

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



РСТ



(43) Дата международной публикации:
26 февраля 2004 (26.02.2004)

(10) Номер международной публикации:
WO 2004/016338 A1

(51) Международная патентная классификация⁷:
B01D 45/16, 53/26, B04C 5/00, B05B 1/12

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2003/000351

(22) Дата международной подачи:
7 августа 2003 (07.08.2003)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
PCT/RU02/00391 19 августа 2002 (19.08.2002) RU
2003121606 16 июля 2003 (16.07.2003) RU
2003123127 28 июля 2003 (28.07.2003) RU

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме
(US): ЛОБАШИНСКАЯ Алла Владимировна
[RU/RU]; 111141 Москва, Перовская ул., д. 35, кв.
24 (RU) [LOBASHINSKAYA, Alla Vladimirovna,
Moscow (RU)].

(71) Заявители и

(72) Изобретатели: ШЕСТЕРЕНКО Николай Алексеевич [RU/RU]; 111141 Москва, Перовская ул., д. 35, кв. 24 (RU) [SHESTERENKO, Nikolai Alekseyevich, Moscow (RU)].

(81) Указанные государства (национально): AE, AU, CA, JP, KR, UA, US.

(84) Указанные государства (регионально): евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Опубликована

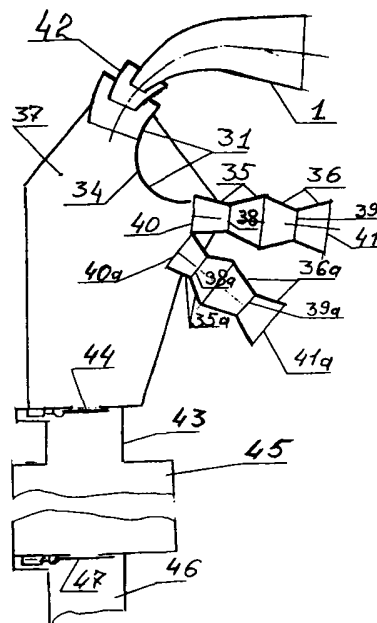
С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

(54) Title: SHESTERENKO METHOD AND DEVICE FOR JET ACCELERATION OF GAS OR SHESTERENKO ATTACHMENT

(54) Название изобретения: СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ШЕСТЕРЕНКО ЭЖЕКТОРНОГО РАЗГОНА ИЛИ «НАСАДОК ШЕСТЕРЕНКО»

(57) Abstract: The invention relates to dust precipitation engineering and gas drying engineering and can also be used in the form of a device for accelerating gas to high speed for various engineering branches. The inventive method for jet acceleration of gas consists in vacuuming cavities by action of a gas flow produced by a source of forced pumping which operates in a jet mode, thereby using a growing differential pressure which is formed by ejection in the accelerating section, and in additionally accelerating the gas flow to high speed. The gas flow is turned not less than one time at a subsonic or supersonic speed or at the combination thereof. The inventive attachment comprises two nozzles which are hermetically arranged with respect to each other and whose critical cross sections are equal to or higher than the cross section of a first nozzle arranged along the dispersed gas flow path. The axis of the attachment is selected such that it is curved, at least one, but not the last nozzle arranged along the gas flow path being embodied in the form of the Shesterenko nozzle and provided with a subsonic confuser and a deflector selected such that it is symmetrical and convex towards the dispersed gas flow path. A tight joint between the not last nozzle and a nozzle or a group of nozzles next thereto is embodied in the form of a reservoir. Said invention makes it possible to divide a dispersed system into three phases, i.e. solid, fluid and gaseous phases.





(57) **Реферат:** Изобретение относится к технике пылеулавливания и технике высушивания газа, а также может быть использовано в качестве устройства разгона потока газа до больших скоростей в различных областях техники. Способ разгона потока газа состоит в том, что под действием источника принудительного прокачивания в эжекторном режиме потоком газа вакуумируют полости, в которых используют возникший в результате эжекции полостей увеличившийся перепад давления в разгонной части и доразгоняют поток до больших скоростей. При этом поток газа не менее, чем однократно поворачивают или на дозвуковой скорости, или на сверхзвуковой скорости, или на той и другой скоростях. Насадок содержит установленные герметично между собою сопла, критические сечения которых не меньше первого по ходу дисперсного потока (газа) сопла. Ось насадка искривлена, при этом не менее, чем одно не последнее сопло по ходу движения дисперсного потока (газа) выполнено в виде сверхзвукового сопла Шестеренко, имеющего дозвуковой конфузор и симметричный выпуклый в сторону дисперсного потока (газа) козырек, причем между не последним соплом и следующим за ним соплом или группой сопел герметичное соединение выполнено в виде емкости. Технический эффект – разделение дисперсной системы на три фазы: твердую, жидкую и газообразную.

«Способ и устройство Шестеренко эжекторного разгона газа»

или «Насадок Шестеренко»

Изобретение относится к технике пылеулавливания и технике высушивания газа, а также может быть использовано в качестве устройства разгона потока газа до больших скоростей в различных областях техники.

Прототип

Известный «Способ и устройство Шестеренко эжекторного разгона газа с получением энергии из вакуума» по международной заявке PCT/RU 02/00391, опубликованной 27 марта 2003 года (номер международной публикации WO 03/025 379A1), включающее в себя:

1. Способ эжекторного разгона газа, состоящий в том, что под действием источника принудительного прокачивания в эжекторном режиме потоком газа вакуумируют полость, в которой используют возникший в результате эжекции полости перепад давления в разгонной части эжектора и доразгоняют поток газа до больших скоростей и увеличивают этим эффект эжекции и вакуумирования полости и продолжают взаимное увеличение вакуумирования полости и ускорения потока газа до максимальных возможных пределов, отличающийся тем, что дополнительно полученную внутри полости в результате ускорения потока газа кинетическую энергию используют для получения на выходе из эжектора максимально возможную скорость.
2. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что источником принудительного прокачивания газа создают или в полости, или в последовательно размещенных полостях дозвуковую скорость потока газа, которым в эжекторном дозвуковом режиме вакуумируют или полость, или полости, и который вакуумом или этой полости или этих полостей сначала разгоняют до скорости звука, а затем до сверхзвуковых скоростей.
3. Способ по пунктам 1 и 2, отличающийся тем, что после создания внутри полости устойчивого разрежения источник принудительного

- 2 -

прокачивания газа или периодически, или окончательно, или частично устраняют от последующего процесса прокачивания и разгона газа, что осуществляют в эжекторном режиме самовакуумирования полости по инерции.

4. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что после создания внутри полости устойчивого разрежения источник принудительного прокачивания газа устраняют от последующего процесса прокачивания и разгона газа, что осуществляют в эжекторном режиме самовакуумирования полости.
5. Устройство для осуществления способа по пунктам 1 и 2 содержит сверхзвуковые сопла, герметично соединенные между собой, причем критическое сечение каждого сверхзвукового сопла не меньше критического сечения первого по ходу движения газа сверхзвукового сопла.
6. Устройство по пункту 5, отличающийся тем, что не менее чем одно сопло или жестко или с возможностью осевого перемещения введено коаксиально в последующее по ходу движения газа сопло с образованием полости и выполнено в виде сверхзвукового сопла, или в виде трубки Вентури, или в виде отверстия, или в виде сужающегося сопла, или в виде цилиндра, или в виде их комбинации, или в виде расширяющегося сопла, при этом каждая полость или является автономно-герметичной или не менее, чем одна полость сообщена через устройство перекрытия или с окружающей средой или с источником разрежения или с ресивером, который сообщен через устройство перекрытия или с источником разрежения, или с окружающей средой или с тем и другим.
7. Устройство по пунктам 5 и 6, отличающиеся тем, что или входное или выходное или входное и выходное сечение (сечения) установлено (установлены) в резервуаре (резервуарах), который сообщен через устройство перекрытия с источником принудительного прокачивания газа, а резервуар снабжен или отверстием или сужающимся соплом или сверхзвуковым соплом или патрубком, который в свою очередь снабжен

устройством перекрытия и имеет критическое сечение не меньше первого по ходу газа сопла, причем устройство перекрытия сообщено либо с окружающей средой, либо с газопроводом закольцовывания газовых потоков установки или через источник принудительного прокачивания газа, или напрямую или их совместной комбинации.

8. Устройство по пункту 7, отличающееся тем, что магистраль, соединяющая резервуар с источником принудительного прокачивания (разрежения) газа снабжена не менее, чем одним дополнительным устройством, причем каждое последующее по ходу газа дополнительное устройство меньше предыдущего, а первое по ходу газа сопло каждого последующего устройства сообщено с магистралью каждого предыдущего устройства.
9. Устройство по пунктам 5 и 6, отличающееся тем, что в первом по ходу движения газа сопле негерметично и коаксиально или жестко или с возможностью осевого передвижения установлено или дозвуковое, или сверхзвуковое возбуждающее сопло, сообщенное с источником повышенного давления или не менее, чем однократно возбуждающее сопло выполнено в виде устройства по пунктам 5, или 6 или 7, или 8, но меньшего размера по сравнению с каждым последующим по ходу движения газа устройством.
10. Устройство по пунктам 5, 6, 7, 8, 9, отличающееся тем, что не менее, чем одно сопло выполнено с возможностью изменения или критического сечения сопла, или угла наклона образующих сопла по отношению к направлению движения потока газа или их сочетания.

Недостатком прототипа является не использование его в рамках Формулы изобретения в качестве газового разделителя трех фаз, и разделителя по фракциям многокомпонентного газа, а также отсутствие формулы изобретения на вариант, изображенный на фиг. 21.

- 4 -

Аналог 1

Известно авторское свидетельство СССР № 1426642, дополнительное к № 1422248, в котором насадок, состоящий из сверхзвуковых сопел, соединенных между собой герметично и снабженно по меньшей мере одним дополнительным соплом, критическое сечение которого выбрано меньшим критического сечения предыдущего по ходу движения газа сопла, но не меньшим критического сечения первого сверхзвукового сопла. У аналога недостаток заключается в том, что он не может быть использован для разделения дисперсного потока на три фазы, а газ не разделяет на фракции.

Аналог 2

Известно авторское свидетельство СССР № 1242248, в котором насадок, содержащий соосно установленные сверхзвуковые сопла, критическое сечение каждого из которых не меньше критического сечения предыдущего по ходу движения аэрозоля сопла, причем сверхзвуковые сопла связаны между собой с образованием герметичного соединения. У аналога 2 недостаток тот же, что и у Аналога 1.

Аналог 3

Известен Насадок Шестеренко по патенту Российской Федерации RU 2206409 (С2). Насадок, состоящий из герметично соединенных между собой сверхзвуковых сопел Лавалья, критическое сечение каждого из которых не меньше критического сечения первого по ходу движения сверхзвукового сопла Лавалья, отличающегося тем, что первое сопло коаксиально введено в последующее с образованием между ними эжектируемой полости и выполнено сужающимся.

Недостатком Аналога 3 является то же самое, что и у аналогов 1 и 2.

Аналог 4

Известен Насадок Шестеренко по патенту Российской Федерации . RU 2206410 (C2)

1. Насадок, содержащий соосно установленные с герметичным соединением между собой сопла, критическое сечение каждого из которых не меньше критического сечения первого по ходу движения газа сопла, отличающийся тем, что не менее двух сопел первых по ходу движения газа выполнены сужающимися.
2. Насадок по п.1, отличающийся тем, что первое сопло выполнено в виде отверстия.

Недостаток Аналога 4 тот же, что и у аналогов 1, 2 и 3.

Аналог 5

Известно сверхзвуковое сопло с косым срезом Шестеренко, содержащее дозвуковой конфузор с критическим сечением на выходе и козырек, идущий от одной кромки среза критического сечения по радиусу, исходящему из противоположной кромки среза критического сечения, отличающееся тем, что с целью повышения эффективности напыления дозвуковой конфузор перед критическим сечением выполнен с осью, идущей по ломанной или кривой линии, касательная к которой не пересекает ось дозвукового конфузора (авт. Свидетельство СССР № 812356).

Недостатком аналога 5 является невозможность использовать его для фазового разделения на три фазы и необходимость создания сверхзвукового перепада давления, а также невозможность использовать его для разделения газа на фракции.

Аналог 6

Известно сверхзвуковое сопло Шестеренко по авторскому свидетельству СССР № 899151, содержащее

1. дозвуковой конфузор с критическим сечением на выходе и козырек, который выполнен в виде выпуклой образованной кривой или ломаной линией поверхности и расположен у кромки критического сечения, при этом составляет с критическим сечением угол не меньше 90° .

Недостатком аналога 6 является невозможность использовать его в качестве фазового разделителя на три фазы (газ, твердые частицы, жидкость), а также необходимость создания сверхзвукового перепада давления, а также невозможность использовать его для разделения газа на фракции.

Аналог 7

Известен фазовый разделитель Шестеренко по авторскому свидетельству СССР № 845065.

1. Фазовый разделитель, содержащий сверхзвуковое сопло с дозвуковым конфузором, выполненным криволинейным перед критическим сечением сопла, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности разделения фаз дисперсного потока, на регулируемом расстоянии от сопла установлен сверхзвуковой диффузор, сообщенный с системой вакуумирования, причем критическое сечение сверхзвукового диффузора равно или больше критического сечения сопла.
2. Разделитель по п.1, отличающийся тем, что с целью расширения функциональных возможностей он дополнительно снабжен подложкой для сбора дисперсной фазы, установленной между соплом и сверхзвуковым диффузором на расстоянии от критического сечения сопла, не превышающем длину инерционного пробега частиц, причем подложка расположена на продолжении касательной к оси криволинейного конфузора, проходящей через критическое сечение сопла.
3. Разделитель по п.2, отличающийся тем, что подложка выполнена в виде сосуда с жидкостью для сбора дисперсной фазы.

Недостатком аналога 7 является невозможность использовать его в качестве разделителя на три фазы и на различные фракции, а также необходимость

- 7 -

иметь на входе компрессор, обеспечивающий сверхзвуковой перепад давления, а на выходе вакуумный насос с большой производительностью.

Аналог 8

Известен фазовый разделитель по авторскому свидетельству СССР № 920468.

1. Фазовый разделитель по авт.св. № 845065, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности разделения фаз дисперсного потока, сверхзвуковой диффузор выполнен многоскачковым с внешним сжатием, причем поверхность, образующая скачки, обращена в сторону подложки.
2. Разделитель по п.1, отличающийся тем, что между соплом и многоскачковым сверхзвуковым диффузором с внешним сжатием установлена с возможностью перемещения поверхность одностороннего торможения и разгона сверхзвукового потока, выполненная в виде одного или нескольких последовательно расположенных сопел Лаваля, ось которого совпадает с подложкой.
3. Разделитель по п.1, отличающийся тем, что с целью нанесения аэрозоля на поверхность трубчатой формы сопло и многоскачковый диффузор выполнены кольцевыми.
4. Разделитель по п.2, отличающийся тем, что с целью нанесения аэрозоля на поверхность трубчатой формы (сопло, многоскачковый сверхзвуковой диффузор и дополнительная поверхность одностороннего торможения и разгона сверхзвукового потока выполнены кольцевыми.

Недостаток аналога 8 такой же как и у аналога 7, т.е. невозможность использовать его для разделения дисперсного потока на три фазы, а газ на различные фракции и необходимость иметь компрессор и вакуумный насос. Целью предлагаемого изобретения является разделение дисперсного потока на три фазы, а также разделение потока газов на фракции и расширение применения способа и устройства.

Вышеуказанная цель достигается следующим образом:

- 8 -

1. Способ разгона потока газа, состоящий в том, что под действием источника принудительного прокачивания в эжекторном режиме потоком газа вакуумируют полости, в которых используют возникший в результате эжекции полостей увеличившийся перепад давления в разгонной части и доразгоняют поток до больших скоростей, отличающийся тем, что поток газа не менее, чем однократно поворачивают или на дозвуковой скорости, или на сверхзвуковой скорости, или на той и другой скоростях.
2. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что при повороте сверхзвукового потока газа поток сепарируют на его составные по признаку разности адиаботического показателя.
3. Способ по пунктам 1 и 2, отличающийся тем, что поток газа разделяют на его составные по признаку разности их точки замерзания при сверхзвуковом расширении потока газа.
4. Способ по пунктам 1, 2 и 3, отличающийся тем, что поток газа при повороте освобождают от частиц аэрозоля.
5. Способ по пунктам 1, 2, 3 и 4, отличающийся тем, что поток газа, имеющий один показатель адиабаты разделяют при сверхзвуковом повороте по закону Прантля-Майера по признаку подвижности молекул, разделяя на потоки, отличающиеся друг от друга по атомарному весу.
6. Насадок, содержащий установленные герметично между собою сопла, критические сечения которых не меньше первого по ходу дисперсного потока (газа) сопла, отличающийся тем, что ось насадка искривлена, при этом не менее, чем одно не последнее сопло по ходу движения дисперсного потока (газа) выполнено в виде или сверхзвукового сопла Шестеренко, имеющего дозвуковой конфузор и симметричный выпуклый в сторону дисперсного потока (газа) козырек, или в виде сопла, ось которого перед критическим сечением идет или по ломанной или по плавной кривой или в сочетании того и другого, при этом оно выполнено или сужающимся

- 9 -

дозвуковым или сверхзвуковым с выпускным или вогнутым козырьком в сторону дисперсного потока (газа), или выполнено в различных сочетаниях и чередованиях перечисленных и других сопел, причем между не последним соплом и следующим за ним соплом или группой сопел герметичное соединение выполнено в виде емкости.

7. Насадок по пункту 6, отличающийся тем, что при сохранении размерных суммарных характеристик критических сечений ось насадка не менее чем однократно расходится не менее, чем на два направления, причем каждое направление состоит из герметично соединенных между собою сопел.
8. Насадок по пунктам 6 и 7, отличающийся тем, что не менее чем однократно между следующими друг за другом соплами установлена поверхность одностороннего торможения и разгона сверхзвукового потока, выполненная в виде или образующей сопла Лаваля или поверхности Прантля-Майера или их сочетания или с прерывным или непрерывным между ними переходом.
9. Насадок по пунктам 6, 7 и 8, отличающийся тем, что не менее, чем однократно за сверхзвуковым соплом установлено не менее, чем одно сужающееся дозвуковое сопло.
10. Насадок по пунктам 6 и 7, 8 и 9, отличающийся тем, что не менее, чем одно сопло выполнено или в виде многоскачкового сверхзвукового диффузора с внешним сжатием, причем поверхность образующая косые скачки обращена в сторону дисперсного потока (газа) или его сужающейся части до критического сечения.

Предлагаемый способ и устройство в виде насадка Шестеренко изображен на фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8.

На фигуре 1 изображен вариант, когда сопло 1 имеет критическое сечение 2 и входное сечение 3. У сопла 1 ось симметрии 4 перед критическим сечением 2 резко поворачивается. Сопло 1 может иметь сверхзвуковую часть как у сопла Лаваля или косой козырьке как у сопла по авт. свидетельству СССР № 812356.

- 10 -

Критическое сечение сопла 1 введено в герметичную емкость 5, у которой имеется крышка 6, которая в свою очередь сообщена с системой отвода накопившихся шлаков через шлюзы, обеспечивающие изоляцию от внешнего мира (на фиг. эта система не показана).

В емкость 5 введено сопло Лавалья 7, которое имеет критическое сечение 8, входное сечение 9 и сечение 10. Входное сечение 9 находится внутри емкости 5. Ось сопла Лавалья 7 совпадает с осью потока, идущего из сопла 1, который коаксиально входит в сечение 9. Герметизация всей установки осуществляется либо сваркой, либо болтами и резиновыми прокладками или прижимными механизмами (на фиг. герметизация не показана). На сопле Лавалья 7 герметично установлено сопло Лавалья 11, которое имеет критическое сечение 12.

Сечение 10 для сопла Лавалья 7 является выходным, а для сопла Лавалья 11 входным.

Сечение 10 одновременно является сечением наибольшего расширения газа в полости сопел Лавалья 7 и 11, находящейся между критическими сечениями 8 и 12. Для сопла Лавалья 11 сечение 13 является выходным, оно же является входным сечением в сверхзвуковое сопло Шестеренко 14, которое имеет критическое сечение 15 и козырек 16. Сверхзвуковое сопло Шестеренко 14, в свою очередь, герметично установлено на сопле Лавалья 11. Следует отметить, что геометрия сопла Шестеренко 14 выполнена в соответствии с авт. свидетельством СССР № 899151, у которого козырек 16 спрофилирован по закону Прантля-Майера, обеспечивающего поворот сверхзвукового потока газа без отрыва от выпуклой поверхности козырька 16, который введен в герметичную емкость 17. Емкость 17 имеет плоскость 18, на которой установлено кольцевое сопло Лавалья 19, имеющее кольцевое входное сечение 20, критическое сечение 21 и выходное сечение 22. которое, в свою очередь, является входным сечением для кольцевого сопла Лавалья 23.

Сопло Шестеренко 14 и сопло Лавалья 19 друг к другу приварены по кольцу в месте стыка козырька 16 и входного сечения 20 (на фиг. не показано).

Кольцевое сопло Лавалья 23 имеет кольцевое критическое сечение 24 и выходное сечение 25. В емкости-накопителе 17 имеется крышка 26,

аналогичная крышке 6. Стрелкой 27 показано движение потока аэрозоля подаваемого под давлением компрессором (на фиг. Не показано) в сопло 1.

Стрелка 28 показывает направление движения частиц аэрозоля, оставивших поток газа и летящих по инерции центробежной силы.

Стрелкой 29 показано направление движения частиц аэрозоля, оставивших по инерции поток газа, который разворачивается по закону Прантля-Майера, следуя за козырьком 16.

Стрелкой 30 показано направление движения чистого воздуха.

Критические сечения 8, 12, 15, а также 21 и 24 не меньше критического сечения 2. Они могут быть ему равны, но целесообразнее их делать незначительно больше (процентов от 5 до 15 больше).

Следует отметить, что если насадок выполнен щелевым, то поток, выходящий через критическое сечение 15 и огибающий козырьки 16 раздваивается, а сопла Лавала 19 и 23 из кольцевых превратятся в пару щелевых сопел (на фиг. этот вариант не показан).

На фиг. 2 изображен вариант, когда первое сопло по ходу дисперсного потока (или газа, или аэрозоля) выполнено в виде сверхзвукового сопла Шестеренко 31, которое изображено щелевым.

Сверхзвуковое сопло Шестеренко 31 имеет критическое сечение 32 и входное сечение 33, а также односторонний выпуклый козырек 34.

На сверхзвуковом сопле Лавала 35 установлено герметично сопло Лавала 36.

Сверхзвуковые сопла Шестеренко 31 и Лавала 35 установлены герметично на емкости 37. Емкость 37 имеет устройство перекрытия 38.

Сопла Лавала 35 и 36 имеют критические сечения 38 и 39, которые не меньше критического сечения 32. Также они имеют входное сечение 40 и выходное сечение 41.

На фиг.3 изображен вариант, когда дозвуковое сужающееся сопло 1 коаксиально введено в сверхзвуковое сопло Шестеренко 31.

На фиг. 4 изображен вариант, когда между сверхзвуковым соплом Шестеренко 31 и дозвуковым сужающимся соплом 1 установлено сужающееся сопло 42.

Емкость 37 снабжена патрубком 43 с перекрывающим устройством 44, коорое сообщено с сосудом 45, имеющим патрубок 46 с устройством перекрытия 47.

- 12 -

На емкости 37 установлено дополнительное сверхзвуковое сопло Лаваля 35а, на которое герметично установлено сверхзвуковое сопло Лаваля 36а, которые имеют соответственно критические сечения 38а и 39а, а также входное сечение 40а, и выходное сечение 41а.

На фиг. 5 изображен вариант, когда дозвуковое сужающееся сопло 1 коаксиально введено в сверхзвуковое сопло с косым срезом Шестеренко 48, выполненным по авторскому свидетельству СССР № 812356, у которого имеется вогнутый козырек 49, а перед критическим сечением 50 ось 51 криволинейна.

На фиг. 5 ось потока сначала искривляется в дозвуковом сопле 1 и перед критическим сечением 50, а затем резко устремляется за козырьком 49 и ломается, резко устремляясь в сопло Лаваля 35.

На фиг. 6 изображен вариант, когда в емкости 37 между соплом Лаваля 52 и сверхзвуковым многоскачковым с внешним сжатием диффузором 53, имеющим поверхность 54, организации косых скачков, установлены поверхности 55 и 56 одностороннего торможения и разгона сверхзвукового потока.

Поверхность 55 выполнено в виде одного или нескольких последовательно расположенных образующих сопел Лаваля. Поверхность 56 выполнено в виде поверхности Прантля-Майера.

Сверхзвуковой диффузор 53 имеет критическое сечение 57. Поверхность 55 и 56 установлены на кронштейне 58 и 59. Между поверхностями 55 и 56 может быть зазор, а могут они и плавно переходить одно в другое.

Хотя внешне сверхзвуковое сопло 48 с косым срезом (фиг.5) и диффузор 35, а также дозвуковое сопло 1 и сопло Лаваля 7 (фиг.1) напоминают фазовый разделитель Шестеренко по авторскому свидетельству СССР № 845065, а сопло Лаваля 52 (фиг. 6), сверхзвуковой диффузор 53 и поверхность 55 напоминают фазовый разделитель по авт. Свидетельству СССР № 920 468, но фактически они отличаются от известных изобретений тем, что сверхзвуковые диффузоры в нашем случае не сообщены с автономной системой принудительного вакуумирования, так как они сами являются эжектирующими системами насадка.

- 13 -

Следует заметить, что емкости, которые так же как и все полости насадка Шестеренко вакуумируют, целесообразно выполнять с целью жесткости конструкции в виде тела вращения или шара, или цилиндра (при щелевом исполнении) или в виде тора (при исполнении насадка Шестеренко в виде тела вращения). Могут быть варианты сочетания всех этих элементов, что диктуется конкретными технологическими задачами.

На фиг. 7 и 8 изображен вариант изготовления емкостей – образующая которых выполнена в виде тела вращения. На этих фигурах также дан вариант, когда за сверхзвуковыми соплами установлены сужающиеся дозвуковые сопла. На фиг. 7 за сверхзвуковым соплом 48, имеющим конфузор 48а, критическое сечение 50 с косым вогнутым козырьком 49, установлено дозвуковое сужающееся сопло 60 (которое является сужающейся частью сверхзвукового диффузора 53 и оканчивается критическим сечением 57). Вслед за дозвуковым сужающимся соплом 60 идут сужающиеся дозвуковые сопла 61 и 62, а затем идут сопла Лавала 35 и 36. Все эти сопла установлены герметично между собою при помощи плоскостей 63, 64, 65 и 66. Они также образуют вакуумируемые полости 67, 68, 69 и 70 соответственно. Сужающееся дозвуковое сопло 1 установлено на сужающемся дозвуковом сопле 42 при помощи плоскости 71 с образованием вакуумируемой полости 72. Сужающееся дозвуковое сопло 42 имеет критическое сечение 73 и при помощи плоскости 74 установлено на сверхзвуковом сопле 48 с образованием вакуумируемой полости 75. Емкость 37 имеет образующую 76, тела вращения. Сужающиеся дозвуковые сопла 61 и 62 имеют критические сечения 77 и 78. Между вогнутым козырьком 49 и сужающимся дозвуковым соплом 60 имеется зазор 79, который снаружи закрыт полусферой 80 с образованием вакуумируемой полости 81. Между противоположными кромками критического сечения 50 и козырьком 49 идет условное выходное сечение 82. Сужающееся дозвуковое сопло 60 имеет условное входное сечение 83, имеющее скос в сторону емкости 37.

Пунктирами 84 и 85 даны границы сверхзвукового потока в момент отрыва от сверхзвукового сопла 48. Сопло Лавала 35 имеет выходное сечение 41а.

На фиг. 8 сужающееся дозвуковое сопло 1 при помощи плоскости 86 установлено на сопле Лавала 7 с образованием вакуумируемой полости 87.

- 14 -

Сопло Лавалья 7 при помощи плоскости 88 установлено на сопле Лавалья 11 с образованием вакуумируемой полости 89. Сопло Лавалья 11 установлено на сужающемся дозвуковом сопле 90, которое установлено на таком же сопле 91, а то на таком же сопле 92, а то в свою очередь установлено на сужающемся дозвуковом сопле 93. Последнее сопло 93 установлено на сверхзвуковом сопле Шестеренко 14. Герметичная установка всех этих сопел осуществлена при помощи плоскостей 94, 95, 96, 97, 98 с образованием вакуумируемых полостей 99, 100, 101, 102 и 103. Сверхзвуковое сопло Шестеренко имеет сужающийся конфузор 104.

Выпуклый козырек 16 приварен к кромке входного сечения 105 сужающегося дозвукового сопла 106, которое имеет критическое сечение 107. Сужающееся дозвуковое сопло 106 при помощи плоскости 108 установлено на сопле Лавалья 19 с образованием вакуумируемой полости 109. Емкость 17 имеет образующую 110 тела вращения. Сужающиеся дозвуковые сопла 90, 91, 92 и 93 имеют критические сечения 111, 112, 113 и 114 соответственно.

Предлагаемый способ и устройства, выполненные в виде насадка Шестеренко, работают следующим образом.

Под действием перепада давления дисперсный поток (или газ, или аэрозоль) (фиг. 1) проходит сопло 1, где перед критическим сечением 2 ось сопла резко поворачивает, создавая центробежные силы у частиц аэрозоля и частиц жидкости. Между критическим сечением 2 и входным сечением 9 имеется зазор, позволяющий частицам отделиться от потока газа и вылететь в пространство емкости 5 в направлении стрелки 28.

Поток очищенного от частиц аэрозоля газа попадает коаксиально в входное сечение 9, которое значительно больше критического сечения 2. В результате емкость 5 за счет эжекции вакуумируется. При повышении разрежения в емкости-накопителе 5 перепад давления в сопле 1 увеличивается, что приводит к увеличению скорости и расхода аэрозоля (газа) в сечении 2. А это приводит к усилению эффекта эжекции и усилению разрежения в емкости 5. Последнее приводит к дальнейшему увеличению скорости и расхода газа (аэрозоля) в критическом сечении 2. И так продолжается до тех пор пока в критическом сечении 2 не установится скорость звука и критический расход. Дальнейшее

- 15 -

увеличение разрежения в емкости 5 приведет только к образованию бочки перерасширенного сверхзвукового потока газа за критическим сечением 2. Так как расстояние между критическим сечением 2 и входным сечением 9 делается достаточным для вылета частиц аэрозоля и капель жидкости из потока газа, но не больше, то перерасширение потока ограничено стенками сопла Лавалья 7, куда поток, не испытывая запираания, проходит через критическое сечение 8. Стенки сопла Лавалья 7 от входного сечения 9 до критического сечения 8 спрофилированы так, чтобы угол скачков уплотнения по отношению к набегающему сверхзвуковому потоку не превысил 60° , что исключает переход сверхзвукового потока в дозвуковой. Слегка поджатый до критического сечения 8 поток газа за критическим сечением 8 опять расширяется и на режиме запуска в момент возникновения сверхзвукового потока отрывается от стенок сопла Лавалья 7 на участке от критического сечения 8 до выходного сечения 10, а затем наталкивается на стенки сопла Лавалья 11. За счет эжекции молекулы воздуха, находящиеся между потоком газа и стенками сопел Лавалья 7 и 11 мгновенно выносятся в критическое сечение 12. После этого в сопле Лавалья 7 газ расширяется от критического сечения 8 до сечения 10, следуя стенкам сопла Лавалья 7, максимально расширяясь, а затем тормозится до критического сечения 12. Приращение кинетической энергии за счет эжекторного вакуумирования полостей насадка позволяет проделать газу то же самое между критическими сечениями 12 и 15, а затем повернуть поток газа, следуя за поверхностью выпуклого козырька 16 по закону Прантля-Майера. При этом самые мелкие частички аэрозоля и капель воды двигаются в направлении указанном стрелками 29 и оставляют поток газа. Чистый газ коаксиально входит в входное сечение 20, проходит через сопла Лавалья 19 и 23. Аналогичным образом как емкость 5 вакуумируется и емкость 17. После установления в емкостях 5 и 17 и во всех полостях между критическими сечениями всех сопел Лавалья насадок считается запущенным на рабочий режим. При этом созданным за счет эжекции вакуумом внутри насадка аэрозоль (или газ) засасывается в сопло 1, а критические сечения 24 и 21 являются гиперзвуковым запором для проникновения в насадок давления извне со стороны выходного сечения 25.

Когда емкости 5 и 17 вакуумированы, эффект выброса частиц аэрозоля усиливается, позволяя максимально очистить газ от частиц. Компрессор, подававший вначале запуска аэрозоль (или газ) можно выключить, а можно и оставить работающим.

Следует особо подчеркнуть, что в дозвуковом сопле 1 перед критическим сечением, но до поворота потока (что достигается специальным профилированием сопла 1) происходит кавитация жидкости, находящейся в дисперсном потоке. Жидкость мгновенно закипает и часть ее переходит в газообразное состояние. За критическим сечением 2 при сверхзвуковом перерасширении потока на участке до входного сечения 9 частицы вместе с остатками жидких капель покидают поток, накапливаясь в емкости 5, а самые мелкие частицы аэрозоля и пары воды и жидкостей проходят в критическое сечение 8. На участках от критических сечений 8 и 12 до выходных (самых широких) сечений 10 и 13 в соплах Лавалья 7 и 11 газ расширяется. Длина этих участков и ширина определяют степень разрежения в потоке, что является мощнейшим холодильником, в котором пары воды и жидкостей превращаются в лед (мелкие кристаллы льда), а за счет скачков уплотнения на участках от сечений 10 и 13 до критических сечений 12 и 15 соответственно происходит их скатывание в центральную часть потока. Степень поджатия на этих участках их число, а также эффективность скачков уплотнения зависят от специфики профилирования этих участков в соплах Лавалья 7 и 11.

Число сопел Лавалья, участвующих в процессе интенсивного замораживания и группирования микрочастинок в центре потока зависит от первоначального количества паров воды и разных фракций газа. Таким образом, самые мелкие частички аэрозоля и замороженные пары воды и различных фракций оказываются в центре потока газ.

За критическим сечением 15 газ, подчиняясь закону Прантля-Майера поток газа поворачивает, следуя за выпуклым козырьком 16. Частички твердого аэрозоля и жидкостей в виде микрочастинок вылетают из потока по направлению стрелок 29, накапливаясь в емкости 17. Чистый газ без паров жидкостей, которые легко застывают при низких температурах (например, от 0 до 30°C) двигается через сопла Лавалья 19 и 23. Критические сечения 8,12,15,21

- 17 -

и 24 не меньше, а лучше больше критического сечения 2, что исключает запирание потока. Больше того, критические сечения 12 и 15 определяют в сочетании с другими геометрическими параметрами сопел Лавала 7 и 11 границу раздела фракции по нижней точке замерзания.

Чтобы полностью выделить частицы аэрозоля в емкости 5, оставив только пары воды и газов в потоке, который замораживают, делаются специальные усовершенствования, которые рассмотрены на других фигурах.

Следует отметить, что фиг. 1 впервые была опубликована 27 марта 2003 г. Всемирной Организацией интеллектуальной собственности, номер Международной публикации WO 03/025379 A1 по заявке PCT/RU 02/00391. В этой публикации наше устройство было изображено на фиг. 21. Механизм очистки газа от частиц аэрозоля там также был рассмотрен. В формуле изобретения этот вариант не был отражен.

Однако механизм высушивания газа (или освобождения его от паров воды и других жидких фракций) не был рассмотрен и в настоящей заявке делается на этом особый акцент.

На фиг. 2 изображен вариант, когда сверхзвуковое сопло Шестеренко 31 в щелевом варианте с односторонним выпуклым козырьком 34 имеет перед критическим сечением 32 ось искривленную, обеспечивающую как и на фиг. 1 вылет частиц аэрозоля. Только выпуклый козырек 34 обеспечивает лучший (или максимальный) вылет частиц аэрозоля из потока.

Этот вариант насадка целесообразно использовать там, где нет проблем в создании сверхзвукового перепада давления на режиме запуска насадка, так как только при таком перепаде давления можно его запустить на рабочий режим.

На фиг. 3 изображен вариант, когда дозвуковое сужающееся сопло 1 коаксиально введено в сверхзвуковое сопло Шестеренко 31. Оси этих сопел перед критическими сечениями скривлены (хотя сверхзвуковое сопло Шестеренко может иметь ось не искривленную).

Этот вариант используется для запуска насадка при дозвуковых перепадах давления.

- 18 -

На фиг. 4 изображен вариант, когда устойчивость режима запуска усиливается дозвуковым соплом 42, установленным между дозвуковым соплом 1 и сверхзвуковым соплом Шестеренко 31. Полости, образованные в зазорах между соплами в эжекторном режиме вакуумируются, вызывая ускорение потока и увеличение расхода до критических величин, а затем и сверхзвуковую скорость потока.

На фиг. 4 также показано, как на пути сверхзвукового потока газов установлены сопла Лавала 35 и 35а соответственно с входными сечениями 40 и 40а. Так как, обтекая выпуклый козырек 34 по закону Прантля-Майера траектории молекул газов зависят только от значения показателя адиабаты (или количества атомов в молекуле газов), что приводит к сепарации газов на его составные по адиабатическому признаку. Угол поворота при различных адиабатах различен. Следовательно, навстречу каждому из таких разделенных по адиабате газов стоит свое входное сечение или 40 или 40а или 40б и т.д. Так как сопла 35 и 36 являются новой разгонной частью насадка, то за ними может последовать следующий этап разделения с использованием разных точек замерзания или более тонкого разделения по диабате. Следует отметить, что в одном классе молекул по признаку равной адиабаты идет разделение уже по признаку подвижности (по атомарному весу). Т.е. устройство по фиг. 4 может повторяться многократно, производя дальше и дальше разделение газов, которые идут дальше по своим технологическим цепочкам.

Например, сжигая отходы и мусор, можно копоть и другие твердые частицы аэрозоля осадить в емкости 37, а газы перегруппировать по их газодинамическим параметрам. Таким образом, можно выделить наиболее ценные или наиболее вредные газы для дальнейшей технологической обработки, одна из которых уже описана при рассмотрении фиг. 1, т.е. обработки холодом и выделения заданных по температуре замерзания фракций, причем это можно повторять необходимое число раз, изменяя при этом температуру замерзания, продолжая разделение по фракциям. Это возможно только в насадке Шестеренко без привлечения дополнительной энергии, так как насадок на каждой паре сопел самовакуумируется и

- 19 -

получает за счет этого дополнительную энергию, необходимую для полного разделения газа на заданные фракции.

Один из вариантов выброса частиц аэрозоля из потока газа изображен на фиг.

5. Дозвуковое сужающееся сопло 1 коаксиально введено в сверхзвуковое сопло с косым срезом Шестеренко 48, конструктивно выполненному по авторскому свидетельству СССР № 812356. Оно имеет дозвуковой конфузор с критическим сечением 50, перед которым ось сопла 51 искривлена, а козырек 49 выполнен вогнутым в сторону потока. По этому козырьку поток смещается в сторону противоположную выбросу частиц аэрозоля.

На фиг. 6 изображен вариант, когда поток газа испытывает одностороннее поджатие (торможение) и одностороннее расширение (разгон), благодаря поверхностям 55 и 56, а также, когда он испытывает многоскачковое с внешним сжатием косые скачки благодаря диффузора 53, что усиливает выброс частиц аэрозоля в емкость 37, эффективно подготавливая газ к обработке холодом. При разделении газа по фракциям следует руководствоваться тем, что отношение теплоемкости при постоянном давлении (C_p) к теплоемкости при постоянном объеме C_v

Называется показателем адиабаты (k)

Для одноатомных газов $k = 1,667$, для двухатомных газов $k = 1,4$ и т.д., т.е. при большем количестве атомов k уменьшается.

Газ при $k = 1,667$ может совершить поворот по закону Прантля-Майера на 90° , а при

$k = 1,4$ на $130^\circ 27'$.

Если у газа $k = 1,33$, то поворот будет 150° , а при $k = 1,2$ поворот 210° .

При этом поток газа, совершив максимальный поворот, приобретает максимальную скорость, кинетическая энергия которой в последующем сопле переводится в энергию давления, а та, в свою очередь, используется для следующего технологического процесса.

Следует подчеркнуть, что газы, имеющие одно количество атомов и одно значение адиабаты резко отличаются друг от друга весом молекул, так как состоят из разных атомов. Это обстоятельство указывает на их физические

- 20 -

различия по тепловой подвижности или по точке замерзания. Следовательно, разделенные сначала по адиабатическому признаку газы значительно легче разделить по фракциям, используя в дальнейшем охлаждение в разгонной части сопла Лаваля для превращения в лед фракцию, у которой замерзание происходит значительно раньше. Поджатие охлажденного потока совершается небольшим, чтобы не разогреть газ, а система косых скачков организует концентрацию частиц (льдинок) в центре потока.

Из газовой динамики известно, что адиабата k находится в линейной зависимости от температуры газа. Поэтому при повороте по закону Прантля-Майера происходит перераспределение газа по сечению потока и по температурному признаку, но это распределение значительно менее заметно по сравнению с перераспределением по количеству атомов в молекуле. В зависимости от конкретного случая выбирается тот или иной вариант насадка.

Поворот по закону Прантля-Майера, обеспечивает выброс частичек льда, но при этом можно дополнительно осуществить и перераспределение более подвижных и менее подвижных молекул на различные потоки (или более холодные, и более горячие потоки), отводя их в разные сопла Лаваля 35, 35а и 35б и т.д.

На фиг. 8 под действием создаваемого любым способом перепада давления подается газ в насадок через входное сечение 3. Перепада давления должно быть достаточно, чтобы создать в дозвуковом сужающемся сопле 1 скорость потока газа (аэрозоля), обеспечивающего в пространстве между критическими сечениями 2 и 8 эффекта эжекции.

Этот перепад давления первоначально создает в критическом сечении 2 дозвуковую наибольшую скорость в насадке в момент запуска. За счет эффекта эжекции в вакуумируемой полости 87 создается разрежение, которое обеспечивает между входным 3 и критическим сечением 2 больший перепад, чем он был создан первоначально. В критическом сечении 2 увеличивается скорость и расход воздуха (аэрозоля), которые усиливают эффект эжекции и усиливают разрежение в полости 87. Взаимное увеличение скорости и расхода газа в сечении 2 и усиление разрежения в полости 87 происходит до тех пор

- 21 -

пока в сечении 2 не установится критические расход и скорость равная звуку.

После этого увеличение скорости и расхода в критическом сечении 2 прекратятся, а увеличение разрежения в полости 87 приведет к возникновению перерасширения газа и возникновению за критическим сечением 2 сверхзвуковой скорости потока газа (аэрозоля).

Стенки сопла Лавалья 7 перед критическим сечением 8 спрофилированы так, что угол скачков уплотнения по отношению к направлению сверхзвукового потока не превышает 60° , что обеспечивает прохождение критического сечения 8 без перехода потока на дозвуковую скорость. Сверхзвуковой поток, вышедший из выходного сечения 10 за счет эффекта эжекции вакуумирует полость 89, обеспечивая этим устойчивость сверхзвукового режима движения газа (аэрозоля) в насадке. В тот момент, когда в насадке возникла сверхзвуковая скорость поток газа (аэрозоля) прошел через все критические сечения по прямой до критического сечения 15. За счет эффекта эжекции вакуумируются полости. При этом после критического сечения 12 поток расширяется по стенкам сопла Лавалья 11 до выходного сечения 13, развивая максимальную скорость. На этом участке можно мгновенно за счет геометрии получить эффект замерзания паров (превращение их в микророльдинки).

Поэтому очень важно на участке между выходным сечением 13 и критическим сечением 15 обеспечить множество косых скачков уплотнения, чтобы эти микророльдинки группировались, скатываясь по уплотненным скачкам к центру потока. За критическими сечениями 111, 112, 113 и 114 за счет вакуума в полостях 99, 100, 101, 102 и 103 пристенный слой опять разгоняется и опять испытывает косую ударную волну от следующего сопла. На этом участке критические сечения 111, 112 и 113 равным между собою и сохраняют максимальную сверхзвуковую скорость потока, но организовывая косые скачки уплотнения. Чередование косых скачков споследующим разгоном обеспечивают максимальное очищение периферийной части потока от микророльдинок. Критическое сечение 15 делается достаточно большим, чтобы поток оставался сверхзвуковым, а поджатие газа обеспечило поворот газа по закону Прантля-Майера вокруг выпуклого козырька 16. Повернутый поток газа коаксиально входит в дозвуковое сужающееся сопло 106, а затем он проходит

- 22 -

сопла Лавалья 19 и 23, причем в полости 109 образуется за счет эжекции вакуум.

Емкость 17 также вакуумируется за счет эжекции.

Частички аэрозоля и микрольдинки, сконцентрированные в центре потока перед критическим сечением 15 в емкости 17 вылетают из потока газа по направлению стрелок 29. Таким образом газ высушивается от жидкой фракции.

На фиг. 7 запуск насадка на рабочий режим аналогичен предыдущему варианту. После вакуумирования всех полостей и емкости 37 насадок считается запущенным. В критическом сечении 2 устанавливается критический режим расхода и скорости (т.е. скорость звука). От критического сечения 2 до выходного сечения 41 в насадке устанавливается сверхзвуковая скорость. За счет поворота оси потока перед критическими сечениями 2, 73 и 50 и смещения ее вслед за козырьком 49 создаются условия вылета частичек аэрозоля в направлении стрелки 28. Этому же способствуют косые скачки уплотнения за счет специального профилирования дозвукового сужающегося сопла 60. Вакуумирование полостей 67, 68, 69 и 70 обеспечивает вакуумирование емкости 37 и устойчивость работы насадка, сокращая число ступеней сверхзвуковых сопел, обеспечивая многократность сверхзвуковых барьеров, предотвращающих остановку насадка из-за изменения давления во внешней среде.

В критических сечениях 2 устанавливается скорость звука, а в выходных сечениях 41 и 25 устанавливается сверхзвуковая скорость (гиперзвуковая), которая является преградой для проникновения газа во внутрь насадка под давлением окружающей среды (атмосферы). Вакуумированные полости 67, 68 и 109 обеспечивают устойчивость вакуумирования емкостей 37 и 17. Следует отметить, что насадок может быть и щелевым и выполненным в виде тела вращения.

Следует также обратить внимание, что геометрия козырька 49, а также сопла Лавалья 11 позволяют не только освобождаться газу от твердых частиц аэрозоля, а также замораживать в зависимости от этой геометрии пары тех или иных жидких фракций, которые при наличии емкости 17 и сопла Шестеренко 14 отделяются в виде микрольдинок от газа. Наличие же сужающихся

- 23 -

дозвуковых сопел 90, 91, 92 и 93, а также 60, 61 и 62 позволяют эти микрорльдинки сконцентрировать в центре потока газа, обеспечив максимальный их выброс в емкость 17.

На фиг. 7 пунктиром 85 даны границы потока в момент отрыва от сверхзвукового потока газа от козырька 49. Затем за счет эжекции полость 81 и пространство между пунктиром 49 и сужающимся дозвуковым соплом 60 вакуумируются и поток смещается к поверхности поджатия, что усиливает эффект вылета частичек аэрозоля из потока газа. Критические сечения 57, 77 и 78 между собою равны. А критические сечения 78, 38 и 39 прогрессивно уменьшаются для создания поджатия потока для использования этой энергии по технологическому назначению.

Следует отметить, что при завершении выделения нужной фракции создается за счет геометрии сопел максимальное сжатие потока, переводя кинетическую энергию потока в энергию давления, которая используется для транспортирования газа по трубам.

Все процессы, которые нами рассмотрены, находятся в открытой энергетической системе, что позволяет получать необходимый прирост энергии за счет эжекторного разгона газа. Многие могут в этом месте возразить и усомниться в вышесказанном. Поэтому необходимо напомнить, что в термодинамике рассматриваются все процессы в замкнутом цикле (очерченном условной границей). Нельзя эти законы (т.е. законы термодинамики) слепо и автоматически приспосабливать для всех вариантов. Науке не известно, откуда берутся в электрогенераторе электроны, а электричеством пользуются все. Если лопасти электрогенератора заставляют водой или газом вращать якорь с обмоткой, то при отсутствии магнита якорь благополучно может вращаться, не давая электричества. Если установить статор-магнит, сразу получим электричество и начнут работать на этом электричестве станки, машины и обогреватели. Никакой новой работы не затрачивается – как вращался якорь с обмоткой, так и вращается. Вот где нарушение всех законов замкнутой системы термодинамики! Следовательно, наличие магнита всего навсего открывает доступ к информации об энергии вакуума (или открытой системы

- 24 -

Вселенной), а провода – это адресная передача права использования этой энергии.

Также и в нашем случае науке еще придется серьезно поработать, чтобы понять, откуда берется энергия, но можно с уверенностью сказать, что электроны в электрогенераторе и энергия в насадке Шестеренко берутся из незамкнутой системы, о которой наука строит в настоящий момент только догадки.

Все законы газовой динамики, применяемые и работающие в насадке Шестеренко изучены и экспериментально доказаны и выведены в газодинамические таблицы. Поэтому каждое сопло работает в соответствии с этими таблицами.

Сомневаться может в их значениях только человек, не видевший эти таблицы или полностью зашоренный догмами без должного понимания законов термодинамики и ее изначально ограниченной области применения.

Однако получение энергии из вакуума подробно рассмотрено в прототипе.

Предметом же настоящей заявки является расширение технологических возможностей при помощи насадка Шестеренко, при этом источник перепада давления компрессор или вакуумный насос могут работать постоянно.

Технический эффект рассматриваемого нами изобретения заключается в том, что за счет искривления оси насадка и при этом деления потока на несколько потоков и создания режимов сильного охлаждения при выбрасывании микрочастинок из потока газов решается технологическая задача деления дисперсной системы на три фазы: твердую, жидкую и газообразную, а также можно разделить газ по фракциям без дополнительных энергетических затрат, что расширяет область применения насадка и расширяет технологические возможности в различных отраслях техники.

- 25 -

Формула изобретения

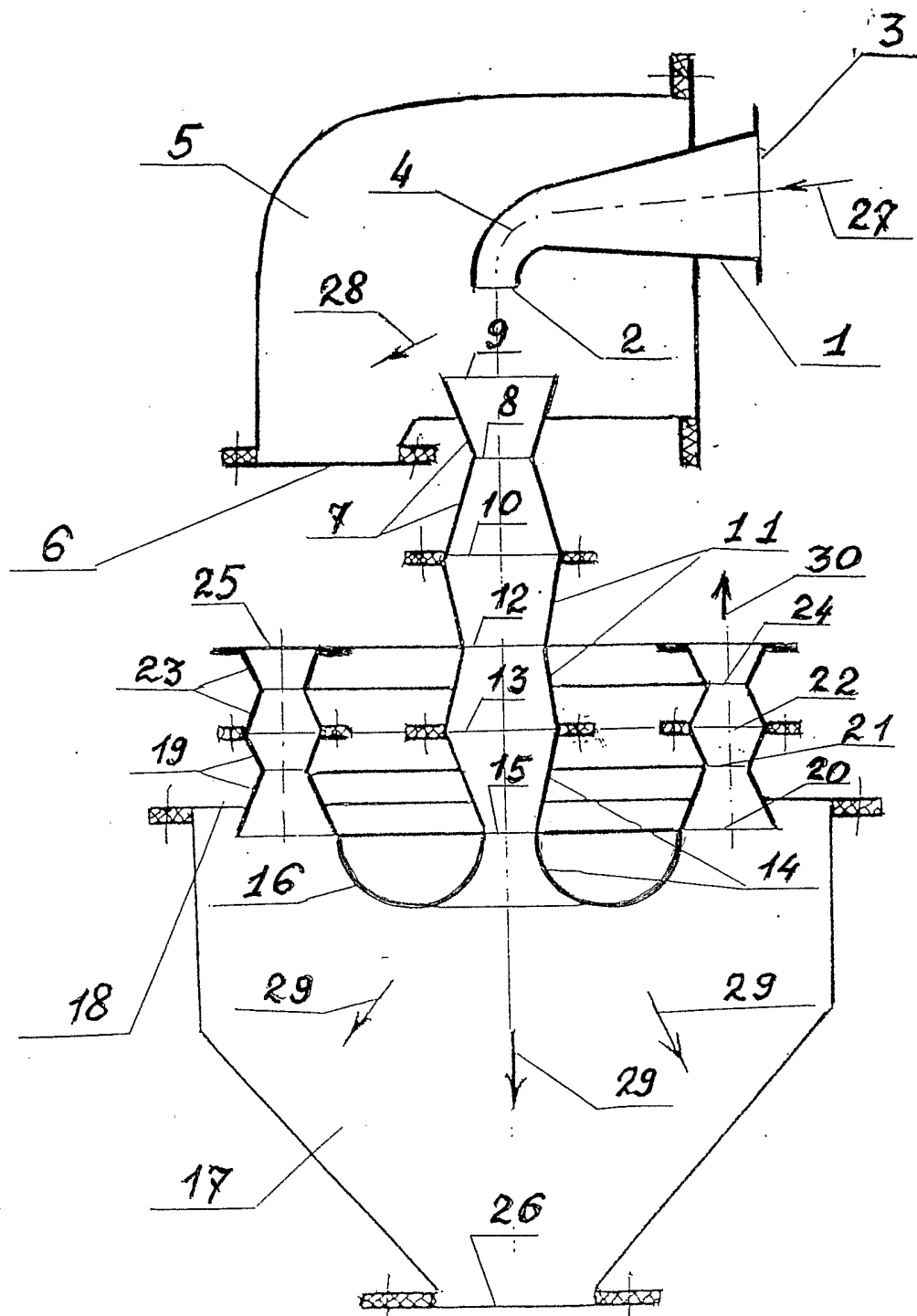
1. Способ разгона потока газа, состоящий в том, что под действием источника принудительного прокачивания в эжекторном режиме потоком газа вакуумируют полости, в которых используют возникший в результате эжекции полостей увеличившийся перепад давления в разгонной части и доразгоняют поток до больших скоростей, отличающийся тем, что поток газа не менее, чем однократно поворачивают или на дозвуковой скорости, или на сверхзвуковой скорости, или на той и другой скоростях.
2. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что при повороте сверхзвукового потока газа поток сепарируют на его составные по признаку разности адиаботического показателя.
3. Способ по пунктам 1 и 2, отличающийся тем, что поток газа разделяют на его составные по признаку разности их точки замерзания при сверхзвуковом расширении потока газа.
4. Способ по пунктам 1, 2 и 3, отличающийся тем, что поток газа при повороте освобождают от частиц аэрозоля.
5. Способ по пунктам 1, 2, 3 и 4, отличающийся тем, что поток газа, имеющий один показатель адиабаты разделяют при сверхзвуковом повороте по закону Прантля-Майера по признаку подвижности молекул, разделяя на потоки, отличающиеся друг от друга по атомарному весу.
6. Насадок, содержащий установленные герметично между собою сопла, критические сечения которых не меньше первого по ходу дисперсного потока (газа) сопла, отличающийся тем, что ось насадка искривлена, при этом не менее, чем одно последнее сопло по ходу движения дисперсного потока (газа) выполнено в виде или сверхзвукового сопла Шестеренко, имеющего дозвуковой конфузор и симметричный выпуклый в сторону дисперсного потока (газа) козырек, или в виде сопла, ось которого перед критическим сечением идет или по ломанной или по плавной кривой или в сочетании того и другого, при

- 26 -

этом оно выполнено или сужающимся дозвуковым или сверхзвуковым с выпускным или вогнутым козырьком в сторону дисперсного потока (газа), или выполнено в различных сочетаниях и чередованиях перечисленных и других сопел, причем между не последним соплом и следующим за ним соплом или группой сопел герметичное соединение выполнено в виде емкости.

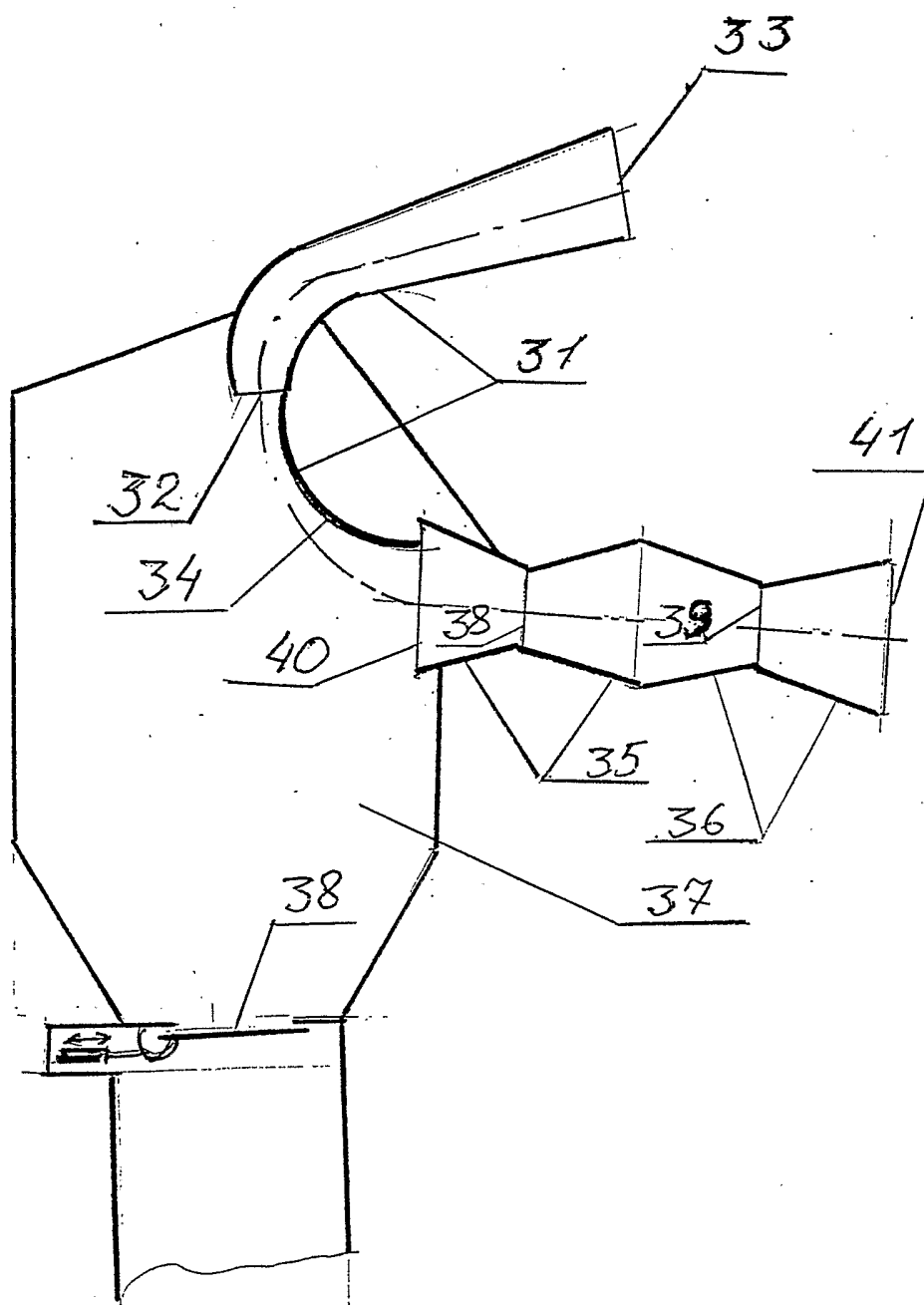
7. Насадок по пункту 6, отличающийся тем, что при сохранении размерных суммарных характеристик критических сечений ось насадка не менее чем однократно расходится не менее, чем на два направления, причем каждое направление состоит из герметично соединенных между собою сопел.
8. Насадок по пунктам 6 и 7, отличающийся тем, что не менее чем однократно между следующими друг за другом соплами установлена поверхность одностороннего торможения и разгона сверхзвукового потока, выполненная в виде или образующей сопла Лавалья или поверхности Прантля-Майера или их сочетания или с прерывным или непрерывным между ними переходом.
9. Насадок по пунктам 6, 7 и 8, отличающийся тем, что не менее, чем однократно за сверхзвуковым соплом установлено не менее, чем одно сужающееся дозвуковое сопло.
10. Насадок по пунктам 6 и 7, 8 и 9, отличающийся тем, что не менее, чем одно сопло выполнено или в виде многоскачкового сверхзвукового диффузора с внешним сжатием, причем поверхность образующая косые скачки обращена в сторону дисперсного потока (газа) или его сужающейся части до критического сечения.

1/8

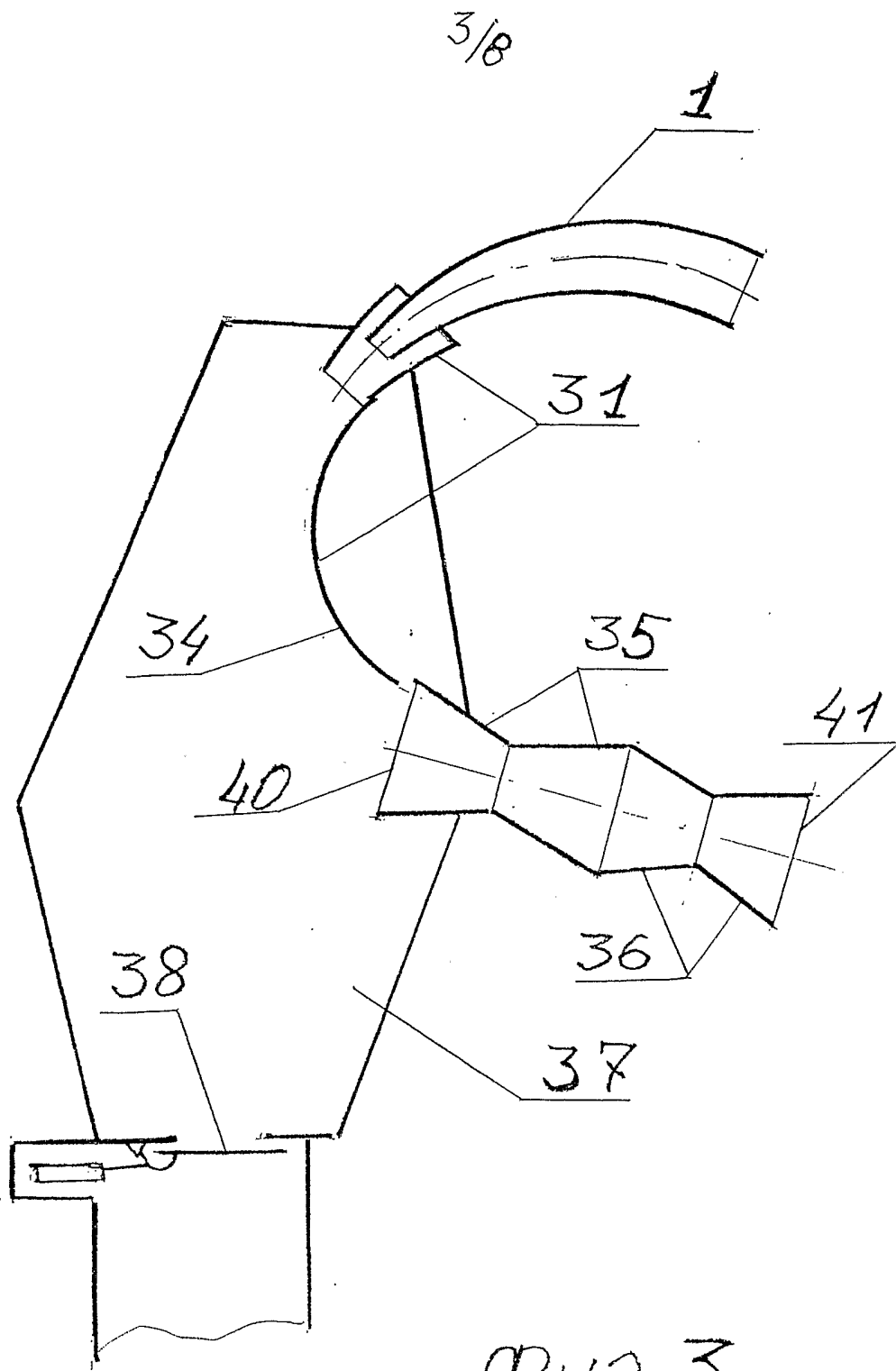


Фиг. 1

2/8

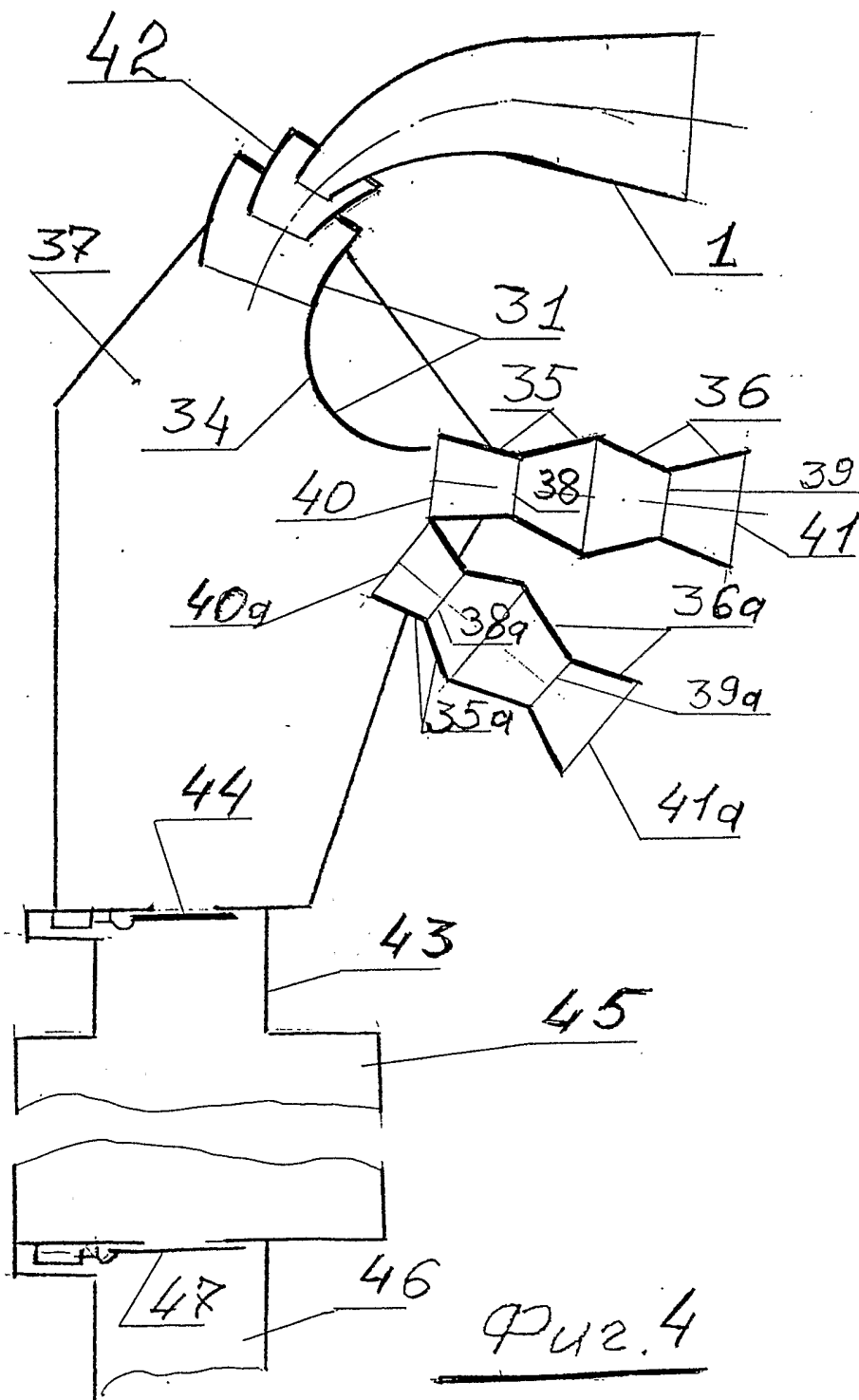


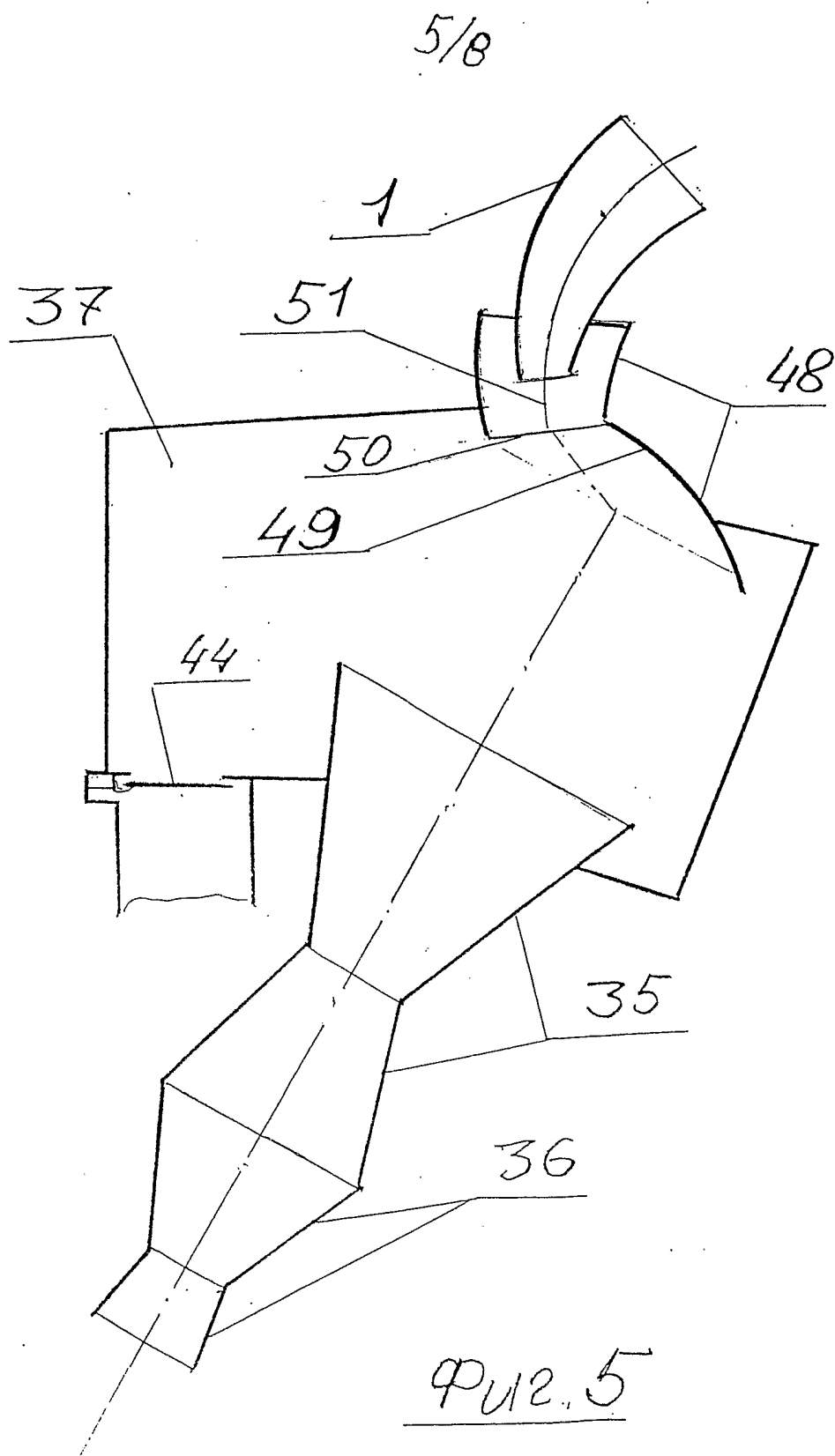
Фиг. 2

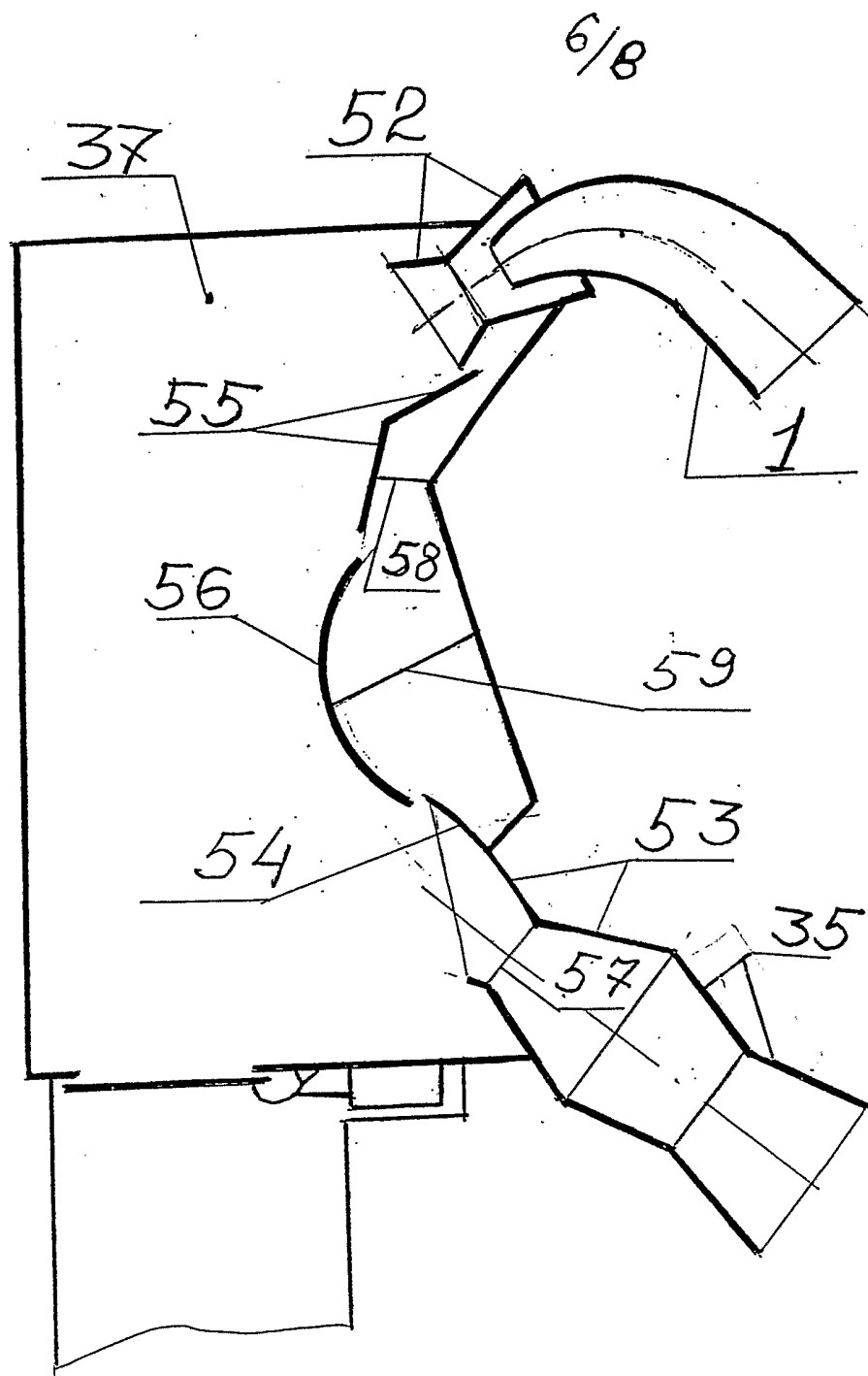


фиг. 3

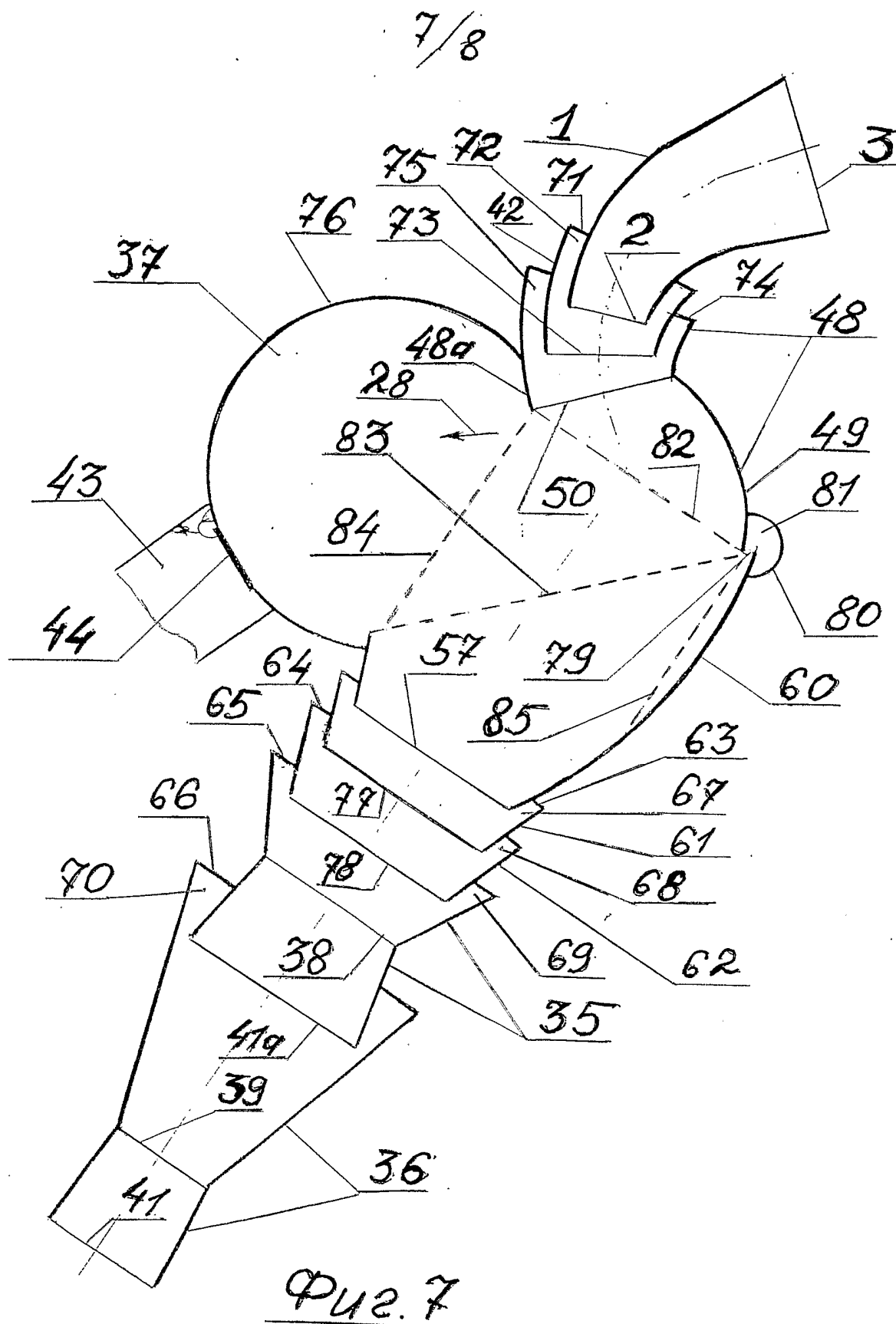
4/8



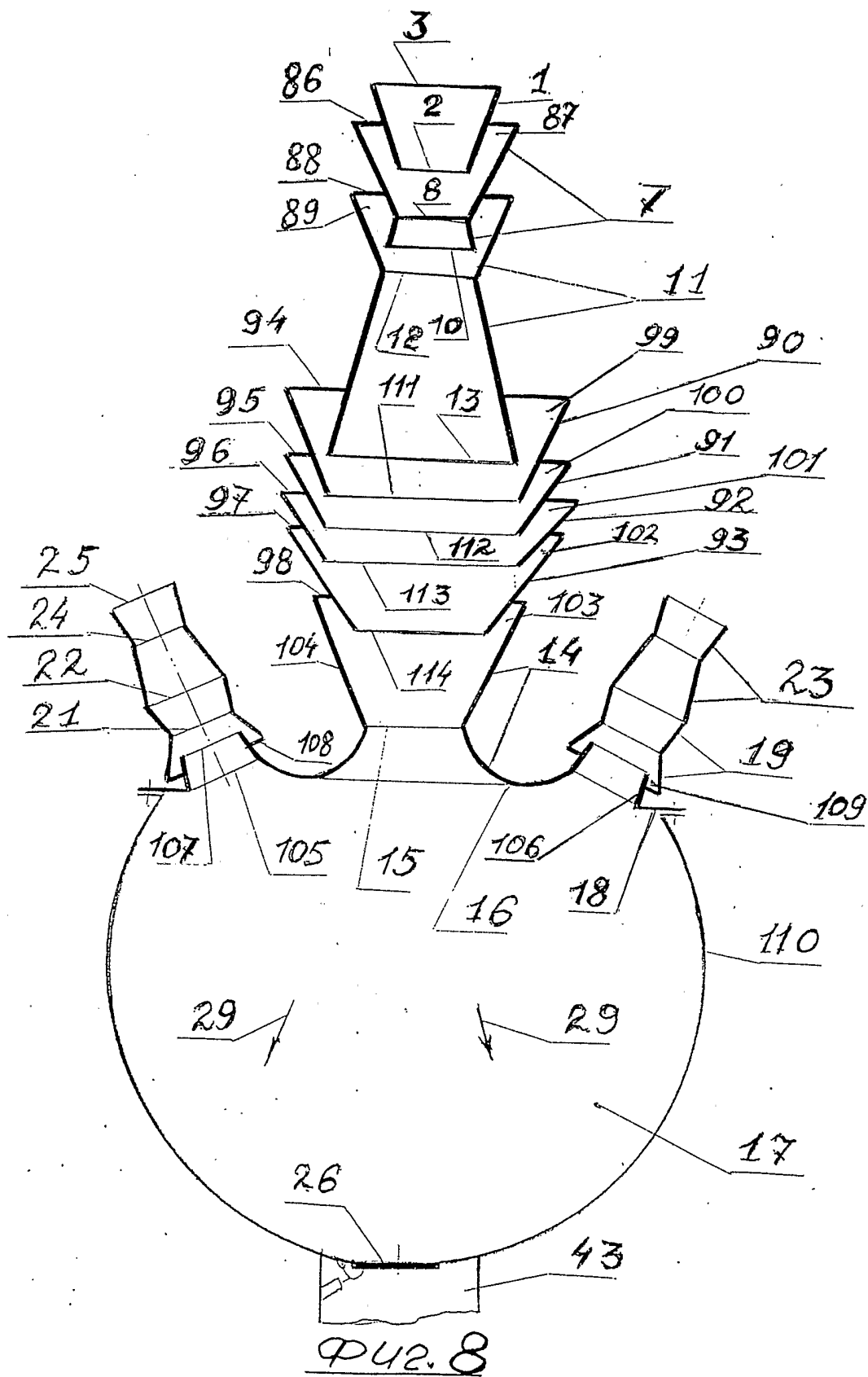




фиг. 2.6



8/8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 03/00351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 45/16,53/26, B04C 5/00,B05B 1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC MIIK-7:

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) MIIK-7:

B01D 45/00,45/12,45/16,53/00,53/26, B04C 5/00, B05B 1/00,1/12, B01F 5/00,5/18, 5/20,
F02K 7/00, F04F 5/00-5/54, B05B 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SU 920468 A (N. A. SHESTERENKO) 15.04.1982	1-10
A, P	RU 2206410 C2 (N. A. SHESTERENKO) 20.06.2003	1-10
A	SU 899151 A (N. A. SHESTERENKO) 23.01.1982	1-10
A	EP 0291489 A1 (SEPARGAZ) 17.11.1988	1-10
A	EP 0490861 A1 (LARDINOLS) 17.06.1992	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2003 (11.11.2003)

Date of mailing of the international search report

20 November 2003 (20.11.2003)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 03/00351

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: B01D 45/16,53/26, B04C 5/00, B05B 1/12 Согласно международной патентной классификации (МПК-7)		
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА: Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7: B01D 45/00,45/12,45/16,53/00,53/26, B04C 5/00, B05B 1/00,1/12, B01F 5/00,5/18, 5/20, F02K 7/00, F04F 5/00-5/54, B05B 7/00 Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки: Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 920468 A (Н. А. ШЕСТЕРЕНКО) 15.04.1982	1-10
A, P	RU 2206410 C2 (Н. А. ШЕСТЕРЕНКО) 20.06.2003	1-10
A	SU 899151 A (Н. А. ШЕСТЕРЕНКО) 23.01.1982	1-10
A	EP 0291489 A1 (SEPARGAZ) 17.11.1988	1-10
A	EP 0490861 A1 (LARDINOLS) 17.06.1992	1-10
☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: А документ, определяющий общий уровень техники Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д. Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д. Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории & документ, являющийся патентом-аналогом		
Дата действительного завершения международного поиска: 11 ноября 2003 (11.11.2003)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 20 ноября 2003 (20.11.2003)
Наименование и адрес Международного поискового органа Федеральный институт промышленной собственности РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: С. Анисимов Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)