



(51) МПК
B28B 19/00 (2006.01)
B28C 5/08 (2006.01)
F16L 41/02 (2006.01)
F16L 47/32 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014118730, 24.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 24.10.2012

Дата регистрации:
 22.09.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 24.10.2011 US 61/550,873;
 24.10.2011 US 61/550,885

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2015 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 22.09.2017 Бюл. № 27

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 26.05.2014

(86) Заявка РСТ:
 US 2012/061607 (24.10.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2013/063055 (02.05.2013)

Адрес для переписки:
 105215, Москва, а/я 26, Рыбиной Н.А.

(72) Автор(ы):

**УИТТБОЛД Джеймс (US),
 ЛИ Альфред (US),
 ЛИ Крис К. (US),
 ЧАН Сезар (US),
 РАГО Уильям (US),
 СОНГ Вейсин Дэвид (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ЮНАЙТЕД СТЭЙТС ДЖИПСУМ
 КОМПАНИ (US)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: EP 2363269 A1, 07.09.2011. RU
 2313451 C2, 27.12.2007. US 6494609 B1,
 17.12.2002. RU 2384782 C2, 20.03.2010. DE
 202009014417 U1, 11.02.2010. US 4827921 A,
 09.05.1989.

**(54) МНОГОКАНАЛЬНОЕ ВЫПУСКНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ
 РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЖУЩЕЙ СУСПЕНЗИИ**

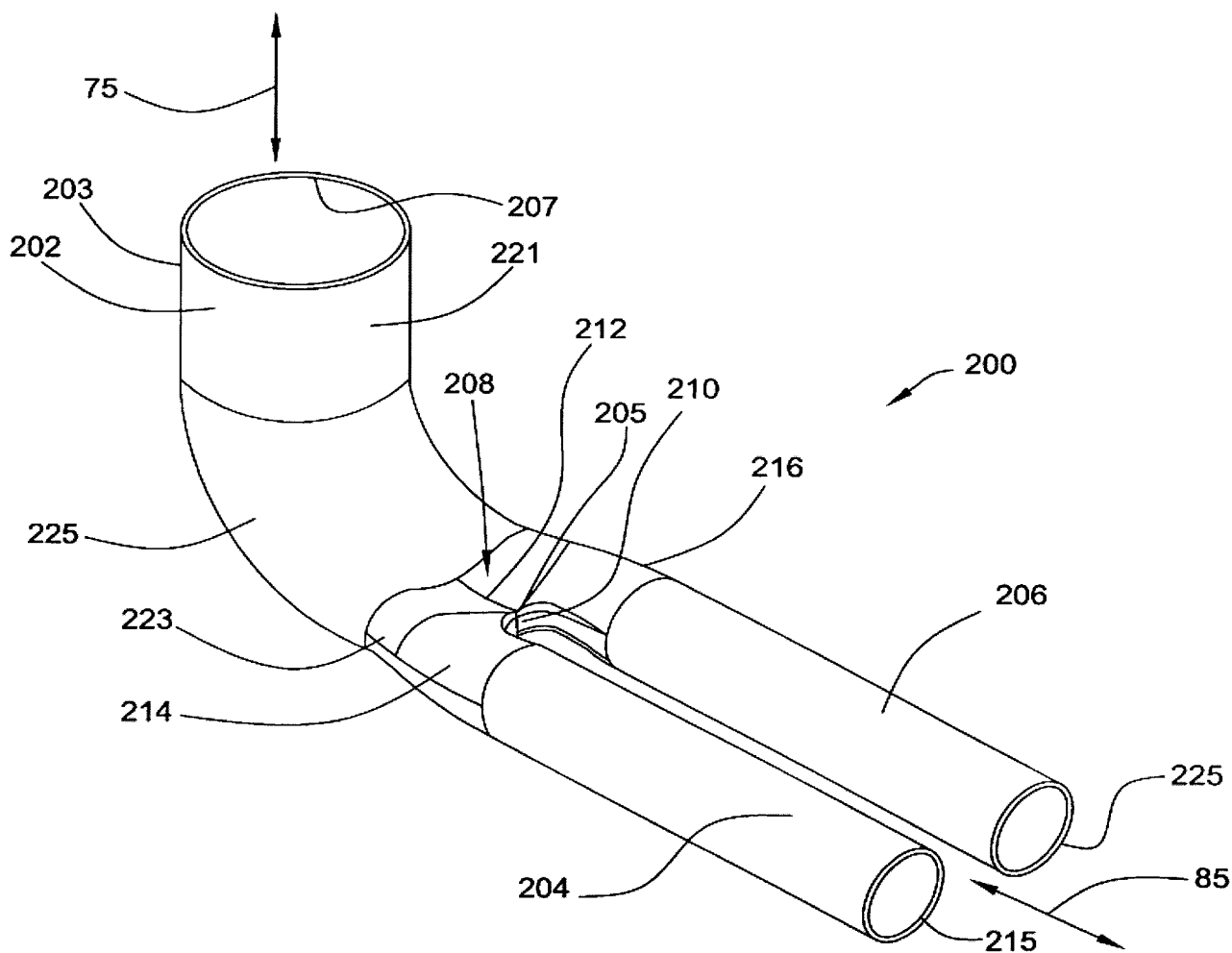
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к непрерывным процессам изготовления плит и, в частности, к устройству, системе и способу для распределения водной гипсовой суспензии, связанным с изготовлением вяжущего изделия. Многоканальное выпускное устройство для распределения вяжущей суспензии содержит входной трубопровод, содержащий входную часть, переходную часть и пяточную часть, расположенную между ними. Причем входная часть имеет входной конец, образующий входное отверстие. При этом входная часть расположена вдоль оси входа основного потока, проходящей между входным концом и пяточной частью. Переходная часть имеет соединительный конец. Причем переходная часть расположена вдоль оси

выпуска основного потока, проходящей между пяточной частью и соединительным концом. При этом соединительный конец образует первое и второе соединительные отверстия, причем первое соединительное отверстие расположено на расстоянии от второго соединительного отверстия. Пяточная часть имеет поверхность, выполненную с возможностью перенаправления потока суспензии, перемещающейся от входного отверстия вдоль оси входа основного потока через пяточную часть к переходной части вдоль оси выпуска основного потока. Входной трубопровод образует входной канал, проходящий между входным отверстием и первым и вторым соединительными отверстиями. Устройство также содержит первый выходной

трубопровод, который сообщается с первым соединительным отверстием входного трубопровода. Причем первый выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий первое выпускное отверстие. Кроме того, устройство содержит второй выходной трубопровод, который сообщается со вторым соединительным отверстием входного трубопровода, причем второй выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий второе выпускное отверстие; и соединительную часть, расположенную в соединительном конце входного трубопровода, при этом соединительная часть расположена между первым соединительным отверстием и вторым соединительным отверстием. Причем входной трубопровод содержит

профилированную часть, которая образует сужение во входном канале рядом с соединительной частью. При этом профилированная часть образует первый и второй направляющие каналы. Сужение образовано в боковом направлении между первым и вторым направляющими каналами вдоль поперечной оси, по существу перпендикулярной оси выпуска основного потока, а площадь поперечного сечения каждого из упомянутых первого и второго направляющих каналов больше чем площадь поперечного сечения сужения. Техническим результатом является повышение эффективности распределения суспензии. 3 н. и 18 з.п. ф-лы, 12 ил.



ФИГ. 1

RU 2631443 C2

RU 2631443 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B28B 19/00 (2006.01)
B28C 5/08 (2006.01)
F16L 41/02 (2006.01)
F16L 47/32 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014118730, 24.10.2012**(24) Effective date for property rights:
24.10.2012Registration date:
22.09.2017

Priority:

(30) Convention priority:
24.10.2011 US 61/550,873;
24.10.2011 US 61/550,885(43) Application published: **10.12.2015 Bull. № 34**(45) Date of publication: **22.09.2017 Bull. № 27**(85) Commencement of national phase: **26.05.2014**(86) PCT application:
US 2012/061607 (24.10.2012)(87) PCT publication:
WO 2013/063055 (02.05.2013)Mail address:
105215, Moskva, a/ya 26, Rybinoj N.A.

(72) Inventor(s):

UITTBOLD Dzhejms (US),
LI Alfred (US),
LI Kris K. (US),
CHAN Sezar (US),
RAGO Uilyam (US),
SONG Vejsin Dejvid (US)

(73) Proprietor(s):

UNITED STATES GYPSUM COMPANY (US)(54) **MULTI-CHANNEL DISCHARGE DISTRIBUTION DEVICE FOR SPREADING THE BINDER SUSPENSION**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: multi-channel discharge device for spreading the binder suspension contains the inlet pipeline, containing the inlet part, the transition part and the heel part, located between them. Moreover, the inlet part has the inlet end, forming the inlet hole. While the inlet part located along the main flow entrance, passing between the inlet end and the heel part. Transition part has the connecting end. Moreover, the transition part is located along the main flow discharge axis, passing between the heel part and the connecting end. When the connecting end forms the first and the second attaching holes, the first attaching hole is located at the distance from the second attaching hole. The heel part has the surface, configured to redirect the suspension flow, moving from the inlet hole along the main flow inlet axis through the heel part to the

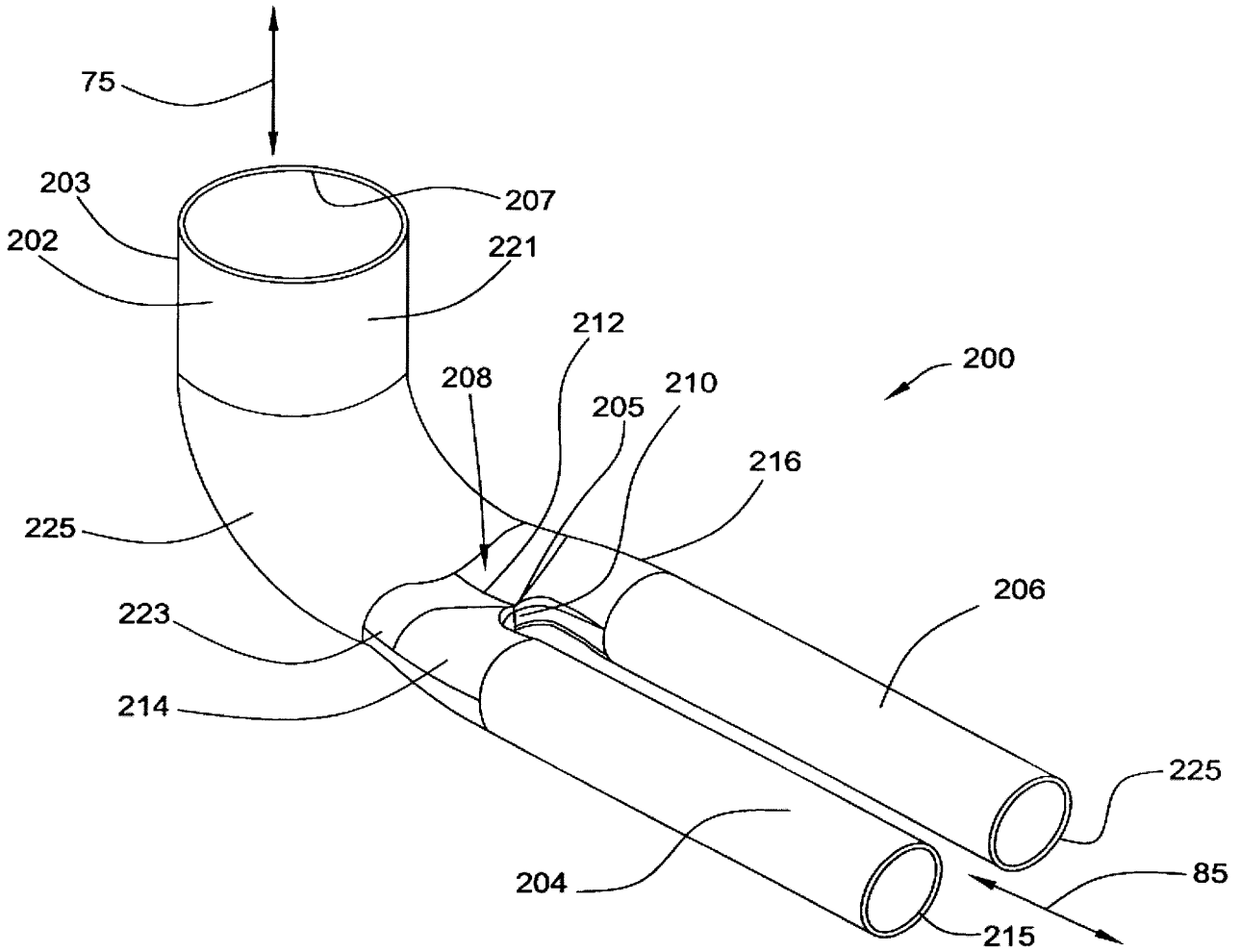
transition part along the main flow discharge axis. The inlet pipeline forms the inlet channel, passing between the inlet hole and the first and the second attaching holes. The device also contains the first outlet pipeline, which is connected with the first attaching hole of the inlet pipeline. At that the first outlet pipeline contains the outlet end, forming the first outlet hole. Besides, the device contains the second outlet pipeline, that communicates with the second attaching hole of the inlet pipeline, the second outlet pipeline, containing the outlet end, forming the second outlet hole; and the connecting part, located at the connecting end of the inlet pipeline. The connecting part is located between the first attaching hole and the second attaching hole. At that, the inlet pipeline contains the profiled part, that forms the tapering in the inlet channel next to the connecting part. At that the profiled part forms the first

and the second guide channels. The tapering is formed laterally between the first and the second guide channels along the transverse axis, substantially perpendicular to the main flow discharge axis, and the cross-sectional area of each mentioned the first and the second guide

channels is greater than the cross-sectional area of the tapering.

EFFECT: increase of the suspension spreading efficiency.

21 cl, 12 dwg



ФИГ. 1

RU 2631443 C2

RU 2631443 C2

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Настоящая патентная заявка притязает на приоритет предварительных патентных заявок США №№:

61/550,885, поданной 24 октября 2011 под названием "Конструкция многоканального распределительного устройства для распределения гипсовой суспензии"; и

61/550,873, поданной 24 октября 2011 под названием "Автоматическое устройство для сжатия делителя суспензии", которые полностью включены в настоящую заявку посредством ссылки.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0002] Настоящее изобретение относится к непрерывным процессам изготовления плит и, в частности, к устройству, системе и способу для распределения водной гипсовой суспензии, связанным с изготовлением вяжущего изделия.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0003] В вяжущих изделиях различных типов затвердевший гипс (дигидрат сульфата кальция) часто является основным компонентом. Например, затвердевший гипс является основным компонентом конечных продуктов, созданных с использованием традиционных алебастров (например, облицованных алебастром внутренних стен здания), и также в облицованной сухой штукатурке, используемой в обычном изготовлении из гипсокартона внутренних стен и потолков зданий. Кроме того, затвердевший гипс является основным компонентом составных гипсо/целлюлозных волокнистых композитных плит и продуктов, как описано в патенте США №5,320,677. Затвердевший гипс также содержится в продуктах, которыми заполняют и заглаживают складки между краями гипсовой плиты (как описано, например, в патенте США №3,297,601). Кроме того, известны различные специализированные материалы, такие, как материалы, пригодные для использования в моделировании и изготовлении литейных форм, которые выполнены с возможностью точной механизированной обработки для изготовления продуктов, содержащих значительное количество затвердевшего гипса. Обычно такие содержащие гипс вяжущие продукты изготавливают путем подготовки смеси кальцинированного гипса (альфа- или бета-гемигидрата сульфата кальция и/или ангидрита сульфата кальция), воды и других компонентов, подходящих для формирования вяжущей суспензии. При изготовлении вяжущих изделий вяжущую суспензию и необходимые добавки часто смешивают в смесителе непрерывного действия, таком, например, как описанный в патенте США №3,359,146.

[0004] Например, в типичном процессе изготовления гипсовой панели гипсовую плиту изготавливают путем однородного рассеивания кальцинированного гипса (обычно называемого "штукатуркой") в воде для формирования водной кальцинированной гипсовой суспензии. Водную кальцинированную гипсовую суспензию обычно изготавливают непрерывным способом путем введения гипса, воды и других добавок в смеситель, который содержит средство для перемешивания содержимого для формирования однородной гипсовой суспензии. Суспензию непрерывно направляют к выпускному отверстию смесителя и через него в выпускной трубопровод, соединенный с выпускным отверстием смесителя. Водная пена может быть объединена с водной кальцинированной гипсовой суспензией в смесителе и/или в выпускном трубопроводе. Поток суспензии проходит через выпускной трубопровод, из которого ее непрерывно выпускают на продвигающееся полотно из материала покрытия, поддерживаемое сеточным столом.

[0005] Затем обеспечивают возможность распространения суспензии поверх продвигающегося полотна. Второе полотно из материала покрытия применяют для

покрытия суспензии и формирования многослойной структуры непрерывной заготовки для стеновой плиты, которую подвергают формированию, такому как в традиционной станции для обработки давлением, для получения необходимой толщины.

5 [0006] Кальцинированный гипс реагирует с водой в заготовке стеновой строительной плиты и схватывается при продвижении заготовки стеновой плиты вдоль
производственной линии. Заготовку разрезают на части в месте производственной
линии, в которой заготовка достаточно затвердела. Разрезанные части поворачивают
на 180°, высушивают (например, в сушильной печи) для удаления лишней воды и
обрабатывают до получения конечной продуктовой стеновой плиты с необходимыми
10 размерами.

[0007] Известные устройства и способы для решения некоторых из указанных
проблем, связанных с изготовлением гипсовой стеновой плиты, описаны в
принадлежащих одному и тому же правообладателю патентах США №№5,683,635;
5,643,510; 6,494,609; 6,874,930; 7,007,914 и 7,296,919, которые включены в настоящую
15 заявку посредством ссылки.

[0008] Весовая пропорция воды относительно штукатурки в смеси, составленной для
формирования данного количества готового изделия, известна в уровне техники как
"водно-гипсовое отношение". Уменьшение указанного водно-гипсового отношения
без изменения состава соответственно приводит к увеличению вязкости раствора и
20 таким образом к уменьшению способности суспензии распространяться на сеточном
столе. Уменьшение использования воды (т.е., уменьшение водно-гипсового отношения)
в процессе изготовления гипсовой плиты может обеспечить множество преимуществ,
включая возможность снижения энергопотребления в процессе. Однако, перемещение
имеющих повышенную вязкость гипсовых суспензий через выпускной трубопровод,
25 соединенный со смесителем, и однородное распространение имеющих повышенную
вязкость гипсовых суспензий на сеточном столе остается затруднительным.

[0009] Следует отметить, что настоящее описание уровня техники предпринято для
помощи читателю и не должно рассматриваться как указание, что любая из
обозначенных проблем самостоятельно признана в уровне техники. Не смотря на то,
30 что описанные принципы в некоторых аспектах и вариантах реализации могут облегчить
проблемы, присущие другим системам, следует отметить, что объем защиты настоящего
изобретения задан пунктами приложенной формулы, а не способностью любой
описанной отличительной особенности решить любую конкретную проблему,
отмеченную в настоящей заявке.

35 РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0010] В одном аспекте настоящее изобретение направлено на варианты реализации
многоканального выпускного распределительного устройства для использования при
подготовке вяжущего продукта. Согласно некоторым вариантам реализации
многоканальное выпускное распределительное устройство сообщается со смесителем
40 и принимает от него поток водной вяжущей суспензии. Согласно некоторым вариантам
реализации многоканальное выпускное распределительное устройство содержит входной
трубопровод и первый и второй выходные трубопроводы, разделенные соединительной
частью.

[0011] Согласно одному варианту реализации многоканальное выпускное
45 распределительное устройство содержит входной трубопровод и первый и второй
выходные трубопроводы, разделенные соединительной частью. Входной трубопровод
содержит входную часть, переходную часть и пяточную часть, расположенную между
ними.

[0012] Входная часть имеет входной конец, образующий входное отверстие, при этом входная часть расположена вдоль оси входа основного потока, проходящей между входным концом и пяточной частью,

переходная часть имеет соединительный конец, причем переходная часть расположена
5 вдоль оси выпуска основного потока, проходящей между пяточной частью и соединительным концом, при этом соединительный конец образует первое и второе соединительные отверстия, причем первое соединительное отверстие расположено на расстоянии от второго соединительного отверстия, а

пяточная часть имеет поверхность, выполненную с возможностью перенаправления
10 потока суспензии, перемещающейся от входного отверстия вдоль оси входа основного потока через пяточную часть к переходной части вдоль оси выпуска основного потока.

[0013] Первый выходной трубопровод сообщается с первым соединительным отверстием входного трубопровода, причем первый выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий первое выпускное отверстие;

15 второй выходной трубопровод сообщается со вторым соединительным отверстием входного трубопровода, причем второй выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий второе выпускное отверстие.

[0014] Соединительная часть расположена в соединительном конце входного трубопровода, причем соединительная часть расположена между первым
20 соединительным отверстием и вторым соединительным отверстием, при этом соединительная часть содержит по существу плоскую стеновую область, которая по существу перпендикулярна оси выпуска основного потока.

[0015] Согласно другому варианту реализации многоканальное выпускное распределительное устройство содержит входной трубопровод и первый и второй
25 выходных трубопроводы, разделенные соединительной частью. Входной трубопровод содержит входную часть, переходную часть и пяточную часть, расположенную между ними.

[0016] Входная часть имеет входной конец, образующий входное отверстие, при этом входная часть расположена вдоль оси входа основного потока, проходящей между
30 входным концом и пяточной частью,

переходная часть имеет соединительный конец, причем переходная часть расположена вдоль оси выпуска основного потока, проходящей между пяточной частью и соединительным концом, при этом соединительный конец образует первое и второе соединительные отверстия, причем первое соединительное отверстие расположено на
35 расстоянии от второго соединительного отверстия,

пяточная часть имеет поверхность, выполненную с возможностью перенаправления потока суспензии, перемещающейся от входного отверстия вдоль оси входа основного потока через пяточную часть к переходной части вдоль оси выпуска основного потока,
и

40 входной трубопровод образует входной канал, проходящий между входным отверстием и первым и вторым соединительными отверстиями.

[0017] Первый выходной трубопровод сообщается с первым соединительным отверстием входного трубопровода, причем первый выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий первое выпускное отверстие;

45 второй выходной трубопровод сообщается со вторым соединительным отверстием входного трубопровода, причем второй выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий второе выпускное отверстие.

[0018] Соединительная часть расположена в соединительном конце входного

трубопровода, при этом соединительная часть расположена между первым соединительным отверстием и вторым соединительным отверстием;

причем входной трубопровод содержит профилированную часть, которая образует сужение во входном канале рядом с соединительной частью.

5 [0019] В другом аспекте настоящего изобретения описаны варианты реализации смешивающего и распределяющего суспензию узла. Согласно одному варианту реализации смешивающий и распределяющий суспензию узел содержит смеситель и многоканальное выпускное распределительное устройство.

10 [0020] Смеситель выполнен с возможностью смешивания воды и вяжущего материала для формирования водной вяжущей суспензии. Многоканальное выпускное распределительное устройство сообщается со смесителем.

15 [0021] Многоканальное выпускное распределительное устройство содержит входной трубопровод и первый и второй выходные трубопроводы, разделенные соединительной частью. Входной трубопровод содержит входную часть, переходную часть и пяточную часть, расположенную между ними.

[0022] Входная часть имеет входной конец, образующий входное отверстие, при этом входная часть расположена вдоль оси входа основного потока, проходящей между входным концом и пяточной частью,

20 переходная часть имеет соединительный конец, причем переходная часть расположена вдоль оси выпуска основного потока, проходящей между пяточной частью и соединительным концом, при этом соединительный конец образует первое и второе соединительные отверстия, причем первое соединительное отверстие расположено на расстоянии от второго соединительного отверстия, и

25 пяточная часть имеет поверхность, выполненную с возможностью перенаправления потока суспензии, перемещающейся от входного отверстия вдоль оси входа основного потока через пяточную часть к переходной части вдоль оси выпуска основного потока.

30 [0023] Первый выходной трубопровод сообщается с первым соединительным отверстием входного трубопровода, причем первый выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий первое выпускное отверстие; второй выходной трубопровод сообщается со вторым соединительным отверстием входного трубопровода, причем второй выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий второе выпускное отверстие.

35 [0024] Соединительная часть расположена в соединительном конце входного трубопровода, причем соединительная часть расположена между первым соединительным отверстием и вторым соединительным отверстием, при этом соединительная часть содержит по существу плоскую стеновую область, которая по существу перпендикулярна оси выпуска основного потока.

40 [0025] Согласно другому варианту реализации смешивающий и распределяющий вяжущую суспензию узел содержит смеситель и многоканальное выпускное распределительное устройство. Смеситель выполнен с возможностью смешивания воды и вяжущего материала для формирования водной вяжущей суспензии. Многоканальное выпускное распределительное устройство сообщается со смесителем.

45 [0026] Многоканальное выпускное распределительное устройство содержит входной трубопровод и первый и второй выходные трубопроводы, разделенные соединительной частью. Входной трубопровод содержит входную часть, переходную часть и пяточную часть, расположенную между ними.

[0027] Входная часть имеет входной конец, образующий входное отверстие, при этом входная часть расположена вдоль оси входа основного потока, проходящей между

входным концом и пяточной частью,

переходная часть имеет соединительный конец, причем переходная часть расположена вдоль оси выпуска основного потока, проходящей между пяточной частью и соединительным концом, при этом соединительный конец образует первое и второе соединительные отверстия, причем первое соединительное отверстие расположено на расстоянии от второго соединительного отверстия, а

пяточная часть имеет поверхность, выполненную с возможностью перенаправления потока суспензии, перемещающейся от входного отверстия вдоль оси входа основного потока через пяточную часть к переходной части вдоль оси выпуска основного потока. Входной трубопровод образует входной канал, проходящий между входным отверстием и первым и вторым соединительными отверстиями.

[0028] Первый выходной трубопровод сообщается с первым соединительным отверстием входного трубопровода, причем первый выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий первое выпускное отверстие;

второй выходной трубопровод сообщается со вторым соединительным отверстием входного трубопровода, причем второй выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий второе выпускное отверстие.

[0029] Соединительная часть расположена в соединительном конце входного трубопровода, причем соединительная часть расположена между первым соединительным отверстием и вторым соединительным отверстием. Входной трубопровод содержит профилированную часть, которая образует сужение во входном канале рядом с соединительной частью.

[0030] В другом аспекте настоящего изобретения описаны варианты реализации способа подготовки вяжущего продукта. Согласно одному варианту реализации способ подготовки вяжущего продукта включает этапы, на которых:

выпускают основной поток водной суспензии из смесителя, перенаправляют основной поток суспензии во входном трубопроводе многоканального выпускного распределительного устройства по любому из п.п. 1-18 от оси входа основного потока к оси выпуска основного потока путем изменения направляющего угла в пределах диапазона от примерно 10° до примерно 135° ,

пропускают основной поток водной суспензии через сужение во входном трубопроводе выше по потоку соединительной части, разделяющей первый и второй выходные трубопроводы многоканального выпускного распределительного устройства, разделяют в многоканальном выпускном распределительном устройстве основной поток водной суспензии, протекающей вдоль оси выпуска основного потока, на первый выпускной поток водной суспензии и второй выпускной поток водной суспензии и выпускают первый и второй выпускные потоки из первого и второго выходных трубопроводов.

[0031] Другие и дополнительные аспекты и отличительные особенности описанных принципов будут очевидными из следующего подробного описания и сопроводительных чертежей. Следует иметь в виду, что делители потока, описанные в настоящей заявке, могут быть выполнены и использованы в других и различных вариантах реализации и могут быть модифицированы в различных отношениях. Соответственно, следует подразумевать, что в приведенном выше общем описании и следующем ниже подробном описании представлены примеры, которые служат только для объяснения и не ограничивают объем пунктов приложенной формулы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0032] На фиг. 1 показан перспективный вид варианта реализации многоканального

выпускного распределительного устройства, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения и подходящего для использования в смешивающем и распределяющем вяжущую суспензию узле.

5 [0033] На фиг. 2 показан увеличенный местный перспективный вид части многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1.

[0034] На фиг. 3 показан вид со стороны конца выходных отверстий многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1.

[0035] На фиг. 4 показан вид сверху многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1.

10 [0036] На фиг. 5 показан вид сбоку многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1.

[0037] На фиг. 6 показан разрез многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1, по линии VI-VI, показанной на фиг. 4.

15 [0038] На фиг. 7 показан разрез многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1, по линии VII-VII, показанной на фиг. 4.

[0039] На фиг. 8 показан вид сбоку многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1, расположенного в сжимающем устройстве согласно одному варианту реализации, выполненном в соответствии с принципами настоящего изобретения.

20 [0040] На фиг. 9 показан вид со стороны входного конца многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 1, и сжимающего устройства, показанного на фиг. 8.

25 [0041] На фиг. 10 показан вид со стороны выходных отверстий многоканального выпускного распределительного устройства, показанного на фиг. 3, и сжимающего устройства, показанного на фиг. 8.

[0042] На фиг. 11 показана схема варианта реализации смешивающего и распределяющего вяжущую суспензию узла, содержащего многоканальное выпускное распределительное устройство, выполненное в соответствии с принципами настоящего изобретения.

30 [0043] На фиг. 12 показана схема варианта реализации загрузочной части производственной линии для изготовления гипсовой стеновой плиты, содержащей варианты реализации многоканального распределительного устройства, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

35 [0044] В настоящем описании представлены различные варианты реализации смешивающего и распределяющего вяжущую суспензию узла, который может быть использован при изготовлении продуктов, включая вяжущие продукты, такие, например, как гипсовая стеновая плита. Варианты реализации смешивающего и распределяющего вяжущую суспензию узла, построенного в соответствии с принципами настоящего
40 изобретения, могут быть использованы в процессе изготовления и могут содержать многоканальное выпускное распределительное устройство в выпускном трубопроводе, соединенном со смесителем, для эффективного разделения одиночного потока суспензии, такой как водная вспененная гипсовая суспензия, содержащая воздух и жидкие фазы, например, путем введения в делитель потока из смесителя таким образом, что по
45 меньшей мере два независимых потока многофазной суспензии выходят из многоканального выпускного распределительного устройства.

[0045] Варианты реализации смешивающего и распределяющего вяжущую суспензию узла, построенного в соответствии с принципами настоящего изобретения, могут быть

использованы для смешивания и распределения суспензии (например, водной кальцинированной гипсовой суспензии) на продвигающееся полотно (например, бумагу или пленку), перемещаемое транспортером во время процесса изготовления непрерывной плиты (например, стеновой плиты). В одном аспекте многоканальное выпускное распределительное устройство, построенное в соответствии с принципами настоящего изобретения, может быть использовано в традиционном процессе изготовления гипсовой сухой штукатурки в качестве выпускного трубопровода или его элемента, соединенного со смесителем, выполненным с возможностью смешивания кальцинированного гипса и воды для формирования водной кальцинированной гипсовой суспензии.

[0046] Смешивающий и распределяющий вязущую суспензию узел согласно настоящему изобретению может быть использован для формирования вязущего продукта любого типа, например, такого как плита. Согласно некоторым вариантам реализации может быть сформирована гипсовая плита, такая как, например, гипсовая сухая штукатурка, плита из портландцемента или акустическая панель.

[0047] Вяжущая суспензия может быть любой известной вяжущей суспензией, например любой вяжущей суспензией, обычно используемой для изготовления гипсовой стеновой плиты, акустических панелей, включая, например, акустические панели, описанные в публикации патентной заявки США №2004/0231916, или портландцементной плиты. Также, вяжущая суспензия дополнительно может содержать любые добавки, используемые для изготовления плит из вяжущих продуктов. Такие добавки могут быть структурными добавками, включая минеральную вату, непрерывные или рубленые стеклянные волокна (также называемые стекловолокном), перлит, глину, вермикулит, углекислый кальций, полиэфир и бумажное волокно, а также химические добавки, такие как вспенивающие реагенты, заполнители, ускорители, сахар, усиливающие реагенты, такие как фосфаты, фосфонаты, бораты и т.п., ингибиторы, связующие вещества (например, крахмал и латекс), красители, фунгициды, биоциды, гидрофобный реагент, такой как материал на силиконовой основе (например, силан, силоксан или матрица на основе кремнийорганической смолы), и т.п., Примеры использования некоторых из указанных и других добавок описаны, например, в патентах США №№6,342,284; 6,632,550; 6,800,131; 5,643,510; 5,714,001; 6,774,146; и публикациях патентных заявок США №№2004/0231916; 2002/0045074; 2005/0019618; 2006/0035112; и 2007/0022913.

[0048] Неограничивающие примеры вяжущих материалов включают портландцемент, магнезиальный цемент, шлакоцемент, цемент с добавкой зольной пыли, алюминиево-кальциевый цемент, растворимый в воде ангидрит сульфата кальция, α -гемигидрат сульфата кальция, β -гемигидрат сульфата кальция, природный, синтетический или химически модифицированный гемигидрат сульфата кальция, дигидрат сульфата кальция ("гипс", "схватившийся гипс" или "гидратированный гипс") и их смеси. В одном аспекте настоящего изобретения вяжущий материал в случае необходимости содержит кальцинированный гипс, такой как в форме альфа-гемигидрата сульфата кальция, бета-гем и гидрата сульфата кальция и/или ангидрита сульфата кальция. Согласно некоторым вариантам реализации кальцинированный гипс может быть волокнистым и согласно некоторым вариантам реализации неволокнистым. Кальцинированный гипс может содержать по меньшей мере примерно 50% бета-гемигидрата сульфата кальция. Согласно другим вариантам реализации кальцинированный гипс может содержать по меньшей мере примерно 86% бета-гемигидрата сульфата кальция. Весовое соотношение воды с кальцинированным гипсом может быть любым подходящим соотношением, однако, специалисту понятно, что пониженные отношения могут быть более

эффективными, поскольку во время изготовления должно быть удалено минимальное количество избыточной воды для экономии таким образом энергии. Согласно некоторым вариантам реализации вяжущая суспензия может быть подготовлена путем объединения воды и кальцинированного гипса с соотношением в диапазоне отношений от примерно 1:6 по весу соответственно до примерно 1:1, таким, как, например, 2:3, для изготовления плиты в зависимости от продуктов.

[0049] На фиг. 1-7 показан вариант реализации многоканального выпускного распределительного устройства 200, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения. Согласно одному варианту реализации многоканальное выпускное распределительное устройство, выполненное в соответствии с принципами настоящего изобретения, предпочтительно может быть сконфигурировано в качестве усовершенствованного компонента, например, в существующей системе для изготовления стеновой плиты. Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 может сообщаться со смесителем 102, например, как показано на фиг. 11 и 12, для доставки от него разделенных потоков суспензии. Согласно некоторым вариантам реализации многоканальное выпускное распределительное устройство содержит концевую часть выпускного трубопровода, который сообщается со смесителем.

[0050] Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 может быть изготовлено из любого подходящего материала, такого как гибкий материал, включая полихлорвинил (поливинилхлорид), уретан или любой другой подходящий упругий гибкий материал. Согласно другим вариантам реализации многоканальное выпускное распределительное устройство 200 может быть изготовлено из других материалов, таких как по существу жесткий материал (например, алюминий, нержавеющая сталь, и т.п.).

[0051] Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 содержит входной трубопровод 202 и первый и второй выходные трубопроводы 204, 206, разделенные соединительной частью 210. Входной трубопровод 202 может быть выполнен с возможностью приема основного потока суспензии от смесителя. Пара выходных трубопроводов 204, 206 являются по существу цилиндрическими в показанном на чертеже варианте реализации, и каждый из них сообщается с входным трубопроводом 202. Выходные трубопроводы 204, 206 могут быть выполнены с возможностью выпуска двух отдельных выходных потоков суспензии из многоканального выпускного распределительного устройства 200.

[0052] Несмотря на то что показанный на чертеже вариант реализации выпускного распределительного устройства 200 содержит два выходных трубопровода или "канала" 204, 206, следует понимать, что согласно другим вариантам реализации выпускное распределительное устройство согласно принципам настоящего изобретения может иметь больше двух выходных трубопроводов. В вариантах реализации, содержащих больше двух каналов, соединительная часть и/или профилированная часть, описанная в настоящей заявке, может быть установлена между каждой парой смежных каналов.

[0053] Как показано на фиг. 1, входной трубопровод 202 содержит входную часть 221, переходную часть 223 и пяточную часть 225, расположенную между ними. Входная часть 221 имеет входной конец 203, образующий входное отверстие 207. Входная часть 221 расположена вдоль оси 75 входа основного потока, проходящей между входным концом 203 и пяточной частью 225 (также показано на фиг. 5). Входное отверстие 207 входного конца 203 может быть выполнено с возможностью сообщаться со смесителем и принимать от него основной поток суспензии.

[0054] Переходная часть 223 имеет соединительный конец 205. Переходная часть 223 расположена вдоль оси 85 выпуска основного потока, проходящей между пяточной частью 225 и соединительным концом 205 (также показаны на фиг. 5).

5 [0055] Как показано на фиг. 5, входная часть 221 расположена под углом θ подачи относительно переходной части 223 и первого и второго выходных трубопроводов 204, 206. Угол θ подачи согласно некоторым вариантам реализации может находиться в диапазоне от примерно 45° до примерно 170° , согласно другим вариантам реализации от примерно 60° до примерно 120° и согласно другим вариантам реализации от примерно 70° до примерно 110° . Показанная на чертеже входная часть 221 по существу
10 перпендикулярна переходной части 223, а также первому и второму выходным трубопроводам 204, 206.

[0056] Как показано на фиг. 6, соединительный конец 205 образует первое и второе соединительные отверстия 209, 211. Первое соединительное отверстие 209 расположено на расстоянии от второго соединительного отверстия 211. Первое и второе
15 соединительные отверстия 209, 211 выполнены с возможностью разделения основного потока водной вязущей суспензии на первый выпускной поток водной суспензии и второй выпускной поток водной суспензии.

[0057] Как показано на фиг. 7, пяточная часть 225 имеет поверхность 241, выполненную с возможностью направления потока суспензии, перемещающейся от
20 входного отверстия 207 вдоль оси 75 входа основного потока через пяточную часть 225 к переходной части 223 вдоль оси 85 выпуска основного потока. Пяточная часть 225 может быть выполнена с возможностью перенаправления основного потока суспензии от оси 75 входа основного потока к оси 85 выпуска основного потока путем изменения направляющего угла α . Согласно некоторым вариантам реализации изменение
25 направляющего угла α может находиться в диапазоне от примерно 10° до примерно 135° , согласно другим вариантам реализации от примерно 60° до примерно 120° и согласно другим вариантам реализации от примерно 70° до примерно 110° .

[0058] Как показано на фиг. 3, первый выходной трубопровод 204 сообщается с первым соединительным отверстием 209 входного трубопровода 202. Первый выходной
30 трубопровод 204 содержит выпускной конец 215, образующий первое выпускное отверстие 217. Первый выходной трубопровод 204 выполнен с возможностью приема первого выпускного потока водной суспензии из входного трубопровода 202 и распределения первого выпускного потока из первого выпускного отверстия 217.

[0059] Второй выходной трубопровод 206 сообщается со вторым соединительным
35 отверстием 211 входного трубопровода 202. Второй выходной трубопровод 206 содержит выпускной конец 225, образующий второе выпускное отверстие 227. Второй выходной трубопровод 206 выполнен с возможностью приема второго выпускного потока водной суспензии из входного трубопровода 202 и распределения второго выпускного потока из второго выпускного конца 225.

40 [0060] Как показано на фиг. 1 и 2, соединительная часть 210 расположена в соединительном конце 205 входного трубопровода 202. Как показано на фиг. 6, соединительная часть 210 расположена между первым соединительным отверстием 209 и вторым соединительным отверстием 211. Соединительная часть 210 содержит по существу плоскую стеновую область 219 (также показанную на фиг. 7). Как показано
45 на фиг. 7, стеновая область 219 по существу перпендикулярна оси 85 выпуска основного потока.

[0061] Как показано на фиг. 3 и 4, каждое из первого выпускного отверстия 217 первого выходного трубопровода 204 и второго выпускного отверстия 227 второго

выходного трубопровода 206 может иметь площадь поперечного сечения меньше или примерно равную площади поперечного сечения входного отверстия 207 входного трубопровода 202. Согласно некоторым вариантам реализации каждая из площади поперечного сечения первого выпускного отверстия 217 первого выходного
5 трубопровода 204 и площади поперечного сечения второго выпускного отверстия 227 второго выходного трубопровода 206 меньше, чем примерно 85% от площади поперечного сечения входного отверстия 207 входного трубопровода 202. Согласно некоторым вариантам реализации площадь поперечного сечения первого выпускного
10 отверстия 217 первого выходного трубопровода 204 по существу равна площади поперечного сечения второго выпускного отверстия 227 второго выходного трубопровода 206.

[0062] В показанном на чертеже варианте реализации внутренний диаметр θ_1 входного
отверстия 207 входного трубопровода 202 больше, чем внутренние диаметры θ_2 , θ_3
15 первого выпускного отверстия 217 первого выходного трубопровода 204 и второго выпускного отверстия 227 второго выходного трубопровода 206 соответственно. В показанном на чертеже варианте реализации соответствующие внутренние диаметры θ_2 , θ_3 первого выпускного отверстия 217 первого выходного трубопровода 204 и второго
20 выпускного отверстия 227 второго выходного трубопровода 206 по существу одинаковы.

[0063] Внутренние диаметры θ_1 , θ_2 , θ_3 (и, таким образом, площади поперечных
сечений) входного отверстия 207 и первого и второго выпускных отверстий 217, 227
25 могут быть изменены в зависимости от необходимой средней скорости потока. Более высокая средняя скорость потока может уменьшить риск наращивания отложений схватившегося материала из-за затвердевания суспензии, осевшей в выпускном
распределительном устройстве 200. Внутренний диаметр θ_2 , θ_3 первого и второго
30 выпускных отверстий 217, 227 может быть меньше, чем внутренний диаметр θ_1 входного
отверстия 207, для поддержания относительно высокой скорости потока по всему многоканальному выпускному распределительному устройству 200. Если внутренние
35 диаметры θ_2 , θ_3 первого и второго выпускных отверстий 217, 227 будут по существу
равны внутреннему диаметру θ_1 входного отверстия 207, средняя скорость потока
суспензии через выходные трубопроводы 204, 206 будет уменьшена примерно на 50%,
если объемный расход через входное отверстие и оба выходных отверстия будет по
существу одинаковым. Однако, если внутренние диаметры выходных трубопроводов
40 204, 206 меньше, чем внутренний диаметр входного трубопровода, скорость потока в
выходных трубопроводах 204, 206 может быть поддержана без изменений или по
меньшей мере уменьшена в меньшей степени, чем если бы выпускные трубопроводы
204, 206 и входной трубопровод 202 имели по существу равные внутренние диаметры
45 θ_1 , θ_2 , θ_3 .

[0064] Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 также содержит
центральную профилированную часть 208. Как показано на фиг. 6 и 7, входной
50 трубопровод 202 образует входной канал 231 проходящий между входным отверстием
207 и первым и вторым соединительными отверстиями 209, 211. Входной трубопровод
202 содержит профилированную часть 208, которая образует сужение 235 во входном
канале 231 рядом с соединительной частью 210.

[0065] Профилированная часть 208 содержит верхнюю выпуклую область 212 и
противоположную ей нижнюю выпуклую область 213. Верхняя и нижняя выпуклые
области 212, 213 обращены друг к другу во входном канале 231 с образованием сужения

235 между ними.

[0066] Как показано на фиг. 6, профилированная часть 208 образует первый и второй направляющие каналы 218, 220. Сужение 235 проходит в боковом направлении между первым и вторым направляющими каналами 218, 220 вдоль поперечной оси 95, по существу перпендикулярной оси 85 выпуска основного потока. Первый и второй направляющие каналы 218, 220 проходят в боковом направлении наружу относительно верхней и нижней выпуклых областей 212, 213 соответственно. Каждый из первого и второго направляющих каналов 218, 220 имеет площадь поперечного сечения, которая больше, чем площадь поперечного сечения сужения 235. Первый и второй направляющие каналы 218, 220 по существу выровнены с первым и вторым соединительными отверстиями 209, 211, соответственно.

[0067] Сужение 235 имеет максимальную высоту H_1 вдоль оси высоты, которая совпадает с осью 75 входа основного потока согласно данному варианту реализации. Ось 75 высоты перпендикулярна оси 85 выпуска основного потока и поперечной оси 95. Каждый из первого и второго направляющих каналов 218, 220 имеет максимальную высоту H_2 , H_3 вдоль оси 75 высоты, которая больше, чем максимальная высота H_1 сужения 235. В показанном на чертеже варианте реализации первый и второй направляющие каналы 218, 220 имеют по существу одинаковую максимальную высоту H_2 , H_3 вдоль оси 75 высоты.

[0068] Профилированная часть 208 содержит верхнее углубление 212 в верхней части многоканального выпускного распределительного устройства 200 и нижнее углубление 213 в нижней части многоканального выпускного распределительного устройства 200, которые способствуют смещению потока в направлении к наружным боковым краям 214, 216 многоканального выпускного распределительного устройства для уменьшения риска наращивания отложений суспензии в соединительной части 210. Как показано на чертежах, форма центральной профилированной части 208 определяет большие каналы 218, 220, расположенные вплотную к ее соответствующим наружным краям 214, 216. Углубления 212, 213 в центральной части 208 образуют сужение 235, которое имеет уменьшенную площадь поперечного сечения по сравнению с площадью поперечного сечения в области наружных краев 214, 216 и уменьшенную высоту H_2 , H_3 по сравнению с расположенными рядом наружными краями H_2 , H_3 . В результате, суспензия, протекающая вдоль оси 85 выпуска основного потока в направлении к соединительной части 210, встречает уменьшенное сопротивление потоку в направляющих каналах 218, 220, расположенных у наружных краев 214, 216. Таким образом, поток направлен в большие каналы 218, 220 рядом с наружными краями 214, 216 многоканального выпускного распределительного устройства 200 и дальше от центральной части 208 и соединительной части 210.

[0069] Соединительная часть 210 расположена между указанными двумя выходными трубопроводами 204, 206. Соединительная часть 210 состоит из плоской стенки 219, которая по существу перпендикулярна оси 85 выпуска основного потока, вдоль которой суспензия протекает при входе во входное отверстие 207 входного трубопровода 202. Размер плоской стенки 219 выбран таким образом, чтобы препятствовать обертыванию волокон и других добавок, присутствующих в вязущей суспензии, вокруг соединительной части 210 и наращиванию отложений в данном месте (процесс также называется "закупориванием"). Плоская стенка 219 может быть выполнена с возможностью препятствовать прилипанию суспензии к соединительной части 210, наращиванию отложений и в конечном счете отрыву с образованием кусков. В

зависимости от скорости транспортера и объемов, протекающих через многоканальное выпускное распределительное устройство 200 и каналы 204, 206 распределительного устройства, конструкция соединительной части 210 и центральной профилированной часть 208 может быть изменена для достижения необходимых результатов.

5 [0070] Соединительная часть 210 может быть выполнена с возможностью препятствования наращиванию отложений суспензии в области непосредственно выше по потоку соединительной части 210. Однако, если указанное наращивание отложений действительно имеет место, оно может нарушить поток суспензии, в результате чего разделение потока суспензии может стать неровным и/или ступенчатым. Захваченные
10 наросты отложений суспензии могут затвердеть и схватиться и в конечном счете могут оторваться и образовать трудно проходимые куски в потоке суспензии, что может вызвать проблемы и прерывания процесса, такие как отрывы бумаги в станции обработки давлением.

[0071] На фиг. 8-10 показаны вариант реализации сжимающего устройства или
15 автоматического сжимающего устройства 300 для сжимающего многоканального выпускного распределительного устройства 200 в регулируемом и обычном временных интервалах, выполненного с возможностью препятствования наращиванию отложений суспензии в многоканальном выпускном распределительном устройстве. Сжимающее устройство 300 устраняет потенциальную проблему очистки многоканального
20 выпускного распределительного устройства 200 при разделении посредством указанного устройства основного потока входящей вязущей суспензии на два выходных потока. Сжимающее устройство 300 сжимает центральную часть 208 многоканального выпускного распределительного устройства 200 для уменьшения наращивания отложений схватившейся суспензии в соединительной части 210.

[0072] Сжимающее устройство 300 содержит первый и второй сжимающие элементы
25 302, 304, расположенные на расстоянии друг от друга. Соединительная часть 210 многоканального выпускного распределительного устройства 200 расположена между первым и вторым сжимающими элементами 302, 304. По меньшей мере один из первого и второго сжимающих элементов 302, 304 выполнен с возможностью перемещения в
30 диапазоне перемещения относительно другого сжимающего элемента 304 вдоль сжимающей оси 75, которая по существу перпендикулярна оси 85 выпуска основного потока, между нормальным положением и сжатым положением (как показано на втором сжимающем элементе 304 пунктирными линиями на фиг. 9). В сжатом положении часть по меньшей мере одного из входного трубопровода 202 и первого и второго выходных
35 трубопроводов 204, 206 рядом с соединительной частью 210 сжата относительно нормального положения. Согласно некоторым вариантам реализации соединительная часть 210 сжата, когда сжимающие элементы 302, 304 находятся в сжатом положении относительно нормального положения.

[0073] Каждый из сжимающих элементов 302, 304 содержит по существу плоскую
40 сжимающую поверхность 303, 305. Сжимающие поверхности 303, 305 по существу параллельны друг другу и оси 75 выпуска основного потока.

[0074] Как показано на фиг. 9, сжимающее устройство 300 содержит по меньшей мере один приводной механизм 306, выполненный с возможностью выборочного перемещения первого сжимающего элемента 302 относительно второго сжимающего
45 элемента 304. В показанном на чертеже варианте реализации второй сжимающий элемент 304, который расположен ниже многоканального выпускного распределительного устройства 200, выполнен с возможностью перемещения, а первый сжимающий элемент 302 неподвижен. Согласно другим вариантам реализации возможны

другие устройства для перемещения.

[0075] Сжимающее устройство 300 может содержать контроллер 320, выполненный с возможностью управления каждым приводным механизмом 306 таким образом, что приводной механизм 306 периодически активируется с заданной частотой для периодического сжатия соединительной части. Контроллер 320 может быть выполнен с возможностью управления каждым приводным механизмом 306 таким образом, что приводной механизм 306 активирован для перемещения первого и второго сжимающих элементов 302, 304 в направлении друг к другу на заданную длину L_1 хода (как показано на фиг. 10).

[0076] Как показано на фиг. 8-10, сжимающее устройство 300 расположено вплотную к соединительной части 210 многоканального выпускного распределительного устройства 200. Первый и второй сжимающие элементы выполнены в форме верхней пластины 302 и нижней пластины 304. Верхняя пластина 302 расположена на верхней части многоканального выпускного распределительного устройства 200, а нижняя пластина 304 расположена ниже многоканального выпускного распределительного устройства 200. Показанное на фиг. 9 сжимающее устройство 300 содержит пару приводных механизмов 306, выполненных в форме пневматического цилиндра 308 с выполненным с возможностью возвратно-поступательного перемещения поршнем 310. Каждый приводной механизм 306 прикреплен к верхней пластине 302 и нижней пластине 304 таким образом, что при активировании приводного механизма поршень 310 втягивается, и нижняя пластина 304 перемещается в направлении к верхней пластине 302 на заданную длину L_1 хода вдоль оси 75 высоты, которая по существу перпендикулярна оси 75 основного потока. Пара пневматических линий 312 соединена с пневматической камерой 308 каждого приводного механизма 306 и с источником сжатого воздуха 322. Контроллер 320 выполнен с возможностью выборочного управления источником сжатого воздуха 322, например, посредством подходящих электрически управляемых клапанов, например, для выборочного манипулирования приводными механизмами 306 для втягивания поршней 310 с целью сжатия сжимающего устройства и выдвигания поршней для возвращения пластин 302, 304 в нормальное положение. Приводным механизмом 306 можно управлять автоматически или с выборочным перемещением пластин 302, 304 вместе относительно друг друга для приложения сжимающего усилия к делителю 200 потока в снабженной выемкой центральной части 208 и соединительной части 210. Перемещение верхней и нижней пластин 302, 304 в направлении друг к другу увеличивает сжимающее усилие, которое может вызвать изгибание многоканального выпускного распределительного устройства 200 во внутреннем направлении в соединительной части 210 для препятствования наращиванию отложений суспензии.

[0077] Когда сжимающее устройство 300 сжимает многоканальное выпускное распределительное устройство 200, сжимающее действие прикладывает сжимающее усилие к указанному распределительному устройству, которое в ответ изгибается внутрь. Указанная сила препятствует наращиванию отложений твердых частиц, которые могут нарушить поток суспензии, протекающий по выходным трубопроводам 204, 206 многоканального выпускного распределительного устройства 200. Согласно некоторым вариантам реализации сжимающее устройство 300 сконструировано с возможностью автоматического пульсирования под управлением программируемого контроллера, функционально связанного с приводными механизмами 306. Сжимающее устройство 300 может быть выполнено таким образом, что оно активируется с изменяющимися длинами хода и частотами, которые могут быть выбраны в зависимости от

производственных условий. Сжимающее устройство 300 также может способствовать поддержанию внутренней геометрии многоканального выпускного распределительного устройства 200 и препятствовать нежелательному искажению его формы, что может способствовать поддержанию надлежащей скорости и реологических характеристик суспензии, протекающей через многоканальное выпускное распределительное устройство 200.

[0078] На фиг. 11 и 12 показан вариант реализации смешивающего и распределяющего вяжущую суспензию узла 100, который содержит смеситель 102 вяжущей суспензии, который сообщается с многоканальным выпускным распределительным устройством 200, выполненным в соответствии с принципами настоящего изобретения. Смеситель 102 вяжущей суспензии выполнен с возможностью смешивания воды и вяжущего материала для формирования водной вяжущей суспензии. Вода и вяжущий материал могут быть поданы в смеситель 102 через одно или большее количество входных отверстий, как известно в уровне техники. В смешивающем и распределяющем суспензию узле 100 может быть использован любой подходящий смеситель (например, лопастной смеситель).

[0079] Многоканальное выпускное распределительное устройство 200, показанное на фиг. 11, выполнено с возможностью разделения входящего основного потока суспензии из смесителя 102 на два по существу одинаковых выпускных потока.

Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 содержит входной трубопровод 202, выполненный с возможностью приема основного потока суспензии из смесителя 102, и пару выходных трубопроводов 204, 206, каждый из которых сообщается с входным трубопроводом 202, и распределения двух выходных потоков суспензии из многоканального выпускного распределительного устройства 200.

[0080] Выпускной подающий трубопровод 104 сообщается со смесителем 102 и содержит многоканальное выпускное распределительное устройство 200. Подающий трубопровод 104 может быть изготовлен из любого подходящего материала и может иметь различные формы. Согласно некоторым вариантам реализации подающий трубопровод 104 может содержать гибкий трубопровод.

[0081] Подающий трубопровод 108 для водной пены может сообщаться по меньшей мере с одним из смесителя 102 и подающего трубопровода 104. Водная пена от источника может быть добавлена к составным материалам посредством подающего трубопровода 108 для пены в любом подходящем месте ниже по потоку смесителя 102 и/или непосредственно в смесителе 102 для формирования вспененной вяжущей суспензии, которую подают в многоканальное выпускное распределительное устройство 200. В показанном на чертеже варианте реализации подающий трубопровод 108 для пены расположен ниже по потоку смесителя 112. В показанном на чертеже варианте реализации подающий трубопровод водной 108 для пены имеет конструкцию коллекторного типа для подачи пены в инжекционное кольцо или блок, связанный с подающим трубопроводом 104, например, как описано в патенте США №6,874,930.

[0082] Согласно другим вариантам реализации могут быть использованы один или большее количество вторичных подающих трубопроводов для пены, которые сообщаются со смесителем 102. Согласно другим вариантам реализации подающий трубопровод или трубопроводы для водной пены могут сообщаться только со смесителем 102. Специалисту понятно, что средством для введения водной пены в вяжущую суспензию в смешивающем и распределяющем вяжущую суспензию узле 100, включая его относительное место на узле, может быть изменено и/или оптимизировано для обеспечения однородной дисперсии водной пены в вяжущей суспензии для

изготовления плиты, пригодной для ее назначения.

[0083] Может быть использован любой подходящий пенообразователь.

Предпочтительно водная пена изготавливается непрерывным способом, согласно которому поток смеси пенообразователя и воды направляют в пеногенератор, и поток
5 результирующей водной пены выпускают из пеногенератора, вводят в вязущую суспензию и смешивают с ней. Некоторые примеры подходящих пенообразователей, например, описаны в патентах США №№5,683,635 и 5,643,510.

[0084] После схватывания и высыхания вспененной вязущей суспензии пена, рассеянная в суспензии, образует в ней воздушные полости, которые способствуют
10 уменьшению общей плотности стеновой плиты. Количество пены и/или количество воздуха в пене может быть изменено для регулирования плотности сухой плиты таким образом, что результирующий продукт стеновой плиты находится в пределах необходимого весового диапазона.

[0085] Один или большее количество изменяющих поток элементов 106 могут быть
15 связаны с подающим трубопроводом 104 и выполнены с возможностью управления основным потоком водной вязущей суспензии из смесителя 102. Изменяющий поток элемент или элементы 106 могут быть использованы для управления рабочей характеристикой основного потока водной вязущей суспензии. В показанном на фиг. 11 и 12 варианте реализации изменяющий поток элемент или элементы 106 связаны с
20 выпускным трубопроводом 104. Примеры подходящих изменяющих поток элементов включают ограничители объема, редукторы давления, дроссельные клапаны, баллоны и т.п., включая, например, описанные в патентах США №№6,494,609; 6,874,930; 7,007,914; и 7,296,919.

[0086] При использовании, основной поток водной вязущей суспензии выпускают
25 из смесителя 102 в подающий трубопровод 104, водную пену вводят в основной поток посредством подающего трубопровода 108 для пены, и посредством изменяющего поток элемента или элементов 106 управляют рабочей характеристикой основного потока водной вязущей суспензии. Основной поток водной вязущей суспензии направляют во входной трубопровод 202 многоканального выпускного
30 распределительного устройства 200. Основной поток водной вязущей суспензии из смесителя 102 перенаправляют во входном трубопроводе 202 и разделяют в многоканальном выпускном распределительном устройстве 200 на первый поток подачи водной вязущей суспензии и второй поток подачи водной вязущей суспензии, которые выпускают из указанного распределительного устройства через первый и
35 второй выходные трубопроводы 204, 206 соответственно. Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 может разделять входящий основной поток вязущей суспензии из смесителя 102 на два по существу одинаковых потока, которые могут быть выпущены из многоканального выпускного распределительного устройства 200 на продвигающееся полотно из материала покрытия, например, продвигающееся вдоль
40 машинной оси 50.

[0087] Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 может
действовать для замедления потока суспензии и способствовать распространению суспензии вдоль поперечной оси 60, которая по существу перпендикулярна машинному
направлению 50, поперек ширины продвигающегося полотна из материала покрытия.
45 Согласно различным вариантам реализации многоканальное выпускное распределительное устройство 200 может иметь различные конструкции и размеры в зависимости от предполагаемого объема суспензии и скорости линии, транспортирующей плиту. В линиях для изготовления плит, работающие с повышенными скоростями,

могут быть использованы многоканальные распределительные устройства для преодоления проблем, связанных с распространением суспензии вдоль оси 60, перпендикулярной машинному направлению, в указанных случаях применения.

5 [0088] На фиг. 12 показан примерный вариант реализации загрузочной части 150
производственной линии для изготовления гипсовой стеновой плиты. Показанная на
чертеже загрузочная часть 150 содержит смешивающий и распределяющий вяжущую
суспензию узел 100, содержащий многоканальное выпускное распределительное
устройство 200, ролик 152 твердого края/лицевой грунтовки, расположенный выше по
10 потоку многоканального выпускного распределительного устройства 200 и
поддерживаемый над сеточным столом 154 таким образом, что первое продвигающееся
полотно 156 из материала покрытия расположено между ними, ролик 158 обратной
грунтовки, расположенный над опорным элементом 160 таким образом, что второе
продвигающееся полотно 162 из материала покрытия расположено между ними, и
станцию 164 для обработки давлением, выполненную с возможностью формирования
15 заготовки с необходимой толщиной. Ролики 152, 158 для нанесения грунтовки, сеточный
стол 154, опорный элемент 160 и станция 164 для обработки давлением могут содержать
традиционное оборудование, подходящее для их назначения, как известно в уровне
техники. Загрузочная часть 150 может быть оборудована другим известным
традиционным оборудованием.

20 [0089] Вода и кальцинированный гипс могут быть смешаны в смесителе 512 для
формирования водной кальцинированной гипсовой суспензии. Согласно некоторым
вариантам реализации может быть выполнено непрерывное добавление воды и
кальцинированного гипса в смеситель с соотношением воды к кальцинированному
гипсу в диапазоне от приблизительно 0,5 до приблизительно 1,3, и согласно другим
25 вариантам реализации приблизительно 0,75 или меньше.

[0090] Продукты гипсовой плиты обычно формируют "лицевой стороной вниз", так
что продвигающееся полотно 156 выполняет функцию "лицевой" поверхности плиты
после ее монтажа. Поток 166 с лицевой грунтовкой/твердым краем (слоем более плотной
водной кальцинированной гипсовой суспензии относительно по меньшей мере одного
30 из первого и второго потоков водной кальцинированной гипсовой суспензии) может
быть применен к первому продвигающемуся полотну 156 выше по потоку ролика 152
твердого края/лицевой грунтовки относительно машинного направления 168 для
применения слоя грунтовки к первому полотну 156 и формирования твердых краев
плиты.

35 [0091] Многоканальное выпускное распределительное устройство 200 может быть
использовано для выпуска водной кальцинированной гипсовой суспензии на первое
продвигающееся полотно 156. Основной поток 121 водной кальцинированной гипсовой
суспензии выпускают из смесителя 102 в выпускной трубопровод 104, содержащий
многоканальное выпускное распределительное устройство 200. Основной поток водной
40 кальцинированной гипсовой суспензии, поданный во входной трубопровод 202
многоканального выпускного распределительного устройства 200 и перенаправленный
в нижнем направлении во входном трубопроводе 202 на продвигающееся полотно 156
из материала покрытия, перемещающееся в машинном направлении 168 на сеточном
столе 154, перенаправляют во входном трубопроводе 202 таким образом, что основной
45 поток водной кальцинированной гипсовой суспензии перемещается по существу вдоль
машинного направления 168 и разделяется в нем между первым выходным
трубопроводом 204 и вторым выходным трубопроводом 206 для образования первого
и второго выпускных потоков 180, 182 соответственно. Первый и второй выпускные

потоки 180, 182 водной кальцинированной гипсовой суспензии могут быть выпущены из многоканального выпускного распределительного устройства 200 на первое продвигающееся полотно 156.

5 [0092] Согласно некоторым вариантам реализации каждый из первого выпускного потока 180 водной кальцинированной гипсовой суспензии и второго выпускного потока 182 водной кальцинированной гипсовой суспензии имеет среднюю скорость, которая составляет по меньшей мере примерно 50% от средней скорости основного потока 121 водной кальцинированной гипсовой суспензии, входящей во входной трубопровод 202
10 из многоканального выпускного распределительного устройства 200. Согласно некоторым вариантам реализации каждый из первого выпускного потока 180 водной кальцинированной гипсовой суспензии и второго выпускного потока 182 водной кальцинированной гипсовой суспензии имеет среднюю скорость, которая составляет по меньшей мере примерно 70% от средней скорости основного потока 121 водной кальцинированной гипсовой суспензии, входящей в многоканальное выпускное
15 распределительное устройство 200. Согласно некоторым вариантам реализации первый и второй выпускные потоки 180, 182 водной кальцинированной гипсовой суспензии могут иметь по меньшей мере одну характеристику потока, которая по существу является одинаковой, такую, например, как средняя скорость.

[0093] Поток 166 с лицевой грунтовкой/твердым краем может быть выпущен из
20 смесителя 102 в точке выше по потоку относительно направления перемещения первого продвигающегося полотна 156 в машинном направлении 168, в котором первый и второй потоки 180, 182 водной кальцинированной гипсовой суспензии выпущены из многоканального выпускного распределительного устройства 200 на первое продвигающееся полотно 156. Первый и второй потоки 180, 182 водной
25 кальцинированной гипсовой суспензии могут быть выпущены из распределителя суспензии с уменьшенной средней скоростью для облегчения препятствования "вымыванию" потока 166 с лицевой грунтовкой/твердым краем, нанесенного на первое продвигающееся полотно 156 (т.е., в ситуации, в которой часть уложенного слоя грунтовки смещена со своей позиции на продвигающемся полотне 156 в ответ на
30 воздействие суспензии, нанесенной на него).

[0094] Поток 184 с обратной грунтовкой (слой более плотной водной кальцинированной гипсовой суспензии относительно по меньшей мере одного из первого и второго потоков 180, 182 водной кальцинированной гипсовой суспензии) может быть применен ко второму продвигающемуся полотну 162. Поток 184 с обратной грунтовкой
35 может быть выпущен из смесителя 102 в месте выше по потоку относительно направления перемещения второго продвигающегося полотна 162 ролика 158 обратной грунтовки. Второе продвигающееся полотно 162 из материала покрытия может быть размещено поверх суспензии, выпущенной из многоканального выпускного распределительного устройства 200 на продвигающееся первое полотно 156, для
40 получения многослойной заготовки стеновой плиты, которую подают в станцию 164 для обработки давлением для формирования заготовки с необходимой толщиной.

[0095] В другом аспекте настоящего изобретения многоканальное выпускное распределительное устройство, выполненное в соответствии с принципами настоящего изобретения, может быть использовано в различных процессах изготовления. Например,
45 согласно одному варианту реализации многоканальное выпускное распределительное устройство может быть использовано в способе подготовки гипсового продукта. Многоканальное выпускное распределительное устройство может быть использовано для разделения основного потока водной кальцинированной гипсовой суспензии,

выпущенного из смесителя, по меньшей мере на два выпускных потока водной кальцинированной гипсовой суспензии, которые выпускают из многоканального выпускного распределительного устройства.

5 [0096] В вариантах реализации способа подготовки вязущего продукта основной поток водной суспензии может быть выпущен из смесителя. Основной поток суспензии перенаправляют во входном трубопроводе многоканального выпускного распределительного устройства от оси входа основного потока к оси выпуска основного потока путем изменения направляющего угла в пределах диапазона от примерно 10° до примерно 135°. Основной поток водной суспензии перемещают вдоль сужения, 10 расположенного во входном трубопроводе выше по потоку соединительной части, разделяющей первый и второй выходные трубопроводы многоканального выпускного распределительного устройства. Основной поток водной суспензии, продвигающейся вдоль оси выпуска основного потока, разделяют на первый выпускной поток водной суспензии и второй выпускной поток водной суспензии в многоканальном выпускном 15 распределительном устройстве. Первый и второй выпускные потоки выпускают из первого и второго выходных трубопроводов.

[0097] Согласно некоторым вариантам реализации первый и второй направляющие каналы расположены с обеих сторон указанного сужения. Первый и второй направляющие каналы могут быть по существу соответственно выровнены с первым 20 и вторым соединительными отверстиями, ведущими к первому и второму выходным трубопроводам соответственно.

[0098] Согласно некоторым вариантам реализации каждый из первого и второго выпускных потоков водной суспензии имеет среднюю скорость, которая составляет по меньшей мере примерно 50% от средней скорости основного потока суспензии, 25 поступающей во входной трубопровод многоканального выпускного распределительного устройства. Согласно некоторым вариантам реализации каждый из первого и второго выпускных потоков водной суспензии имеет среднюю скорость, которая составляет по меньшей мере примерно 75% от средней скорости основного потока водной суспензии, поступающей во входной трубопровод многоканального 30 выпускного распределительного устройства. Согласно некоторым вариантам реализации способ подготовки вязущего продукта может включать этап, согласно которому выпускают первый и второй выпускные потоки водной суспензии из распределителя суспензии на полотно из материала покрытия, продвигающееся вдоль машинного направления.

35 [0099] Согласно некоторым вариантам реализации способ подготовки вязущего продукта может включать этап, на котором сжимают соединительную часть многоканального выпускного распределительного устройства. Соединительная часть может быть расположена между первым выходным трубопроводом и вторым выходным трубопроводом многоканального выпускного распределительного устройства. Согласно 40 некоторым вариантам реализации соединительную часть периодически сжимают с заданной частотой. Согласно некоторым вариантам реализации сжатие соединительной части включает этап, согласно которому перемещают первый и второй сжимающие элементы в направлении друг к другу на заданную длину хода.

[00100] Все ссылки, процитированные в настоящей заявке, включены в нее 45 посредством ссылки в той мере, как если бы каждая ссылка была отдельно упомянута как включенная по ссылке в настоящую заявку и была полностью изложена в ней.

[00101] Используемые в настоящей заявке термины "некоторый" и "указанный", а также подобные указатели в контексте описания настоящего изобретения (в

особенности в контексте пунктов приложенной формулы) следует толковать как охватывающие единственное число и множественное число, если в настоящей заявке явно не указано иное или отсутствует очевидное противоречие контексту. Термины "содержащий", "имеющий", "включая" и "состоящий из" следует толковать как открытые термины (т.е., означающие "содержащий помимо прочего") если явно не указано иное. Указание диапазонов значений в настоящей заявке служит только способом краткой ссылки индивидуально на каждое отдельное значение, попадающее в указанный диапазон, если явно не указано иное, и каждое отдельное значение включено в спецификацию, как если бы оно было индивидуально описано в настоящей заявке. Все способы, описанные в настоящей заявке, могут быть осуществлены в любом подходящем порядке, если явно не указано иное или отсутствует однозначное противоречие контексту. Использование любого и всех примеров, или приблизительного выражения (например, "такой как") в настоящей заявке предназначено только для простоты описания настоящего изобретения и не является ограничением объема защиты настоящего изобретения, если явно не указано иное. Ни одно выражение в описании не должно рассматриваться как указание на незаявленный элемент, существенный для практического осуществления настоящего изобретения.

[00102] Предпочтительные варианты реализации настоящего изобретения, описанные в настоящей заявке, содержат наилучший способ реализации настоящего изобретения, известный изобретателям. Изменения описанных выше предпочтительных вариантов реализации могут быть очевидными для специалистов после ознакомления с приведенным выше описанием. Специалисты могут использовать такие изменения как соответствующие без отступления от идеи и объема защиты настоящего изобретения. Соответственно, объем защиты настоящего изобретения охватывает все модификации и эквиваленты объекта изобретения, описанного в пунктах приложенной формулы согласно соответствующему законодательству. Кроме того, любая комбинация вышеописанных элементов во всех возможных их изменениях попадает в объем защиты настоящего изобретения, если в настоящей заявке явно не указано иное или отсутствует однозначное противоречие ее контексту.

30

(57) Формула изобретения

1. Многоканальное выпускное устройство для распределения вязущей суспензии, содержащее:

35 входной трубопровод, содержащий входную часть, переходную часть и пяточную часть, расположенную между ними,

причем входная часть имеет входной конец, образующий входное отверстие, при этом входная часть расположена вдоль оси входа основного потока, проходящей между входным концом и пяточной частью,

40 переходная часть имеет соединительный конец, причем переходная часть расположена вдоль оси выпуска основного потока, проходящей между пяточной частью и соединительным концом, при этом соединительный конец образует первое и второе соединительные отверстия, причем первое соединительное отверстие расположено на расстоянии от второго соединительного отверстия,

50 пяточная часть имеет поверхность, выполненную с возможностью перенаправления потока суспензии, перемещающейся от входного отверстия вдоль оси входа основного потока через пяточную часть к переходной части вдоль оси выпуска основного потока, и

входной трубопровод образует входной канал, проходящий между входным

отверстием и первым и вторым соединительными отверстиями;

первый выходной трубопровод, который сообщается с первым соединительным отверстием входного трубопровода, причем первый выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий первое выпускное отверстие;

5 второй выходной трубопровод, который сообщается со вторым соединительным отверстием входного трубопровода, причем второй выходной трубопровод содержит выпускной конец, образующий второе выпускное отверстие; и

соединительную часть, расположенную в соединительном конце входного трубопровода, при этом соединительная часть расположена между первым
10 соединительным отверстием и вторым соединительным отверстием;

причем входной трубопровод содержит профилированную часть, которая образует сужение во входном канале рядом с соединительной частью, при этом профилированная часть образует первый и второй направляющие каналы, сужение образовано в боковом направлении между первым и вторым направляющими каналами вдоль поперечной
15 оси, по существу перпендикулярной оси выпуска основного потока, а площадь поперечного сечения каждого из упомянутых первого и второго направляющих каналов больше, чем площадь поперечного сечения сужения.

2. Многоканальное выпускное устройство по п. 1, в котором входная часть расположена под углом подачи относительно переходной части, причем указанный
20 угол подачи находится в диапазоне от примерно 45° до примерно 170° .

3. Многоканальное выпускное устройство по п. 1, в котором пяточная часть выполнена с возможностью перенаправления основного потока суспензии от оси входа основного потока к оси выпуска основного потока под углом от примерно 10° до
примерно 135° .

25 4. Многоканальное выпускное устройство по п. 1, в котором площадь поперечного сечения первого выпускного отверстия первого выходного трубопровода и площадь поперечного сечения второго выпускного отверстия второго выходного трубопровода меньше или примерно равна площади поперечного сечения входного отверстия входного
трубопровода.

30 5. Многоканальное выпускное устройство по п. 4, в котором площадь поперечного сечения первого выпускного отверстия первого выходного трубопровода по существу равна площади поперечного сечения второго выпускного отверстия второго выходного
трубопровода.

6. Многоканальное выпускное устройство по п. 4, в котором площадь поперечного
35 сечения первого выпускного отверстия первого выходного трубопровода меньше чем примерно 85% площади поперечного сечения входного отверстия входного трубопровода, и площадь поперечного сечения второго выпускного отверстия второго выходного трубопровода меньше чем примерно 85% площади поперечного сечения
входного отверстия входного трубопровода.

40 7. Многоканальное выпускное устройство по п. 1, в котором профилированная часть содержит верхнюю выпуклую область и противоположную ей нижнюю выпуклую область, причем верхняя и нижняя выпуклые области обращены друг к другу во входном канале с образованием сужения между ними.

8. Многоканальное выпускное устройство по п. 1, в котором соединительная часть
45 включает по существу плоскую стеновую область, которая по существу перпендикулярна оси основного потока.

9. Многоканальное выпускное устройство по п. 8, в котором первый и второй направляющие каналы по существу выровнены с первым и вторым соединительными

отверстиями соответственно.

10. Многоканальное выпускное устройство по п. 1, в котором сужение имеет максимальное значение вдоль вертикальной оси, перпендикулярной оси выпуска основного потока и поперечной оси, причем каждый из первого и второго направляющих каналов имеет максимальную высоту вдоль вертикальной оси, которая больше максимального значения указанного сужения.

11. Многоканальное выпускное устройство по п. 1, дополнительно содержащее: сжимающее устройство, содержащее первый и второй сжимающие элементы, расположенные на расстоянии друг от друга, и соединительную часть, расположенную между первым и вторым сжимающими элементами, причем по меньшей мере один из первого и второго сжимающих элементов выполнен с возможностью перемещения в диапазоне перемещения относительно другого сжимающего элемента вдоль оси сжатия, по существу перпендикулярной оси выпуска основного потока, между нормальным положением и сжатым положением, в котором часть по меньшей мере одного из входного трубопровода и первого и второго выходных трубопроводов рядом с соединительной частью сжата относительно нормального положения.

12. Многоканальное выпускное устройство по п. 11, в котором каждый из сжимающих элементов содержит по существу плоскую сжимающую поверхность, причем сжимающие поверхности по существу параллельны друг другу и оси выпуска основного потока.

13. Многоканальное выпускное устройство по п. 11, в котором сжимающее устройство содержит приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного перемещения первого сжимающего элемента относительно второго сжимающего элемента.

14. Многоканальное выпускное устройство по п. 13, в котором сжимающее устройство содержит контроллер, выполненный с возможностью управления приводным механизмом таким образом, что указанный приводной механизм активируется периодически с заданной частотой для периодического сжатия соединительной части.

15. Многоканальное выпускное устройство по п. 13, в котором сжимающее устройство содержит контроллер, выполненный с возможностью управления приводным механизмом таким образом, что указанный приводной механизм активируется для перемещения первого и второго сжимающих элементов в направлении друг к другу на заданную длину хода.

16. Смешивающий и распределяющий гипсовую суспензию узел, включающий смеситель, выполненный с возможностью смешивания воды и кальцинированного гипса для формирования водной кальцинированной гипсовой суспензии, и сообщающееся со смесителем многоканальное выпускное устройство по любому из пп. 1-15.

17. Смешивающий и распределяющий гипсовую суспензию узел по п. 16, в котором многоканальное выпускное устройство содержит концевую часть выпускного трубопровода, которая сообщается со смесителем.

18. Способ подготовки вяжущего продукта, включающий этапы, на которых: выпускают основной поток водной суспензии из смесителя, перенаправляют основной поток суспензии во входном трубопроводе многоканального выпускного устройства, выполненного по любому из пп. 1-15, от оси входа основного потока в направлении оси выпуска основного потока, образующей с осью входа основного потока угол от примерно 10° до примерно 135° ,

пропускают основной поток водной суспензии через сужение во входном трубопроводе выше по потоку соединительной части, разделяющей первый и второй

выходные трубопроводы многоканального выпускного устройства,
разделяют в многоканальном выпускном устройстве основной поток водной
суспензии, протекающей вдоль оси выпуска основного потока, на первый выпускной
поток водной суспензии и второй выпускной поток водной суспензии и
5 выпускают первый и второй выпускные потоки из первого и второго выходных
трубопроводов.

19. Способ по п. 18, при осуществлении которого дополнительно сжимают
соединительную часть многоканального выпускного устройства.

10 20. Способ по п. 19, при котором сжатие соединительной части многоканального
выпускного устройства осуществляют периодически с заданной частотой.

21. Способ по п. 19, при котором сжатие соединительной части многоканального
выпускного устройства осуществляют путем перемещения первого и второго
сжимающих элементов в направлении друг к другу на заданную длину хода.

15

20

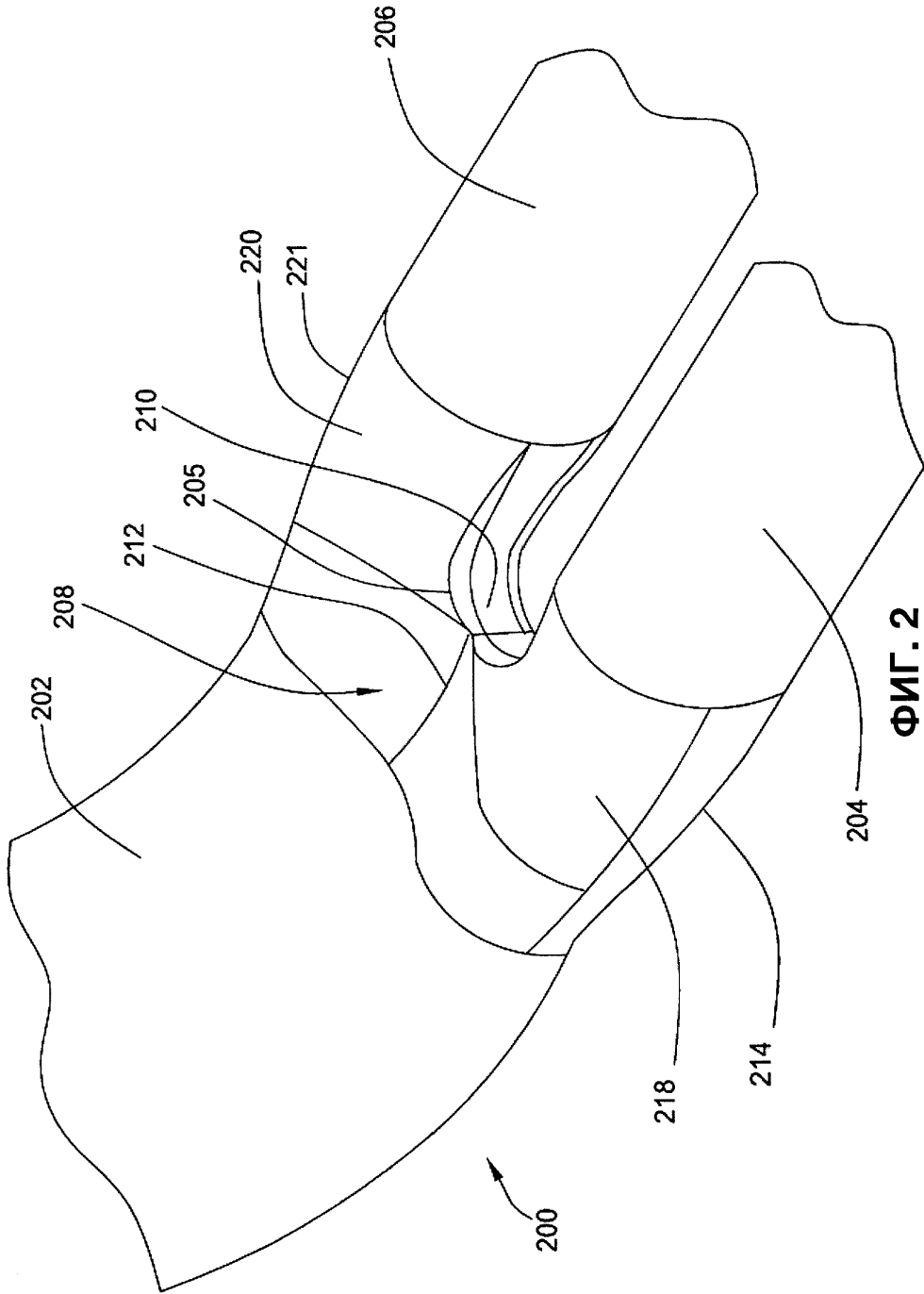
25

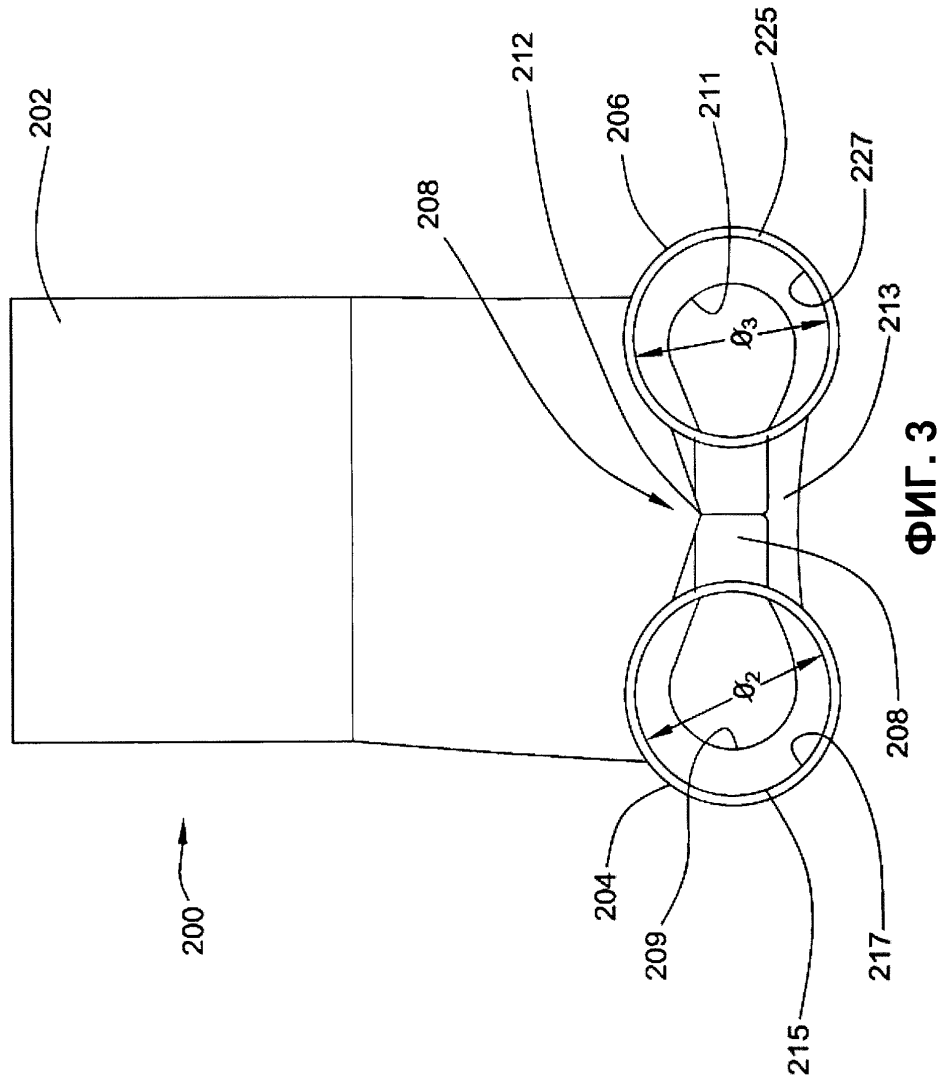
30

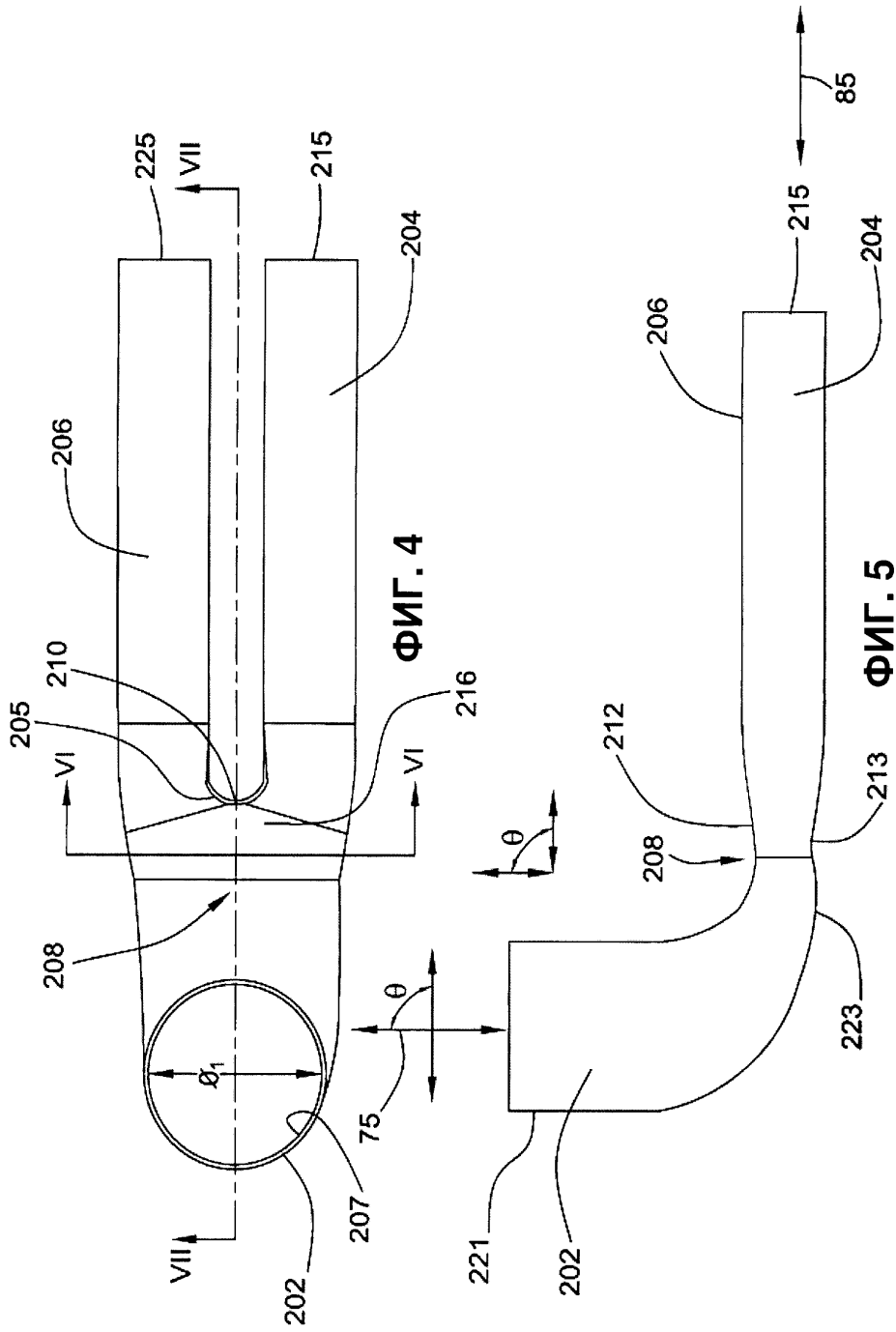
35

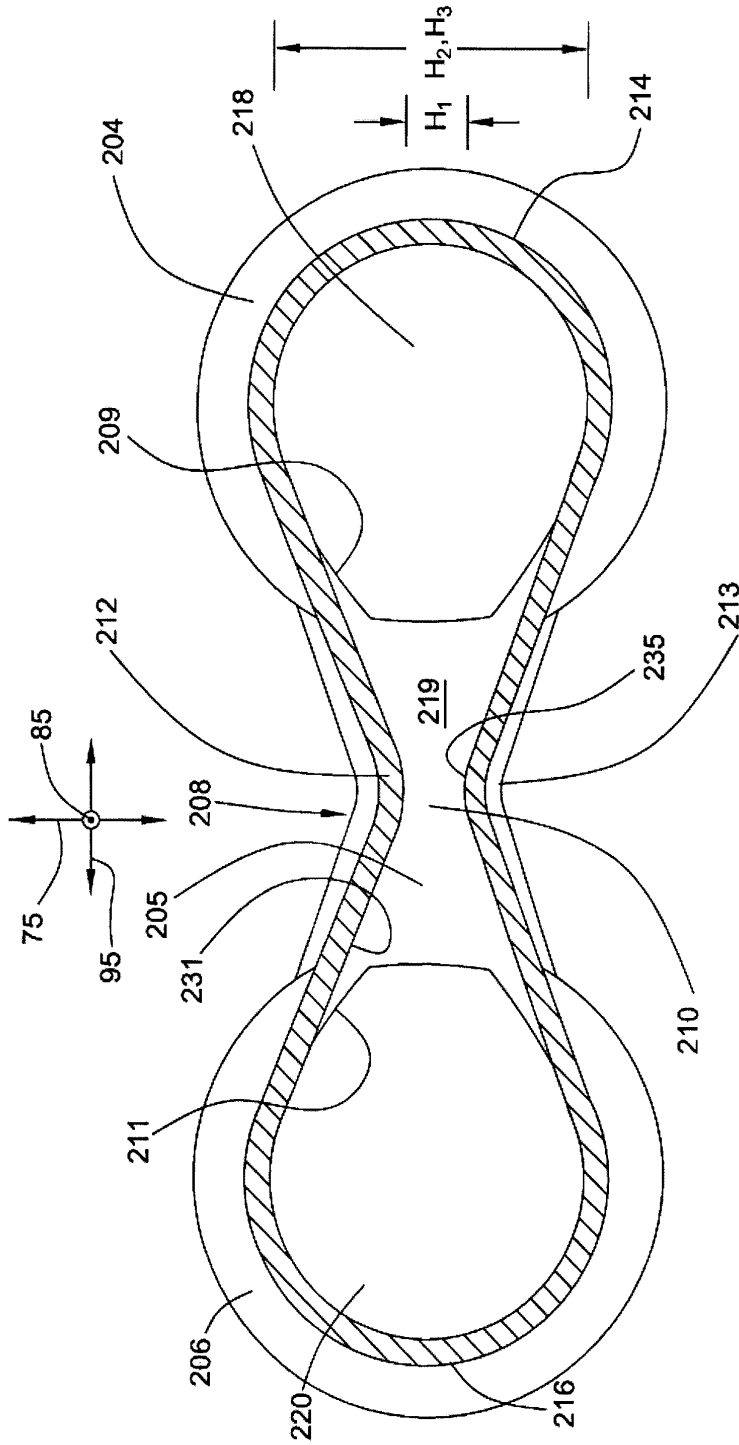
40

45

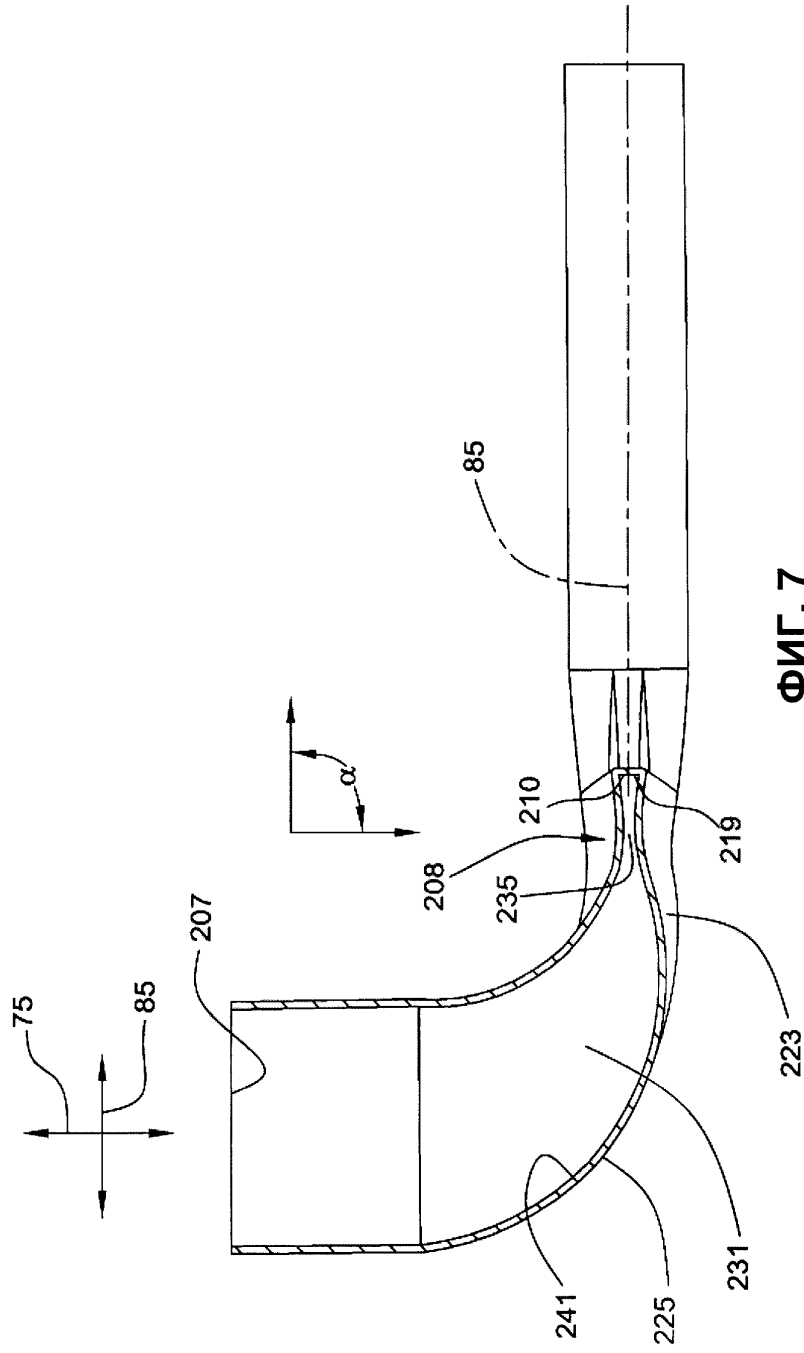




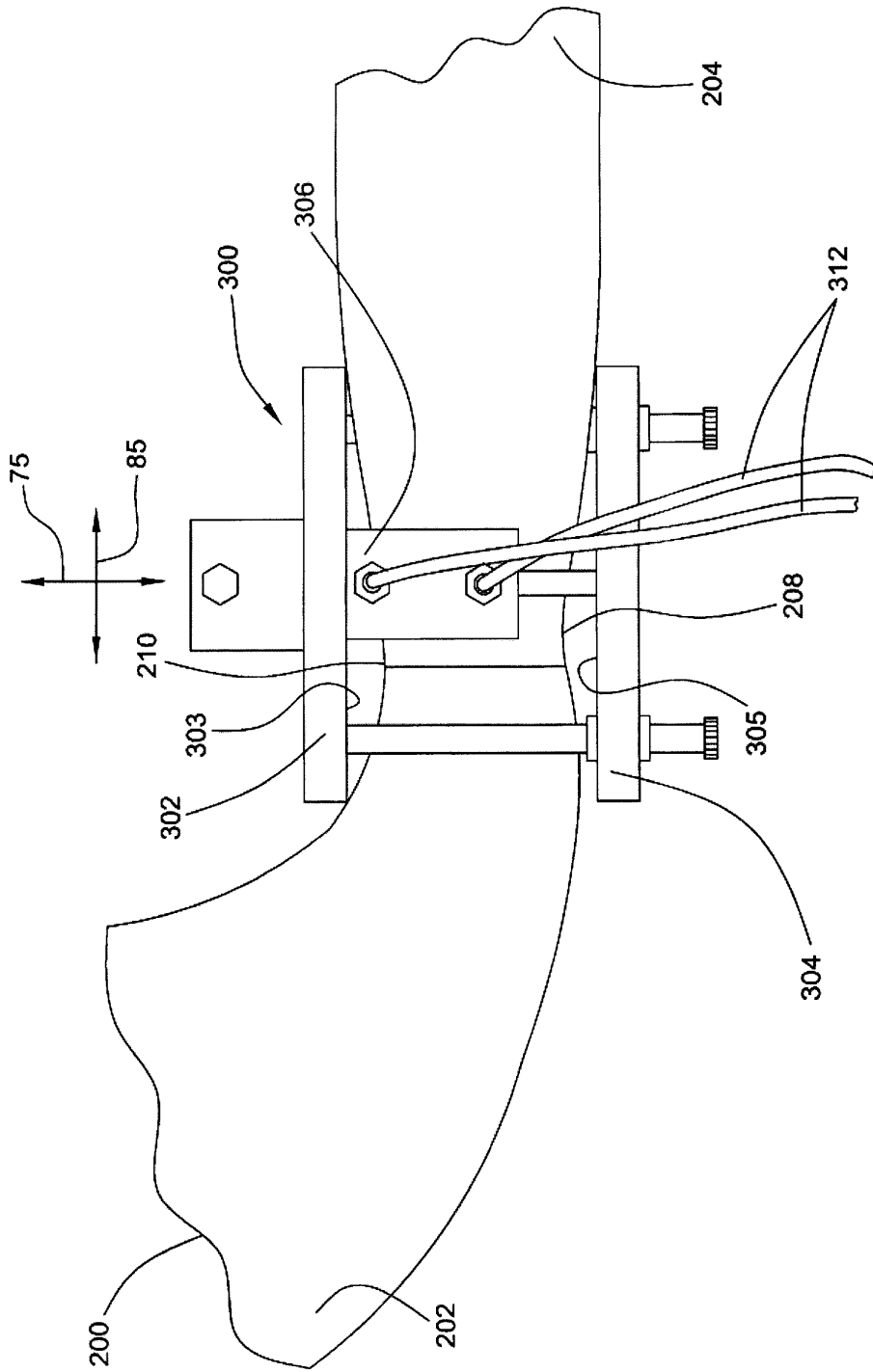




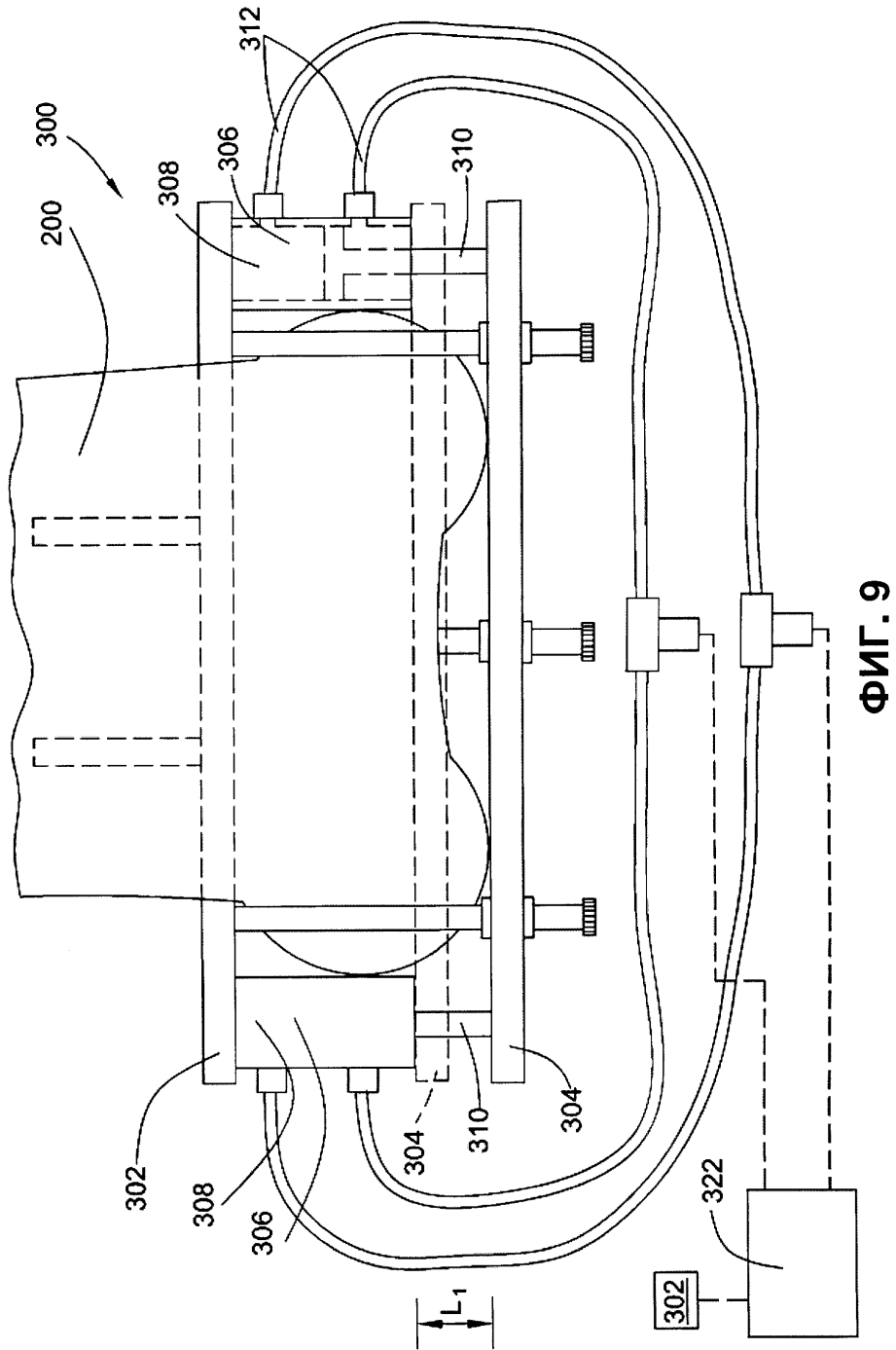
ФИГ. 6



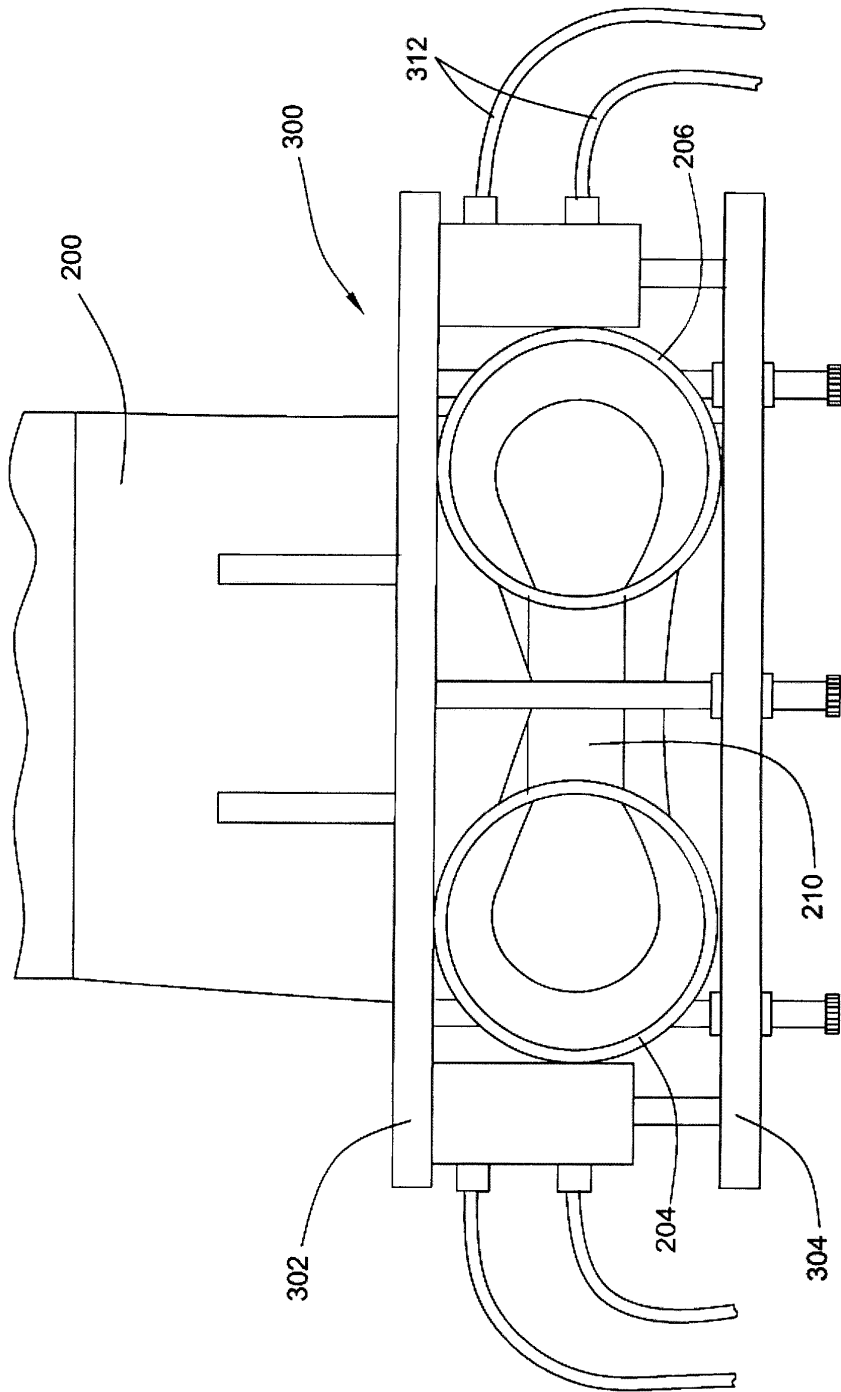
ФИГ. 7



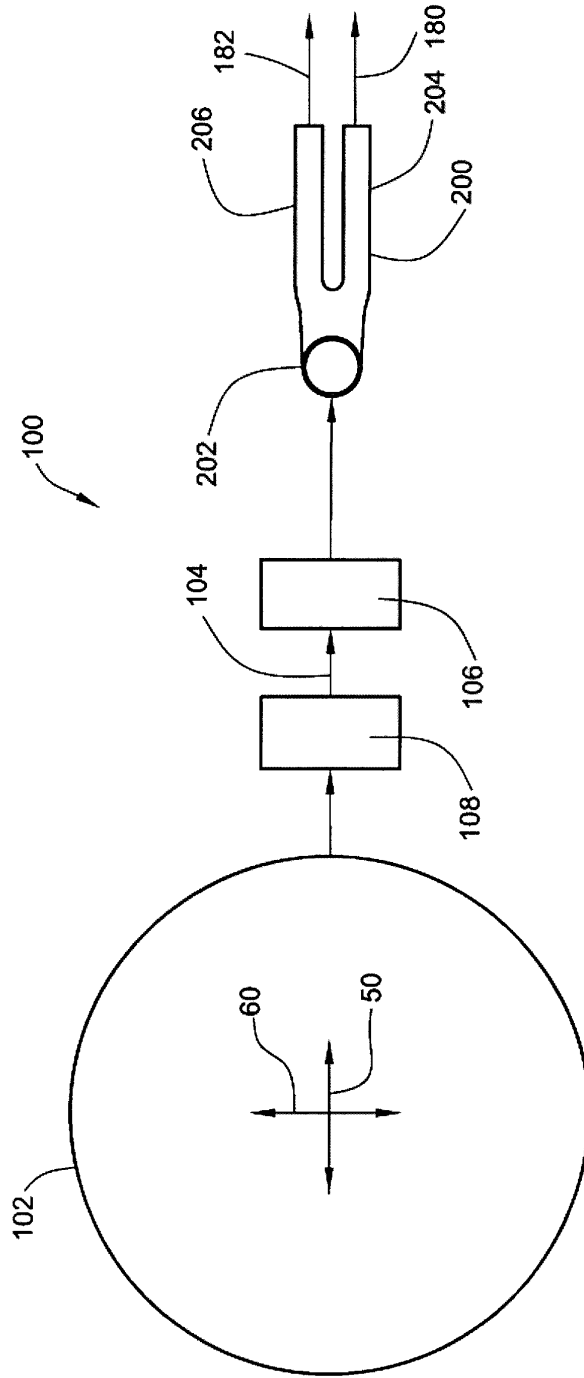
ФИГ. 8



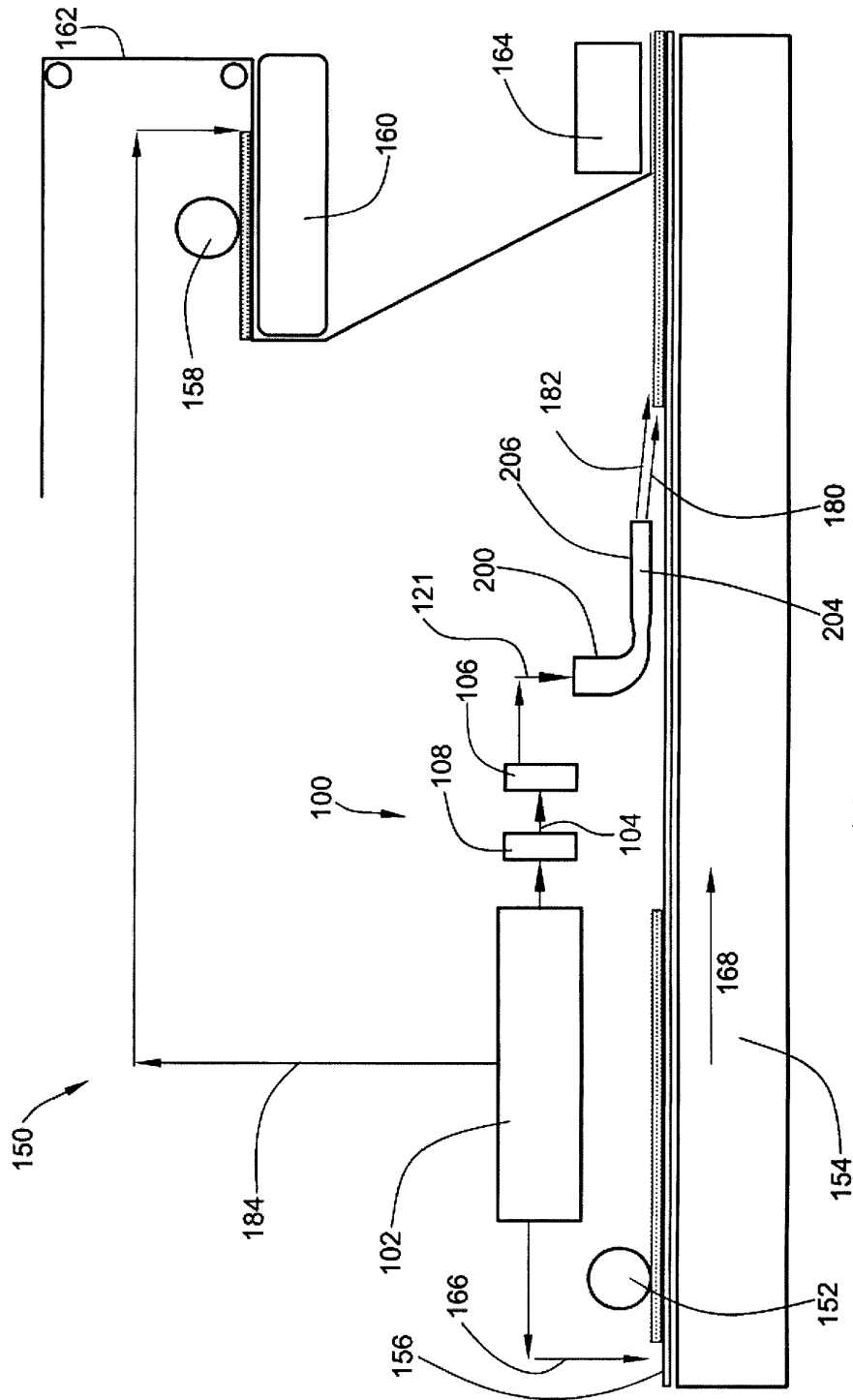
ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11



ФИГ. 12