



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B07B 9/00 (2006.01)

B07B 4/02 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006147279/03, 26.05.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.05.2005(30) Конвенционный приоритет:
16.03.2005 GB 0505323.6

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2008

(45) Опубликовано: 27.11.2009 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 4010097 A, 01.03.1977. SU 1235794 A2,
07.06.1986. RU 2067027 C1, 27.09.1996.
EP 0982082 A1, 01.03.2000. US 5579920 A,
03.12.1996.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 29.12.2006(86) Заявка РСТ:
GB 2005/002090 (26.05.2005)(87) Публикация РСТ:
WO 2005/118165 (15.12.2005)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):
ЛИЗ Тони (GB)(73) Патентообладатель(и):
ОРЧИД АЙ ПИ ЛИМИТЕД (GB)(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ
И МАТЕРИАЛ ИЗ БИОМАССЫ, ПОЛУЧЕННЫЙ ПОСРЕДСТВОМ ИХ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения ряда улучшенных продуктов из биомассы, и в особенности к улучшенному материалу из биомассы, который был получен как побочный продукт обработки муниципальных твердых отходов (МТО). Техническим результатом является получение по меньшей мере одного высококачественного материала из биомассы, содержащего меньше неорганических и токсичных загрязнителей и

имеющего при сжигании менее вредные выделения, меньшее содержание золы, но при сохранении хорошей теплотворной способности. Способ включает в себя этапы подачи потока смешанной биомассы, полученной из МТО, в сепаратор, работающий при давлении ниже атмосферного, обеспечения падения биомассы с верхней части сепаратора вниз, при принудительной подаче одного воздушного потока через падающую биомассу для создания вихря из вращающейся биомассы

внутри турбокамеры для отделения центробежным действием выбранных более плотных компонентов от биомассы, с обеспечением продолжения падения последних к выходу для сбора, при повторном

направлении переносом в воздушном потоке оставшейся биомассы ко второму выходу для ее последующей обработки или сбора. 5 н. и 26 з.п. ф-лы, 2 табл., 4 ил.

RU 2 3 7 4 0 0 9 C 2

RU 2 3 7 4 0 0 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

B07B 9/00 (2006.01)**B07B 4/02** (2006.01)**B09B 3/00** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006147279/03, 26.05.2005**(24) Effective date for property rights:
26.05.2005(30) Priority:
16.03.2005 GB 0505323.6(43) Application published: **10.07.2008**(45) Date of publication: **27.11.2009 Bull. 33**(85) Commencement of national phase: **29.12.2006**(86) PCT application:
GB 2005/002090 (26.05.2005)(87) PCT publication:
WO 2005/118165 (15.12.2005)

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):
LIZ Toni (GB)(73) Proprietor(s):
ORChID AJ PI LIMITED (GB)**(54) METHOD AND DEVICE FOR TREATING MUNICIPAL SOLID WASTES AND BIOMASS MATERIAL PRODUCED FROM SAID WASTES**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a method of producing a range of improved products from biomass, particularly to biomass material which is obtained as a by-product of treating municipal solid wastes. The method includes stages where mixed biomass, obtained from municipal solid wastes, is fed into a separator, which operates at pressure lower than atmospheric pressure, moving the biomass from top to bottom in the separator, with pressure feeding a single air stream through the falling biomass to create a vortex from the rotating biomass inside the

turbo chamber for centrifugal separation of selected more dense components of the biomass, with provision for continued movement of the latter to the outlet for collection, with repeated movement of the remaining biomass by the air stream to the second outlet for subsequent treatment or collection.

EFFECT: obtaining at least one high-quality material from biomass, which contains less inorganic and toxic contaminants and less hazardous emissions when burnt, less ash content, with retention of high calorific power.

31 cl, 2 tbl, 4 dwg

Настоящее изобретение относится к способу получения ряда улучшенных продуктов из биомассы, и в особенности к улучшенному материалу из биомассы, который был получен как побочный продукт обработки муниципальных твердых отходов (МТО). Изобретение также относится к устройству для получения такого

5 ряда улучшенных продуктов из биомассы и к ряду материалов из биомассы, полученных посредством такого устройства. Полученные продукты из биомассы особенно пригодны для использования в качестве топлива для производства энергии, газификации, для больниц, для отопления промышленных и жилых зданий.

10 Полученные продукты из биомассы пригодны в качестве альтернативного топлива вместо ископаемых видов топлива или стандартного топлива из биомассы, полученного, например, из измельченной сухой древесины и/или травы.

Сжигание является давно известным способом избавления от МТО. МТО обычно представляют собой комбинацию таких отходов, как бумага, растения, продукты

15 питания, резина, текстиль, древесина, кожа, пластмассы, стекло и металлы, или они могут содержать отходы коммерческих предприятий, например ресторанов быстрого питания, которые располагают большой смесью продуктов питания, пластмасс и бумаг. Сжигание МТО дает тепловую энергию, которая, например, может

20 использоваться для получения электроэнергии. Однако при сжигании образуются зола и ядовитые пары, которые должны быть отведены в герметичную емкость и затем подвергнуты обработке для их безопасного удаления.

Многие правительства теперь вводят ограничительные меры на сжигание топлива, чтобы жестко ограничить количество вредных веществ, выделяющихся в

25 окружающую среду. Поэтому желательно обрабатывать МТО таким образом, чтобы можно было отделить и извлечь из них неорганические и органические материалы. Отделенный органический материал после дальнейшей обработки может затем использоваться в качестве топлива, которое может сжигаться более безопасным для

30 окружающей среды образом.

Традиционно известным способом разделения органических и неорганических материалов является насыщение МТО водой и/или водяным паром при нагревании и вращении МТО, для превращения органического материала в них в волокнистую массу-пульпу. Обработанный органический материал затем отделяется от

35 неорганических компонентов МТО просеиванием его через сито. Примеры таких способов описаны в патентах США 5190226 и 5556445. Однако эти известные способы дают пульпированный органический материал с содержанием воды от 35 до 70%, что является чрезвычайно влажным состоянием и поэтому требуется дальнейшая

40 обработка этого материала для уменьшения содержания воды, чтобы пульпа была пригодна для использования в качестве компоста или топлива. Пульпированный материал также будет все еще содержать некоторые негорючие материалы, такие как металлы, щебень, стекло и пр., и горючие токсичные материалы, такие как пластмассы и резины, размер которых позволяет им проходить через перфорацию сита вместе с

45 регенерированным органическим материалом. Присутствие такого негорючего материала и токсичных материалов снижает ценность топлива из биомассы, полученного из регенерированного органического материала, так как сжигание такого топлива все еще приводит к образованию ядовитого газа и золы, уменьшающих его удельную потенциальную энергию.

50

В международной патентной заявке №WO 03/092922 описан усовершенствованный способ обработки МТО, дающий органический пульпированный материал, имеющий содержание влаги до 15%, что очень подходит для его дальнейшей обработки, чтобы

получить топливо или компост. Однако этот улучшенный органический пульпированный материал все еще требует отделения от неорганических компонентов отходов посредством пропускания через барабанный грохот и таким образом все же содержит некоторые неорганические и токсические компоненты.

Известны воздушные сепараторы, в которых используются два потока воздуха для разделения материалов в зависимости от их удельной массы. Одна такая система известна из EP 0982082 (фирма Beloit Technologies Inc.). В этой системе известного уровня техники воздух всасывается через вертикальную разделительную камеру, которая открывается в атмосферу. Материал для разделения вводится в восходящий поток воздуха, и материал с более низкой удельной массой поднимается вместе с восходящим воздухом, а более тяжелый материал падает через открытое дно сепаратора. Диспергирование материала осуществляется посредством струи сжатого воздуха, которая разбивает и диспергирует материал внутри восходящего потока воздуха. Эта система особенно приспособлена для разделения древесной крошки, при этом более плотные узловатые кусочки падают через восходящий поток воздуха, а более легкие кусочки выводятся из верхней части разделительной камеры. Однако эта система не подходит для разделения МТО. Это вызвано тем, что МТО содержат такие предметы, как осколки стекла, которые хотя и имеют сравнительно высокую плотность, но также и сравнительно большую площадь поперечного сечения, благодаря чему они захватываются струей сжатого воздуха и переносятся в верхнюю часть разделительной камеры, а не падают вниз к выходу для их сбора.

Задачей настоящего изобретения является создание способа обработки органического пульпированного материала, отделенного от МТО во время обработки последних, что дает возможность получить по меньшей мере один высококачественный материал из биомассы, содержащий меньше неорганических и токсичных загрязнителей и имеющий при сжигании менее вредные выделения, меньшее содержание золы, но при сохранении хорошей теплотворной способности.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения предлагается способ для обработки биомассы, полученной из муниципальных твердых отходов (МТО), для уменьшения уровня загрязнений в ней, включающий в себя этапы, на которых осуществляют:

- подачу потока смешанной биомассы, полученной из МТО, на первый вход вакуумного турбосепаратора, работающего при давлении ниже атмосферного;
- обеспечение падения этой поданной биомассы в виде падающей завесы из этого материала из первого входа через турбокамеру на первый выход сепаратора;
- принудительную подачу одного воздушного потока для его протекания от второго входа сепаратора через турбокамеру ко второму выходу сепаратора;
- направление воздушного потока через падающий материал в турбокамеру для переноса материала в нее и обеспечения вихря из вращающейся биомассы внутри турбокамеры для отделения от биомассы за счет центробежного действия более плотных компонентов;
- продолжение указанного падения отделенной более плотной биомассы к первому выходу для ее сбора в приемном отсеке; и
- повторное направление оставшейся перенесенной биомассы ко второму выходу в потоке воздуха.

Этап принудительной подачи воздушного потока может включать в себя этап принудительной его подачи с низкой скоростью. Этап повторного направления оставшейся перенесенной биомассы в потоке воздуха может включать в себя этап

ускорения воздушного потока в турбокамере.

Способ может включать в себя этап промывки воздухом отделенной более плотной биомассы, при этом воздушный поток направлен вниз по отношению к указанному вихрю, чтобы отделить находящиеся в вихре более легкие компоненты биомассы, и повторное направление отделенных более легких компонентов ко второму выходу посредством воздушного потока.

Этап принудительной подачи воздушного потока может включать в себя протягивание воздуха через сепаратор, при этом этап направления включает в себя направление воздушного потока по существу в противоположную сторону от падающей завесы из биомассы.

Завеса из падающей биомассы и/или поток принудительно подаваемого воздуха могут регулироваться для подбора удельной массы компонентов, отделяемых от биомассы.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения предлагается способ для обработки биомассы, полученной из муниципальных твердых отходов (МТО), для уменьшения в ней количества загрязнений, включающий в себя этапы, на которых осуществляют:

подачу потока полученной из МТО смешанной биомассы в гравитационный сепаратор с избыточным давлением, направление воздушного потока через биомассу в гравитационный сепаратор для переноса в него выбранных более легких компонентов и перемещение таких более легких компонентов к первому выходу гравитационного сепаратора, и сбор оставшейся биомассы и направление ее ко второму выходу гравитационного сепаратора для сбора ее в приемном отсеке.

Воздушный поток может быть направлен под углом ко вторично направленной биомассе. В другом воплощении этап переноса осуществляют переносящим воздушным потоком с избыточным давлением.

Способ может также включать в себя этап распределения и разделения компонентов биомассы внутри переносящего воздушного потока.

Отделенные более легкие компоненты могут быть пластмассой и могут также разделяться на различные составляющие части за счет регулировки температуры и/или потока воздуха в гравитационном сепараторе.

Способ может включать в себя этап отделения пыли от отделенных более легких компонентов в циклонном сепараторе.

Способ может включать в себя этап направления указанной отделенной пыли в пылеулавливающий фильтр.

Способ может включать в себя этап направления указанных более легких компонентов из циклонного сепаратора в приемный отсек и/или в гравитационный сепаратор с избыточным давлением.

Смешанная биомасса, полученная из МТО, может просеиваться через сито для удаления из нее компонентов, имеющих размер более 50 мм, более предпочтительно 10 мм, наиболее предпочтительно 3 мм, перед этапом подачи.

В соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения предлагается устройство для обработки биомассы, полученной из муниципальных твердых отходов (МТО), для уменьшения в ней количества загрязнений, содержащее вакуумный турбосепаратор, имеющий по меньшей мере один вход и два выхода, при этом указанный вход предназначен для впуска потока смешанной биомассы, полученной из МТО, по меньшей мере один трубопровод для биомассы, позволяющей биомассе падать в виде завесы от входа к первому из выходов для сбора ее в

приемном отсеке, турбокамеру в трубопроводе для биомассы, средство для ввода одного потока воздуха и направления его через падающую завесу из биомассы в турбокамеру для повторного направления выбранных более легких компонентов биомассы в воздушном потоке ко второму из указанных выходов, и средство для

5 поддержания давления ниже атмосферного в трубопроводе для биомассы. Средство для подачи воздуха может направлять воздух по меньшей мере частично через трубопровод для биомассы ниже по потоку от турбокамеры.

10 Средство для поддержания трубопровода для биомассы под давлением ниже атмосферного может содержать по меньшей мере один воздушный затвор в указанном входе и/или первом выходе.

Средство для поддержания трубопровода для биомассы под давлением ниже атмосферного может содержать средство для принудительного протягивания

15 указанного потока воздуха через турбосепаратор. Устройство может содержать средство для регулирования геометрии по меньшей мере одного из трубопроводов для биомассы, турбокамеру и выпуск из турбокамеры для вторично направленных более легких компонентов ко второму выходу.

В соответствии с четвертым аспектом настоящего изобретения предлагается устройство для обработки биомассы, полученной из муниципальных твердых отходов (МТО), для уменьшения в ней количества загрязнений, содержащее гравитационный сепаратор с избыточным давлением, имеющий по меньшей мере один вход и два выхода, при этом вход предназначен для впуска смешанной биомассы, полученной из МТО, по меньшей мере один трубопровод для направления биомассы

25 через первый из выходов, и средство для ввода потока воздуха и направления его через поток биомассы для отделения из нее выбранных более легких компонентов и их направления ко второму из выходов. Устройство может содержать систему переноса воздухом избыточного давления для направления биомассы через гравитационный сепаратор, причем сепаратор может

30 содержать по меньшей мере один регулируемый канал для соответствующего изменения направления потока биомассы. Сепаратор может содержать средство для направления воздушного потока на поток смешанной биомассы, полученной из МТО, когда он меняет направление.

35 Устройство может содержать второй вход для впуска указанного потока воздуха и по меньшей мере один воздуховод для направления потока воздуха под углом к потоку смешанной биомассы, полученной из МТО. Гравитационный сепаратор может содержать распределительную камеру выше по

40 потоку от регулируемого канала и может содержать средство для направления воздушного потока через оставшийся поток биомассы ниже по потоку от регулируемого канала. Гравитационный сепаратор может быть размещен ниже по потоку от второго выхода турбосепаратора. По меньшей мере один вентилятор может быть предусмотрен для обеспечения

45 системы переноса воздухом с избыточным давлением для переноса смешанной биомассы, полученной из МТО, через гравитационный сепаратор с избыточным давлением. Может быть предусмотрен один циклон, имеющий вход для воздуха, соединенный со вторым выходом вакуумного сепаратора или гравитационного сепаратора, и по меньшей мере два циклонных выхода, из которых первый соединен

50 по меньшей мере с одним гравитационным сепаратором с избыточным давлением и/или с собирающим отсеком для сбора улучшенной биомассы. В соответствии с пятым аспектом настоящего изобретения предложен улучшенный

продукт из биомассы в качестве конечного продукта процесса уменьшения загрязнений в биомассе, полученной из муниципальных твердых отходов (МТО).

Улучшенный продукт из биомассы может найти конкретное применение в качестве топлива и может иметь полную теплотворную способность от 13 до 16 кДж/кг и/или может иметь общее влагосодержание менее 17%, и/или содержание золы менее 16%, и/или содержание хлора менее 0,3%. Способ дополнительно дает целый ряд побочных продуктов, таких как стекло, щебень, пластмассы и негорючие материалы, каждый из которых может быть рециркулирован и/или подвергнут дальнейшей обработке для получения целого ряда других продуктов, или быть подмешан для получения более низкогокачественного топлива.

В качестве примера ниже будут описаны только конкретные воплощения настоящего изобретения со ссылкой на приведенные чертежи, на которых представлено:

Фиг.1 - блок-схема устройства для получения улучшенной биомассы, выполненного в соответствии с первым воплощением настоящего изобретения;

Фиг.2а - вид в разрезе вакуумного турбосепаратора по Фиг.1;

Фиг.2b - увеличенное изображение турбокамеры на Фиг.2а; и

Фиг.3 - вид в разрезе гравитационного сепаратора с избыточным давлением по Фиг.1.

Исходным пунктом для настоящего способа в соответствии с первым воплощением является обеспечение его грубой смешанной биомассой 2, полученной в качестве конечного продукта обработки муниципальных твердых отходов (МТО), и содержащей пульпированный органический материал и неорганический материал и токсичные компоненты, имеющие размер не более 50 мм. Подходящую биомассу такого высокого качества получают в качестве конечного продукта по способу обработки, описанному в международной патентной заявке №WO 03/092922.

Как показано на Фиг.1, смешанную биомассу 2 подают в бункерный накопитель 4 для использования в способе. Из бункера 4 биомассу 2 подают с управляемой скоростью и затем транспортируют на конвейере 6 в загрузочный бункер 8. Из загрузочного бункера 8 через поворотный клапан на его выходе биомассу 2 выгружают с управляемой скоростью в вакуумный турбосепаратор 12 (более подробно описанный ниже). На этом этапе способа горючий материал отделяется от более тяжелого негорючего материала. Таким же образом отделенный от смешанной биомассы тяжелый негорючий материал выгружают в приемный отсек 14 через поворотный клапан 16. Принудительно подаваемый воздух, который требуется для этого способа, обеспечивается вентилятором 18.

Оставшуюся смешанную биомассу 2 затем переносят потоком воздуха из вакуумного турбосепаратора 12 в передающий циклон 20. Вихрь, созданный в нем, отделяет пыль от смешанной биомассы 2 и выводит ее через выход 22, откуда она переносится в пылеулавливающий фильтр 24. Оставшаяся смешанная биомасса выводится через выходной поворотный клапан 26, через отводящий клапан 28, где она может быть выборочно подана или в приемный отсек 30, или во входной стык 32 переносящей системы с избыточным давлением, при этом толкающий воздух обеспечивается переносящим вентилятором 34. Смешанная биомасса или собирается, или переносится посредством переносящей системы с избыточным давлением в гравитационный сепаратор 36 с избыточным давлением (рассмотренный более подробно ниже). Гравитационный сепаратор 36 с избыточным давлением специально выполнен для отделения более крупных кусков пластмассы от горючего материала

биомассы, что позволяет выгружать через поворотный вентиль 38 в приемный отсек 40 оставшуюся смешанную биомассу и полученный высококачественный топливный продукт из биомассы. Вторичный воздух, требующийся для этого способа, обеспечивается вентилятором 42. Удаление этих тяжелых пластмасс уменьшает содержание хлора и других вредных выделений и тем самым обеспечивает более безопасный для окружающей среды высококачественный топливный продукт из биомассы.

Отделенные куски пластмассы выносятся из гравитационного сепаратора 36 в высокоэффективный циклон 44, в котором пластмассы отделяются от переносимого воздуха и выгружаются через поворотный вентиль 46 в приемный отсек 48. Отфильтрованный воздух отводится через вытяжной вентилятор 50, а пыль, собранная на пылеулавливающем фильтре 24, удаляется через поворотный вентиль 52 в бункерный накопитель (не показан) для подачи в цистерну или для смешивания обратно с топливными продуктами.

В вакуумном турбосепараторе 12, как лучше всего показано на Фиг.2, смешанную биомассу 2 подают с управляемой скоростью через поворотный воздушный затвор 10 на регулируемую распределительную плиту 72. Это превращает единственный поток отходов в равномерную широкую полосу материала 1, которая падает как сплошная завеса отходов на стык 74 в турбо/вихревой камере 75 и затем в воздушно-промывную колонну 76.

Вакуумный турбосепаратор 12 работает под вакуумом. Регулируемое количество воздуха 78 втягивается вентилятором 18 в сепаратор 12 через последовательность регулируемых входов 80 для воздуха, которые могут содержать фильтр и предназначены для обеспечения создания изменяемого профиля скоростей. Воздух проходит вниз во внутреннюю часть сепаратора 12 к стыку 82, где он поворачивается на 180° и затем протекает с низкой скоростью; в этом воплощении со скоростью от 5 до 15 м/с, потом вверх через воздушно-промывную колонну 76 в противоположном направлении по отношению к потоку материала 1 в турбокамеру 75. Геометрия турбокамеры 75, протекание воздуха в турбокамеру и падение материала предназначены для создания вихря из вращающегося материала 3 в турбокамере 75. Это центрифугирует более плотный материал и агломерированный продукт 5 и ускоряет воздух, что обеспечивает отвод более легких отделенных материалов 7 воздушным потоком через ускоряющую камеру 84 со скоростью приблизительно 20 м/с и затем через изгиб в передаточный трубопровод 86. В это время более плотный материал и агломерированный продукт 5 падают под действием силы тяжести в воздушно-промывочную колонну 76, которая поддерживается под вакуумом и вызывает снижение скорости оставшегося более легкого продукта 9, затем происходит их поворот на 180° для вымывания потока продукта и захваченного воздушным потоком 78 продукта и последующего их возврата в воздушно-промывочную колонну 78 и вывода через ускоряющую камеру 84. Более плотные компоненты отходов 5 продолжают падать в воздушно-промывочную колонну и оттуда удаляются через поворотный вентиль 16 в приемный отсек 14. Поворотные вентили 16 и 10 обеспечивают работу сепаратора под вакуумом.

Степенью разделения управляют, регулируя геометрию воздушно-промывочной колонны 76 для увеличения или уменьшения ширины и углов внутри нее посредством регулировочного приспособления 87, 89 и/или подстройкой скорости воздушного потока 78, 78' и/или геометрии турбокамеры 75.

В гравитационном сепараторе 36, работающем при избыточном давлении, как

лучше всего показано на Фиг.3, смешанная биомасса, поступающая из передаточного циклона 20, перемещается от передаточного трубопровода 86 с заданной скоростью в вертикальный трубопровод 88 и затем поступает в регулируемую распределительную камеру 90. Распределительная камера 90 предназначена для распределения и

5 разделения продуктов смешанной биомассы внутри переносящего воздушного потока. Разделяющаяся биомасса затем проходит через регулируемое кольцо 92, где происходит первоначальное разделение, при этом более легкие компоненты биомассы поворачиваются на 180° и переносятся вверх через второе кольцо 94 и выводятся через

10 кран 96. Более легкие компоненты биомассы из отходов таким образом переносятся вверх вторичным воздухом 102, вдуваемым в верхнюю часть сепаратора 36. Более тяжелые компоненты скользят вниз по конусу 98 и падают во вторую разделительную камеру 100. Когда более тяжелые компоненты падают вниз через вторую

15 разделительную камеру 100, вторичный воздух 102 вдувается в противоположном направлении в верхнюю часть камеры 100 для отделения любых более легких, которые не могли быть повернуты на 180° у регулируемого кольца 92. Отделенные таким образом более легкие компоненты соединяются с ранее отделенными более легкими компонентами и выводятся через кран 96. Оставшиеся более тяжелые

20 компоненты переносятся в нижнюю часть камеры 100 и удаляются через поворотный вентиль из основания 104 конической воронки 99.

Вторичный воздух 102 обеспечивается вентилятором 42 и вводится в систему в 106 и затем подается с заданной скоростью через ряд камер 108, 110 в основание 104 второй разделительной камеры 100 в точке 112.

25 Размер кольца 92 регулируется поднятием или опусканием распределительной камеры 90 с использованием винта 114. Геометрия кольца 94 может регулироваться посредством замены распределительной камеры 90 большим или меньшим блоком 118 (показан пунктирными линиями). Размер камеры 100 может регулироваться заменой

30 внутреннего рукава 116 меньшим или большим блоком.

В сепараторе 36 более легкие пластмассы, выходящие из крана 96, переносятся в циклонный сепаратор 44.

Результаты химического анализа остатков от сгорания конечного высококачественного топливного продукта из биомассы, являющегося смесью

35 конечных топливных продуктов, полученных в процессах по воплощениям 1 и 2, описанным выше, при сравнении со смешанным продуктом из биомассы в начале способа, показаны в таблице 1. Из этой таблицы ясно видно, что количество загрязнений и потенциально вредных компонентов существенно уменьшилось при

40 одновременном получении продукта с хорошей теплотворной способностью.

Таблица 1				
	Единицы	Биомасса перед обработкой	Топливный продукт из биомассы после обработки	Примечания
Всего влаги	%	15-20	12-17	Снизилось
Зола	%	15-20	10-16	Снизилось
Летучее вещество	%	-	60-65	-
Сера	%	1,0-0,6	0,4-0,8	Снизилось
Хлор	%	0,4-0,6	0,1-0,3	Снизилось
Полная теплотворная способность	кДж/кг	13-18	13-16	Уменьшилось
Частная теплотворная способность	кДж/кг	12-16	12-14	Уменьшилось
Удельная энергия	гДж/м ³	-	3-4	-

5	Мышьяк	мг/кг Сухой	3-10	3-5	Снизилось
	Сурьма	мг/кг Сухой	3-10	3-10	-
	Кадмий	мг/кг Сухой	0,4-1	0,2-0,5	Снизилось
	Хром	мг/кг Сухой	15-30	10-20	Снизилось
	Медь	мг/кг Сухой	25-65	25-35	Снизилось
10	Свинец	мг/кг Сухой	50-150	50-100	Снизилось
	Ртуть	мг/кг Сухой	<1	0,05-0,2	Снизилось
	Никель	мг/кг Сухой	12-25	10-15	Снизилось
15	Ванадий	мг/кг Сухой	25-30	20-30	Снизилось
	Цинк		50-120	50-120	-

Теплотворная способность слегка уменьшилась из-за удаления пластмасс, так как они имеют высокую теплотворную способность. Уменьшение пластмассовых загрязнителей приводит к существенному снижению веществ, вредных для окружающей среды, например, таких как хлор.

Полученный высококачественный топливный продукт из биомассы к тому же более благоприятен для окружающей среды, если сравнивать его с ископаемым топливом, таким как каменный уголь, и его показатели сравнимы с пределами, установленными Агентством по охране окружающей среды (АООС) для электростанций, для получения правительственных возобновляемых обязательных сертификатов (ROCS) на сжигание топлив из биомассы. Результаты проведенных испытаний приведены в таблице 2.

30	Таблица 2				
	Параметры	Единицы	Пределы ROCS на топливо из биомассы, установленные АООС	Топливный продукт из биомассы после обработки	Типичный каменный уголь
35	Всего влаги	%	25	12-17	6-8
	Зола	%	10	10-16	5-12
	Летучее вещество	%	-	60-65	26-37
	Сера	%	0,4	0,4-0,8	0,8-3
	Хлор	%	0,4	0,1-0,3	0,1-0,4
40	Полная теплотворная способность	кДж/кг	-	13-16	-
	Частная теплотворная способность	кДж/кг	>14	12-14	23-31
	Удельная энергия	гДж/м ³	-	3-4	24
45	Мышьяк	мг/кг Сухой	5	2-5	Не имеется
	Сурьма	мг/кг Сухой	-	3-10	Не имеется
	Кадмий	мг/кг Сухой	0,2	0,2-0,5	Не имеется
	Хром	мг/кг Сухой	30	10-20	Не имеется
50	Медь	мг/кг Сухой	50	25-35	Не имеется
	Свинец	мг/кг Сухой	20	50-100	Не имеется

Ртуть	мг/кг Сухой	0,05	0,05-0,2	Не имеется
Никель	мг/кг Сухой	30	10-15	Не имеется
Ванадий	мг/кг Сухой	20	20-30	Не имеется
Цинк	мг/кг Сухой	80	50-120	Не имеется

В качестве альтернативы могут быть получены топливные продукты с более низким уровнем качества посредством подстройки устройств управления гравитационным устройством 36. Такие собранные топливные продукты пригодны для использования в газификаторах, в цементной и бумажной отраслях промышленности, в низкокачественном топливном продукте из биомассы для электростанций, работающих на каменном угле, в локальных коммунальных и промышленных системах отопления и для образования смесей, чтобы получить другие топлива, например, для отопления домов.

Каждый из различных этапов разделения приводит к другому продукту из отходов. Стекло и щебень, негорючий материал и пластмассы, собранные в соответствующий приемный отсек, из которых каждый материал затем может снова подвергаться разделению для регенерации и рециркуляции различных содержащихся в нем компонентов.

Хотя исходный материал был описан, как не имеющий отдельных составляющих частей размером больше 50 мм, все же в нем могут присутствовать компоненты с различными максимальными размерами. Смешанная биомасса может пропускаться через барабанные сита для предварительного отбора составляющих частей с максимальными размерами.

Хотя исходным пунктом является смешанная биомасса из отходов, описанная, как получаемая по способу обработки МТО, рассмотренному в WO 03/092922, следует понимать, что настоящий способ может быть применим и к другим типам биомассы из отходов. Кроме того, один или больше различных этапов могут быть исключены из настоящего способа для получения менее качественного топлива из биомассы.

Хотя процесс был описан, как отделение пластмасс в приемный отсек 40 с использованием гравитационного сепаратора 36 с избыточным давлением, способ может быть приспособлен для дальнейшего разделения пластмасс, для чего регулируются температура и воздушный поток в сепараторе для рециркулируемых пластмасс, чтобы можно было отделить, например, ПЭТ от менее повторно используемых пластмасс, таких как ПВХ. При заданной температуре ПЭТ расплавляется и сворачивается в более связующую массу, которую можно воздушной струей подать в отдельный приемный отсек. Рециркулируемые пластмассы, таким образом разделяемые, дают многократно используемый побочный продукт и тем самым еще больше уменьшают количество материалов, предназначенных для удаления захоронением.

Хотя изобретение подробно было описано на примере конкретных вариантов его воплощения, но очевидно, что в него могут быть внесены различные изменения и модификации специалистами в этой области без отступления от его объема.

Формула изобретения

1. Способ обработки биомассы, полученной из муниципальных твердых отходов (МТО), для уменьшения в ней уровня загрязнений, включающий в себя этапы, на

которых осуществляют:

подачу потока смешанной биомассы, полученной из МТО, на первый вход вакуумного турбосепаратора, работающего при давлении ниже атмосферного;

5 обеспечение падения поданной биомассы в виде завесы из биомассы от первого входа через турбокамеру к первому выходу сепаратора;

принудительную подачу одного воздушного потока для его протекания от второго входа сепаратора через турбокамеру ко второму выходу сепаратора;

10 направление воздушного потока через падающую биомассу в турбокамеру для переноса в нее биомассы и индуцирования вихря из вращающейся биомассы внутри турбокамеры для отделения за счет центробежного действия более плотных компонентов от биомассы;

продолжение падения отделенной более плотной биомассы к первому выходу для сбора в приемном отсеке;

15 и повторное направление более легкой оставшейся переносимой биомассы ко второму выходу в воздушном потоке, при этом воздушный поток ускоряется в турбокамере, и

20 дополнительное введение этапа воздушной промывки отделенной более плотной биомассы воздушным потоком ниже по течению от вихря для отделения от нее более легких компонентов биомассы и повторного направления отделенных более легких компонентов ко второму выходу посредством воздушного потока.

2. Способ по п.1, в котором воздушный поток принудительно подают с низкой скоростью.

25 3. Способ по п.1 или 2, в котором этап принудительной подачи воздушного потока включает в себя протягивание воздуха через сепаратор, а этап направления включает в себя направление воздушного потока, по существу, в противоположном направлении по отношению к падающей завесе из биомассы.

30 4. Способ по п.1, который включает в себя этап регулировки завесы из падающей биомассы и/или регулировки потока принудительно подаваемого воздуха, и/или геометрии турбокамеры для подбора плотности компонентов, отделенных от биомассы.

5. Способ по п.1, который включает в себя этап переноса вторично направленной биомассы в гравитационный сепаратор с избыточным давлением, направления 35 другого воздушного потока через вторично направленную биомассу в гравитационный сепаратор для переноса в него отобранных более легких компонентов и перемещения таких более легких компонентов к первому выходу гравитационного сепаратора, и сбора оставшейся биомассы и направления ее ко 40 второму выходу гравитационного сепаратора для сбора в приемном отсеке.

6. Способ по п.5, в котором другой воздушный поток направляют косо по отношению к указанной повторно направленной биомассе, а этап переноса осуществляют воздушным переносящим потоком с избыточным давлением.

45 7. Способ по п.6, который включает в себя этап распределения и отделения компонентов биомассы внутри переносящего воздушного потока.

8. Способ по любому из пп.5-7, в котором биомассу дополнительно разделяют на составляющие части внутри гравитационного сепаратора путем регулировки воздушного потока.

50 9. Способ по п.1, который включает в себя этап отделения пыли от отделенных более легких компонентов в циклонном сепараторе.

10. Способ по п.9, который включает в себя этап направления отделенной пыли в пылеулавливающий фильтр.

11. Способ по п.9 или 10, который включает в себя этап направления более легких компонентов из циклона в приемный отсек и/или в гравитационный сепаратор с избыточным давлением.

12. Способ по п.1, в котором перед этапом подачи смешанной биомассы, полученной из МТО, ее просеивают через сито для удаления из нее компонентов, имеющих размер больше 50 мм, более предпочтительно 10 мм, наиболее предпочтительно 3 мм.

13. Устройство для обработки биомассы, полученной из муниципальных твердых отходов (МТО), для уменьшения в ней уровня загрязнений, содержащее вакуумный турбосепаратор, имеющий по меньшей мере один вход и два выхода, при этом вход предназначен для впуска потока смешанной биомассы, полученной из МТО, по меньшей мере один трубопровод для биомассы, позволяющий биомассе падать в виде завесы из биомассы от входа на первый из выходов для сбора в приемном отсеке, турбокамеру в трубопроводе для биомассы, средство для подачи одного потока воздуха и направления его через падающую завесу из биомассы в турбокамере для повторного направления выбранных более легких компонентов биомассы в воздушном потоке ко второму из указанных выходов, и средство для поддержания трубопровода для биомассы при давлении ниже атмосферного, в котором средство для подачи воздуха выполнено с возможностью направления воздуха по меньшей мере частично через трубопровод для биомассы ниже по потоку от турбокамеры.

14. Устройство по п.13, в котором средство для поддержания трубопровода для биомассы под давлением ниже атмосферного содержит по меньшей мере один воздушный затвор у входа и/или первого выхода.

15. Устройство по п.13 или 14, в котором средство для поддержания трубопровода для биомассы под давлением ниже атмосферного содержит средство для принудительного протягивания воздушного потока через турбосепаратор.

16. Устройство по п.13, содержащее средство для регулирования геометрии по меньшей мере одной из таких деталей как трубопровод для биомассы, турбокамеру и выпуск из турбокамеры для повторно направляемых более легких компонентов ко второму выходу.

17. Устройство по п.13, дополнительно содержащее гравитационный сепаратор с избыточным давлением, имеющий по меньшей мере один вход и два выхода, при этом вход предназначен для впуска потока смешанной биомассы, полученной из МТО, по меньшей мере один трубопровод для направления биомассы через первый из выходов, и средство для подачи потока воздуха и направления его через поток биомассы для отделения от нее выбранных более легких компонентов и их направления ко второму из выходов.

18. Устройство по п.17, в котором гравитационный сепаратор с избыточным давлением имеет второй вход для впуска указанного потока воздуха и по меньшей мере один воздуховод для направления потока воздуха наклонно к потоку смешанной биомассы, полученной из МТО.

19. Устройство по п.17 или 18, содержащее систему переноса воздухом с избыточным давлением для направления биомассы через гравитационный сепаратор, и гравитационный сепаратор, содержащий по меньшей мере один регулируемый канал для соответствующего изменения потока более легких компонентов в потоке биомассы.

20. Устройство по п.19, в котором гравитационный сепаратор содержит средство для направления воздушного потока на поток смешанной биомассы, полученной из

МТО, когда он изменяет направление.

21. Устройство по п.19, в котором гравитационный сепаратор содержит распределительную камеру выше по потоку от регулируемого канала.

22. Устройство по п.19, в котором гравитационный сепаратор содержит средство для направления воздушного потока через оставшийся поток биомассы ниже по потоку от указанного регулируемого канала.

23. Устройство по любому из пп.17-19, в котором указанный гравитационный сепаратор расположен ниже по потоку от второго выхода турбосепаратора.

24. Устройство по любому из пп.17-19, содержащее по меньшей мере один вентилятор для обеспечения переносящей системы воздухом избыточного давления для переноса смешанной биомассы, полученной из МТО, через гравитационный сепаратор с избыточным давлением.

25. Устройство по п.13, содержащее по меньшей мере один циклон, имеющий вход для воздуха, соединенный со вторым выходом вакуумного сепаратора или гравитационного сепаратора, и по меньшей мере два циклонных выхода, первый из которых соединен со входом пылеулавливающего фильтра, а второй из циклонных выходов соединен по меньшей мере с одним или гравитационным сепаратором с избыточным давлением и/или со сборочным отсеком для сбора улучшенного продукта из биомассы.

26. Улучшенный продукт из биомассы, полученный способом, описанным в любом из пп.1-12.

27. Улучшенный продукт из биомассы по п.26, имеющий наибольшую теплотворную способность от 13 до 16 кДж/кг.

28. Улучшенный продукт из биомассы по п.26 или 27, имеющий общее влагосодержание от 12 до 17%.

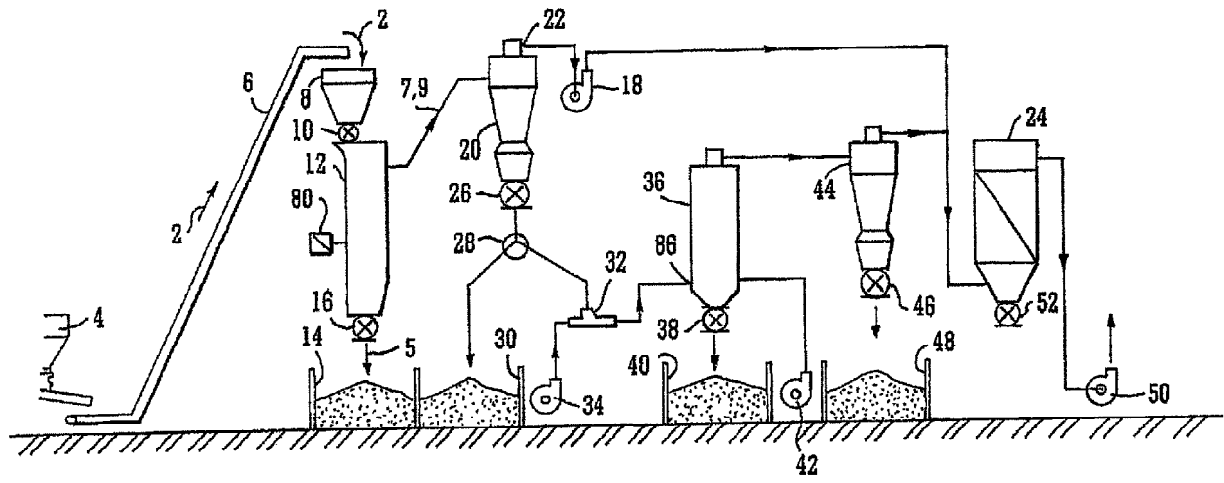
29. Улучшенный продукт из биомассы по п.26 или 27, имеющий содержание хлора менее 0,3%.

30. Применение улучшенного продукта из биомассы, полученного способом, описанным в любом из пп.1-12, в качестве топлива для генерации энергии.

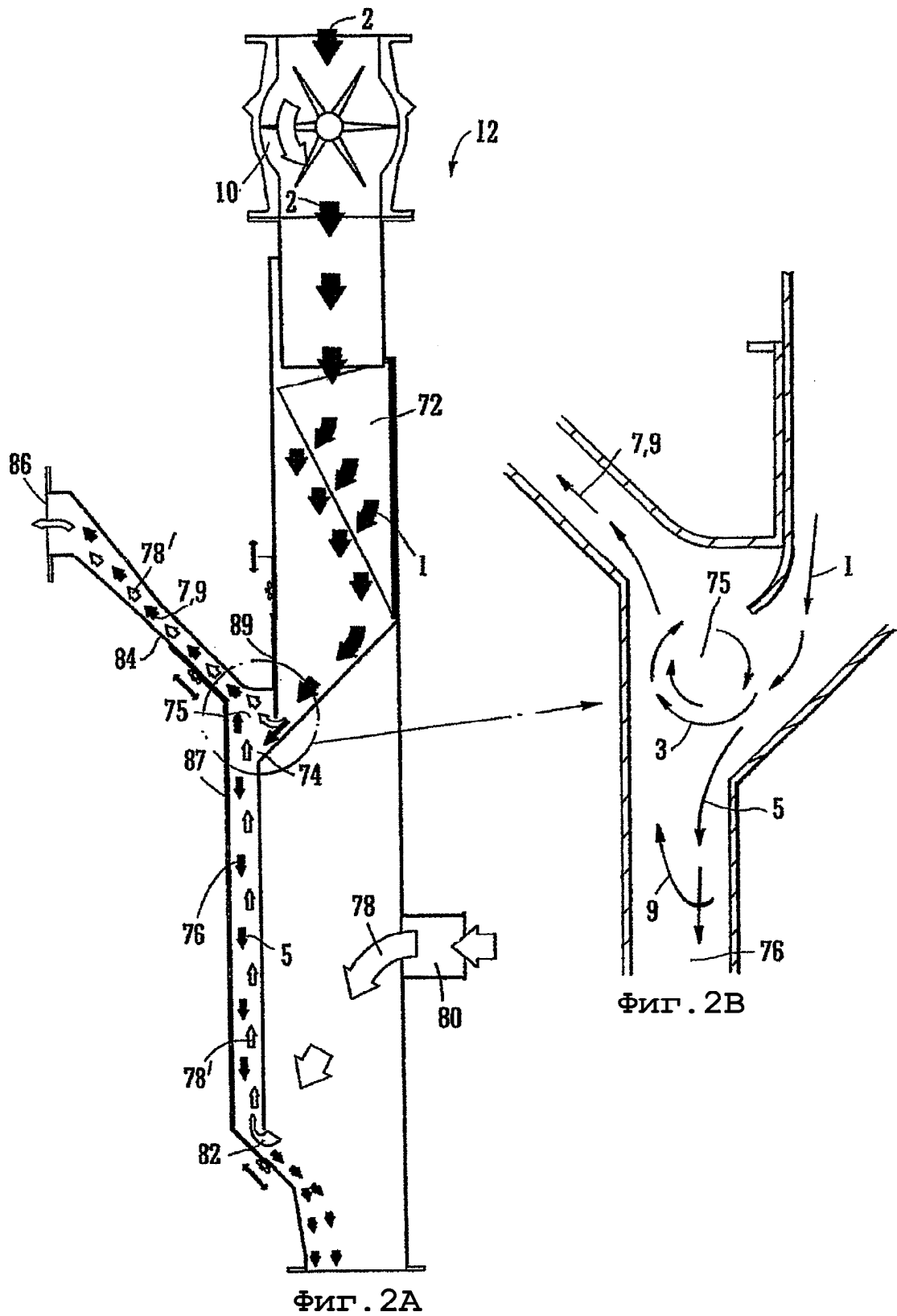
31. Ряд продуктов, полученных способом, описанным в любом из пп.1-12, сформированных из оставшихся МТО, собранных в приемном отсеке или в каждом приемном отсеке, включая по меньшей мере один для пластмассы и/или стекла и щебня, и/или негорючего материала.

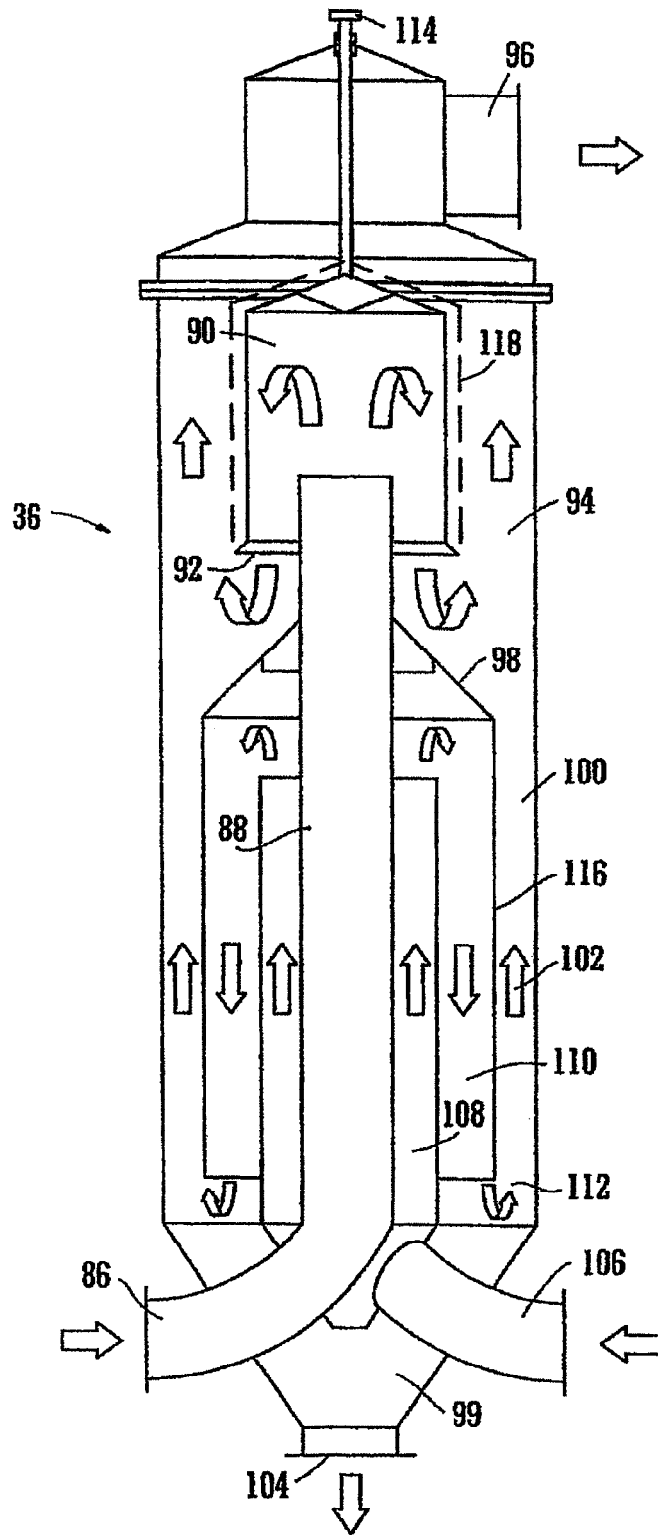
Приоритет по пунктам:

16.03.2005 по пп.1-31.



Фиг. 1





ФИГ. 3