



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 166 712** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК<sup>7</sup> **F 26 В 3/092, 3/08, А 23 L 3/50**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 96117761/13, 05.09.1996

(24) Дата начала действия патента: 05.09.1996

(30) Приоритет: 06.09.1995 EP 95202 407.3

(43) Дата публикации заявки: 27.11.1998

(46) Дата публикации: 10.05.2001

(56) Ссылки: US 4910880 A, 27.03.1990. GB 2049899 A, 31.12.1980. US 3889388 A, 17.06.1975. RU 2021565 C1, 15.10.1994. RU 2046262 с1, 20.10.1995.

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

(71) Заявитель:  
СОСЬЕТЕ ДЕ ПРОДЮИ НЕСТЛЕ С.А. (СН)

(72) Изобретатель: Освальдо ЖЕРОМИНИ (ИТ),  
Вернер ПФАЛЛЕР (ДЕ), Поль-Анри ПОЖЕТ  
(СН)

(73) Патентообладатель:  
СОСЬЕТЕ ДЕ ПРОДЮИ НЕСТЛЕ С.А. (СН)

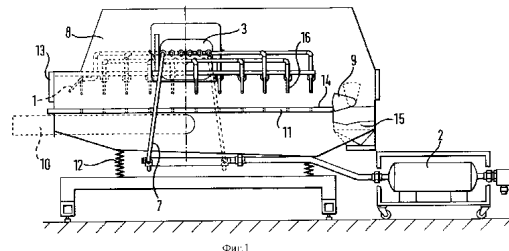
(74) Патентный поверенный:  
Томская Елена Владимировна

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АГЛОМЕРАЦИИ ВЯЗКИХ ЧАСТИЦ ПРИ ИХ СУШКЕ

(57)

Изобретение относится к способу предотвращения агломерации вязких частиц при сушке в кипящем слое. Способ заключается в подаче вязких частиц на верхнюю поверхность перфорированного конвейера и перемещении вязких частиц через кипящий слой; поток воздуха для сушки подают вверх через перфорированный конвейер на вязкие частицы. Подвергают вязкие частицы воздействию потока пульсирующего воздуха. Регулируют подачу потока воздуха для сушки и потока пульсирующего воздуха, пульсацию и температуру воздуха. Изобретение также относится к установке кипящего слоя, обеспечивающей предотвращение агломерации в процессе сушки; установка содержит средство ввода вязких частиц на верхнюю поверхность перфорированного

конвейера, выполненного с возможностью перемещения вязких частиц через кипящий слой, выходное средство для выпуска вязких частиц, средство подачи воздуха для сушки и пульсирующего воздуха. Изобретение позволяет разработать одностадийный способ сушки вязких частиц и исключить их агломерацию, сушить большое количество вязких частиц и при этом сохранить хорошие поверхностные свойства. 2 с. и 30 з.п. ф-лы, 2 ил.





(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 166 712** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **F 26 B 3/092, 3/08, A 23 L 3/50**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96117761/13, 05.09.1996  
 (24) Effective date for property rights: 05.09.1996  
 (30) Priority: 06.09.1995 EP 95202 407.3  
 (43) Application published: 27.11.1998  
 (46) Date of publication: 10.05.2001  
 (98) Mail address:  
 129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja 25,  
 str.3, OOO "Gorodisskij i Partnery", Tomskoj E.V.

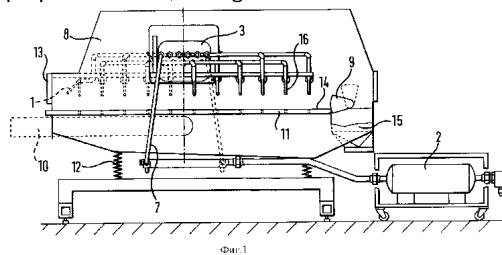
(71) Applicant:  
 SOS'ETE DE PRODUIT NESTLE S.A. (CH)  
 (72) Inventor: Osva'do ZHEROMINI (IT),  
 Verner PFALLER (DE), Pol'-Anri POZHET (CH)  
 (73) Proprietor:  
 SOS'ETE DE PRODUIT NESTLE S.A. (CH)  
 (74) Representative:  
 Tomskaja Elena Vladimirovna

(54) **METHOD AND DEVICE FOR PREVENTION OF AGGLOMERATION OF VISCOUS PARTICLES AT THEIR DRYING**

(57) Abstract:

FIELD: prevention of agglomeration of viscous particles at drying in a boiling layer. SUBSTANCE: the method consists in feeding of viscous particles through the boiling layer; air flow for drying is fed upwards through a perforated container to the viscous particles. The viscous particles are subjected to the effect of the flow of pulsating air. The feeding of the air flow for drying and the flow of pulsating air, pulsation and air temperature are controlled. The invention concerns also the installation of the boiling layer providing prevention of agglomeration in the process of drying; the installation has a means for introduction of viscous particles onto the upper surface of the perforated container

made for movement of viscous particles through the boiling layer, output facility for discharge of viscous particles, means for feeding of air for drying and pulsating air. EFFECT: single-stage method for drying of viscous particles, prevented agglomeration, drying of a great quantity of viscous particles, preserved good surface properties. 32 cl, 2 dwg



RU 2 166 712 C2

RU 2 166 712 C2

Изобретение относится к способу предотвращения агломерации вязких частиц, например кусочков теста из хлебных злаков, кусочков теста для изготовления чипсов, кусочков пастообразной массы во время их сушки в кипящем слое; способ заключается в направлении пульсирующего потока воздуха на вязкие частицы, через которые продувают воздух для их сушки. Также настоящим изобретением относится к устройству для осуществления такого способа.

Хорошо известно, что в производстве пищевых продуктов из хлебных злаков вязкие частицы сушат. В производстве таких пищевых продуктов из хлебных злаков тесто можно подвергнуть сначала выдавливанию, затем раскатать до соответствующей толщины и разрезать на кусочки или частицы. До их подъема при высокой температуре частицы сушат и затем на них наносят покрытие или т.п. Во время описанной стадии сушки частицы неспеченного или влажного теста будут вязкими.

Сушку вязких частиц, например упомянутых кусочков теста из хлебных злаков или других продуктов, например "теста для чипсов, пастообразного теста и т. п.", трудно осуществлять, поскольку частицы стремятся склеиваться вместе и образовывать агломераты, т. е. большие куски теста. Когда образуется агломерат, сушка происходит неравномерно. Кроме того, форма частиц или чипсов будет ухудшаться, если частицы будут склеиваться вместе во время процесса сушки. Это является неудовлетворительным в изготовлении качественных продуктов.

Трудности испытывают, когда частицы или чипсы из теста, имеющие высокое содержание влаги, например 15-20% H<sub>2</sub>O, сушат при высокой температуре, например 180°C, причем во время сушки допускается контакт между частицами. Для исключения этого и трещин на поверхности частиц их необходимо сушить при более низких температурах. Поэтому сушку таких частиц обычно осуществляют в несколько этапов.

Известны различные способы для осуществления сушки вязких частиц. Первый этап сушки можно осуществлять, например, в барабанной сушилке, где поддерживают относительно низкую температуру, например примерно 100°C. На этом первом этапе сушки частицы или чипсы высушиваются только частично. Затем можно осуществлять дополнительные этапы сушки при более высоких температурах в барабанных сушилках, в кипящем слое и т.п.

Барабанная сушилка, необходимая для сушки кусочков теста из хлебных злаков на производственной линии, имеет обычно большие размеры. Например, барабан сушилки может быть длиной 5-6 м и диаметром примерно 2,5 м.

В кипящем слое только тонкий слой, например примерно 5 см, частиц может перемещаться и сушиться за один цикл. Если слой слишком толстый, вязкие частицы будут стремиться образовывать агломераты и не будут равномерно сушиться. Следовательно, агломерация частиц ограничивает возможности кипящего слоя.

Таким образом, описанные многостадийные способы сушки имеют недостатки, поскольку они сопровождаются высоким расходом энергии и времени.

Попытка иметь несколько различных способов сушки в одном устройстве раскрыта в патенте США N 4910880. Раскрытое там устройство использует газы для сушки, проходящие вверх и вниз через перфорированный конвейер, перемещающий продукт, предназначенный для сушки. Однако в этом патенте не описана никакая-либо попытка предотвратить агломерацию вязких частиц обеспечить разделение в результате продувания вязких частиц пульсирующим потоком воздуха во время сушки частиц, направленным противоположно потоку воздуха для сушки.

Целью настоящего изобретения является разработка одностадийного способа сушки вязких частиц или чипсов и исключения их агломерации. Также, в соответствии с настоящим изобретением, можно сушить большое количество вязких частиц и при этом сохранить хорошие поверхностные свойства. В частности, сушку слоя вязких частиц толщиной 10-20 см осуществляют по существу без агломерации частиц. Испытания показали, что производительность обычного кипящего слоя, обеспечивающего примерно 80 кг в час, можно повысить от 150 до 180 кг/ч, когда кипящий слой применяют в соответствии с настоящим изобретением. Также было отмечено, что можно исключить агломерацию и получить хороший продукт за счет воздействия на вязкие частицы потоком пульсирующего воздуха сверху и вдувания потока воздуха для сушки снизу через перфорированный конвейер в кипящем слое.

Настоящее изобретение также относится к компактной и удобной в эксплуатации установке. Хотя установка использует пульсирующий поток воздуха и возможно также другое средство обеспечения вибрации вязких частиц, настоящая установка снабжена средством уменьшения вибраций, передаваемых в окружающую среду.

Согласно первому аспекту настоящее изобретение относится к способу предотвращения агломерации во время сушки вязких частиц в кипящем слое. Этот способ характеризуется тем, что предусматривает:

подачу вязких частиц на верхнюю поверхность перфорированного контейнера и перемещение вязких частиц через кипящий слой,

подачу потока воздуха для сушки по существу вверх через перфорированный конвейер к вязким частицам на нем, воздействие на вязкие частицы, по существу сверху, потоком пульсирующего воздуха так, чтобы побудить их к перемещению и разрушению агломератов вязких частиц, и регулирование подачи потока воздуха для сушки и потока пульсирующего воздуха, пульсации и температуры воздуха для сушки.

Предпочтительно кипящий слой подвергают вибрации. Это можно осуществить, например, посредством того, что перфорированный конвейер вибрирует во время перемещения вязких частиц. Такой конвейер увеличивает относительное перемещение между вязкими частицами и предотвращает их агломерацию

Предпочтительно поток пульсирующего воздуха образуют из множества по существу параллельных струй пульсирующего воздуха.

Поток пульсирующего воздуха может

состоять из множества по существу параллельных струй пульсирующего воздуха, направление которых приспособлено к конфигурации кипящего слоя.

Указанную пульсацию предпочтительно обеспечивает каждая из струй пульсирующего воздуха между периодами высокого и низкого давления воздуха при временной последовательности примерно 1 с.

Для создания достаточного "удара" и, следовательно, турбулентности между вязкими частицами, которая может разрушать начальные агломераты, предпочтительно, чтобы высокое давление струи пульсирующего воздуха продолжалось в течение примерно 5-секундного периода. Упомянутая выше временная последовательность примерно 1 с между периодами высокого и низкого давления требуется для того, чтобы позволить оборудованию для подачи воздуха повторно загружать и распределять воздух под давлением.

Множество струй пульсирующего воздуха предпочтительно размещают в матрице, имеющей множество параллельных рядов струй воздуха, причем обеспечивают синхронную пульсацию всех струй в каждом ряду.

Для упрощения системы подачи струи пульсирующего воздуха одного ряда соединяют с общим трубопроводом для подачи воздуха.

Для достижения по существу равномерного разделения всех вязких частиц, проходящих через конвейер, ряды струй пульсирующего воздуха предпочтительно перемещают параллельно относительно друг друга и поперечно направлению движения конвейера, так чтобы вязкие частицы подвергались действию пульсирующего воздуха по существу по всей ширине конвейера.

Для вязких частиц можно применять множество различных последовательностей пульсации, но особенно предпочтительно, если пульсацию струи воздуха в матрице обеспечивают в последовательности, при которой за периодом высокого давления струй первого ряда следует период высокого давления струй последнего ряда, затем период высокого давления струй второго ряда, период высокого давления струй во втором с конца ряду и так далее, пока все ряды не станут активными, и цикл повторяют. Таким образом, пульсирующие "удары" наносятся в определенной последовательности, смещая их от одного конца конвейера к другому, ступенчато перемещая к центру конвейера. Это обеспечивает равномерное перемещение вязких частиц на верхней части конвейера.

Сушить частицы можно горячим воздухом или другими газами, приемлемыми для пищевого производства. Температуру воздуха для сушки обычно поддерживают в интервале 100°C - 180°C, предпочтительно на уровне примерно 120°C.

Способ по изобретению предпочтительно осуществляют с вязкими частицами с объемным весом в интервале 350 - 450 г/л, предпочтительно примерно 400 г/л. Такой объемный вес характерен для таких продуктов, как хлебное тесто, содержащее пшеничную муку, сахар, солод и воду или рис, сахар и воду.

Чем крупнее частицы, тем дольше их требуется сушить и больше риск того, что они

будут агломерироваться. Поэтому предпочтительно подвергают сушке вязкие частицы длиной в интервале 10 - 20 мм, предпочтительно 12 - 17 мм, шириной в интервале 10 - 20 мм, предпочтительно 12 - 17 мм и толщиной в интервале 1 - 2 мм, предпочтительно примерно 1,5 мм.

Предпочтительно, скорость пульсирующего воздуха поддерживают в 10-15 раз превышающей скорость воздуха для сушки, предпочтительно в 13 раз выше. В варианте выполнения скорость пульсирующего воздуха составляет примерно 20 м/с, а скорость воздуха для сушки - примерно 1,5 м/с.

Еще один объект изобретения касается установки кипящего слоя, обеспечивающей предотвращение агломерации во время сушки вязких частиц, которая содержит средство ввода вязких частиц на верхнюю поверхность перфорированного конвейера, выполненного с возможностью перемещения вязких частиц через кипящий слой, и выходное средство для выпуска вязких частиц из кипящего слоя, средство подачи воздуха для сушки по существу вверх через перфорированный конвейер к вязким частицам на нем, причем установка по изобретению также снабжена средством подачи пульсирующего воздуха для воздействия на вязкие частицы по существу сверху, чтобы побудить их перемещаться и разрушать агломераты вязких частиц, и средством регулирования подачи потока воздуха для сушки и пульсирующего воздуха, пульсации и температуры воздуха для сушки.

Предпочтительно установка по изобретению содержит вибратор для вибрирования кипящего слоя, а также вибратор для вибрирования перфорированного конвейера.

Средство подачи пульсирующего воздуха может содержать множество форсунок для подачи множества по существу параллельных струй пульсирующего воздуха, направление которых может быть приспособлено к конфигурации кипящего слоя.

Форсунки могут быть расположены по существу в одной плоскости над по существу всем перфорированным конвейером, но могут и образовать матрицу, имеющую множество параллельных рядов, а струи пульсирующего воздуха из форсунок в каждом ряду пульсируют синхронно.

Для упрощения системы подачи форсунки в каждом ряду предпочтительно соединены с общим трубопроводом для подачи воздуха.

Ряды форсунок могут быть расположены параллельно относительно друг друга и поперечно направлению конвейера, так чтобы вязкие частицы подвергались действию пульсирующего воздуха по существу по всей ширине конвейера.

Общие трубопроводы для подачи воздуха предпочтительно соединены с коллектором, при этом коллектор выполнен с возможностью регулирования подачи воздуха. Для упрощения управления коллектором он может быть связан с компьютером, содержащим программу работы коллектора.

Предпочтительно источником подачи пульсирующего воздуха является емкостной источник подачи воздуха под давлением.

В конкретном варианте выполнения вязкие частицы перемещают на перфорированном конвейере, выполненном в виде вибродотка, или может использоваться вибрирующий стол,

обеспечивающий перемещение вязких частиц за счет его вибраций. Либо можно применять ленточный конвейер с перфорированной лентой.

В конкретном исполнении установки кипящего слоя в соответствии с настоящим изобретением скорость пульсирующего потока воздуха в 10-15 раз выше скорости потока воздуха для сушки. Преимущественно, скорость пульсирующего потока составляет примерно 20 м/с, а скорость потока воздуха для сушки - примерно 1,5 м/с.

Ниже настоящее изобретение будет описано более подробно со ссылкой на приложенные чертежи, показывающие на примере вариант исполнения настоящего изобретения и на которых фиг. 1 и 2 показывают установку кипящего слоя в соответствии с настоящим изобретением.

Упомянутая установка 8 содержит впускное средство 13 для подачи вязких частиц на верхнюю поверхность 14 перфорированного конвейера 11, перемещающего вязкие частицы через кипящий слой. Тесто для вязких частиц получают, например, из емкости для теста или экструдера. Экструдированную заготовку режут на частицы. Обычно отрезанные вязкие частицы имеют длину и ширину в интервале 10-20 мм в толщину, соответствующую толщине экструдата, например, в интервале 1-2 мм. Из зоны резания вязкие частицы передаются в кипящий слой через клапаны для текучей среды по трубам, не показанным на чертежах.

Перфорированный конвейером 11 является предпочтительно вибрлоток. Движения лотка перемещают вязкие частицы по его верхней поверхности 14. В настоящем исполнении установки 8 кипящего слоя плиту вибрируют посредством вибраторов 5. Для исключения передачи вибраций окружающей среде установка 8 смонтирована на демпфирующих элементах 12. Когда вязкие частицы пройдут весь путь через кипящий слой, их выпускают через выпускное средство 15. Установка 8 дополнительно содержит затвор или барьер, регулирование которого вызывает регулирование толщины слоя вязких частиц благодаря эффекту механического останова.

Во время перемещения через кипящий слой вязкие частицы подвергаются воздействию потока воздуха для сушки, подаваемого средством 10 подачи воздуха для сушки по существу вверх через перфорированный конвейер 11. Средство подачи воздуха для сушки может содержать вентилятор и средство нагрева. Для экономии энергии нагретый воздух преимущественно циркулирует. Не требуется, чтобы воздух для сушки был под давлением. Вязкие частицы подвергаются дополнительно воздействию пульсирующего потока воздуха, подаваемого средством 3 подачи пульсирующего потока воздуха в направлении по существу сверху. Такая комбинация сушки восходящим потоком воздуха для сушки и "пробивающим" потоком пульсирующего воздуха обеспечивает сушку вязких частиц в начальной стадии и исключает образование агломератов частиц в конечном продукте. Агломераты, возникающие во время прохождения в кипящем слое, будут разрушаться потоками воздуха. При этом воздух, подаваемый на вязкие частицы, должен быть приемлемым для пищевых

продуктов.

В конкретном исполнении настоящего изобретения средство 3 подачи пульсирующего потока воздуха содержит емкостной источник 2 подачи воздуха, сообщающийся с множеством форсунок 16, подающих множество по существу параллельных струй воздуха, которые направляются в сторону верхней поверхности 14 перфорированного конвейера 11. Форсунки 16 для подачи струй воздуха установлены в плоскости по существу над всей шириной перфорированного конвейера 11. Емкостной источник 2 подачи воздуха накапливает определенный объем воздуха под давлением, который проходит через клапаны 6, по распределительным трубам 7 в форсунки 16. Каждая распределительная труба 7 соединена по существу с рядом форсунок 16. После нагнетания воздуха под давлением снова повышается давление воздуха для последующего выхода. Для оптимизации конфигурации потока пульсирующего воздуха и создания значительной турбулентности вязких частиц во время их сушки можно образовать дополнительное множество струй 1 пульсирующего воздуха, направление которых приспособлено к конфигурации кипящего слоя.

Для соответствующего распределения струй пульсирующего воздуха средство подачи пульсирующего воздуха дополнительно содержит коллектор 4, в котором подача воздуха под давлением регулируется за счет работы этого коллектора. Например, каждый из распределительных трубопроводов 7 соединен с коллектором 4 через клапаны. Предусмотрены средства для регулирования пульсации и подачи воздуха. Регулирование возможно благодаря работе коллектора 4, который позволяет вводить воздух под давлением в подающие распределительные трубопроводы 7 или прекращать подачу воздуха. За один раз может открываться один или более клапанов 6. Однако, когда применяют емкостной источник подачи воздуха, необходимо поддерживать все клапаны закрытыми во время перезарядки емкости. Для упрощения работы коллектора 4 он может управляться при помощи компьютера, выполняющего программу, содержащую команды для открывания и закрывания клапанов в соответствии с требуемой последовательностью пульсации, должно быть ясно, что для осуществления настоящего изобретения можно применять другие системы подачи воздуха и регулирования.

Для регулирования температуры воздуха для сушки и температуры внутри кипящего слоя предусмотрены датчики, не показанные на чертежах. Пульсирующий воздух можно нагреть, однако это необязательно. Испытания показали, что влияние пульсирующего воздуха на температуру не существенно.

При исполнении установки кипящего слоя в соответствии с настоящим изобретением, показанной на фиг. 1 и 2, уровень влаги в вязких частицах будет уменьшаться, например, на 8-20% H<sub>2</sub>O. Время сушки находится в интервале, например, 30-100 мин в зависимости от производительности, обычно примерно 30 мин.

Испытания показали, что производительность по одному типу вязких частиц с обычной установкой кипящего слоя, имеющей пропускную способность примерно 80 кг/ч, можно повысить от 150 до 180 кг/ч, когда эта установка будет выполнена в соответствии с настоящим изобретением.

### Формула изобретения:

1. Способ предотвращения агломерации во время сушки вязких частиц в кипящем слое, состоящий в том, что подают вязкие частицы на верхнюю поверхность перфорированного контейнера и перемещают вязкие частицы через кипящий слой, подают поток воздуха для сушки по существу вверх через перфорированный конвейер на вязкие частицы на нем, отличающийся тем, что подвергают вязкие частицы по существу сверху воздействию потока пульсирующего воздуха так, чтобы побудить их к перемещению и разрушению агломератов вязких частиц, и регулируют подачу потока воздуха для сушки и потока пульсирующего воздуха, пульсацию и температуру воздуха для сушки.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что кипящий слой подвергают вибрации.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что перфорированный конвейер вибрируют во время перемещения вязких частиц.

4. Способ по любому из пп.1 - 3, отличающийся тем, что поток пульсирующего воздуха образуют из множества по существу параллельных струй пульсирующего воздуха.

5. Способ по любому из пп.1 - 4, отличающийся тем, что поток пульсирующего воздуха дополнительно оснащают множеством струй пульсирующего воздуха, направление которых приспособлено к конфигурации кипящего слоя.

6. Способ по п.4 или 5, отличающийся тем, что обеспечивает пульсацию каждая из струй пульсирующего воздуха между периодами высокого и низкого давления воздуха при временной последовательности примерно 1 с.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что высокое давление струи пульсирующего воздуха продолжается в течение примерно 5-секундного периода.

8. Способ по любому из пп.4 - 7, отличающийся тем, что множество струй пульсирующего воздуха размещают в матрице, имеющей множество параллельных рядов струй воздуха, причем обеспечивают синхронную пульсацию всех струй в каждом ряду.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что струи пульсирующего воздуха одного ряда соединяют с общим трубопроводом для подачи воздуха.

10. Способ по п.8 или 9, отличающийся тем, что обеспечивает перемещение рядов струй пульсирующего воздуха параллельно друг относительно друга и поперечно направлению движения конвейера, так что вязкие частицы по существу по всей ширине конвейера подвергаются действию пульсирующего воздуха.

11. Способ по любому из пп.8 - 10, отличающийся тем, что пульсацию струй воздуха в матрице обеспечивают в последовательности, при которой за периодом высокого давления струй первого ряда следует период высокого давления струй

последнего ряда, затем период высокого давления струй второго ряда, период высокого давления струй во втором с конца ряда и так далее, пока все ряды не станут активными, и цикл повторяют.

5 12. Способ по любому из пп.1 - 11, отличающийся тем, что температуру воздуха для сушки поддерживают в интервале 100 - 180°C, предпочтительно примерно 120°C.

10 13. Способ по любому из пп.1 - 12, отличающийся тем, что подвергают сушке вязкие частицы с объемным весом в интервале 350 - 450 г/л, предпочтительно примерно 400 г/л.

15 14. Способ по любому из пп.1 - 13, отличающийся тем, что подвергают сушке вязкие частицы длиной в интервале 10 - 20 мм, предпочтительно 12 - 17 мм, шириной в интервале 10 - 20 мм, предпочтительно 12 - 17 мм, и толщиной в интервале 1 - 2 мм, предпочтительно примерно 1,5 мм.

20 15. Способ по любому из пп.1 - 14, отличающийся тем, что скорость пульсирующего воздуха поддерживают в 10 - 15 раз превышающей скорость воздуха для сушки, предпочтительно в 13 раз выше.

25 16. Способ по любому из пп.1 - 15, отличающийся тем, что скорость пульсирующего воздуха в 10 - 15 раз превышает скорость воздуха для сушки.

30 17. Способ по любому из пп.1 - 16, отличающийся тем, что скорость пульсирующего воздуха составляет примерно 20 м/с, а скорость воздуха для сушки - примерно 1,5 м/с.

35 18. Установка кипящего слоя, обеспечивающая предотвращение агломерации во время сушки вязких частиц, содержащая средство ввода вязких частиц на верхнюю поверхность перфорированного конвейера, выполненного с возможностью перемещения вязких частиц через кипящий слой, и выходное средство для выпуска вязких частиц из кипящего слоя, средство подачи воздуха для сушки по существу вверх через перфорированный конвейер к вязким частицам на нем, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит средство подачи пульсирующего воздуха для воздействия на вязкие частицы по существу сверху, чтобы побудить их перемещаться и разрушать агломераты вязких частиц, и средство регулирования подачи потока воздуха для сушки и пульсирующего воздуха, пульсации и температуры воздуха для сушки.

40 19. Установка кипящего слоя по п.18, отличающаяся тем, что дополнительно содержит вибратор для вибрирования кипящего слоя.

45 20. Установка кипящего слоя по п.18 или 19, отличающаяся тем, что дополнительно содержит вибратор для вибрирования перфорированного конвейера.

50 21. Установка кипящего слоя по любому из пп.18 - 20, отличающаяся тем, что средство подачи пульсирующего воздуха содержит множество форсунок для подачи множества по существу параллельных струй пульсирующего воздуха.

55 22. Установка кипящего слоя по п.18 или 21, отличающаяся тем, что средство подачи воздуха содержит множество форсунок для подачи струй пульсирующего воздуха, направление которых приспособлено к конфигурации кипящего слоя.

23. Установка кипящего слоя по п.21 или 22, отличающаяся тем, что форсунки образуют матрицу, имеющую множество параллельных рядов, а струи пульсирующего воздуха из форсунок в каждом ряду пульсируют синхронно.

24. Установка кипящего слоя по п.23, отличающаяся тем, что форсунки в каждом ряду соединены с общим трубопроводом для подачи воздуха.

25. Установка кипящего слоя по любому из пп.21 - 24, отличающаяся тем, что ряды форсунок расположены параллельно друг относительно друга и поперечно направлению конвейера, так что вязкие частицы подвергаются действию пульсирующего воздуха по существу по всей ширине конвейера.

26. Установка кипящего слоя по п.24 или 25, отличающаяся тем, что общие трубопроводы для подачи воздуха соединены с коллектором, при этом коллектор выполнен с возможностью регулирования подачи воздуха.

27. Установка кипящего слоя по п.26, отличающаяся тем, что коллектор связан с

компьютером, содержащим программу работы коллектора.

28. Установка кипящего слоя по любому из пп.18 - 27, отличающаяся тем, что источником подачи пульсирующего воздуха является емкостный источник подачи воздуха под давлением.

29. Установка кипящего слоя по любому из пп.18 - 28, отличающаяся тем, что конвейером является вибрирующий стол.

30. Установка кипящего слоя по любому из пп.18 - 28, отличающаяся тем, что конвейер ленточный.

31. Установка кипящего слоя по любому из пп.18 - 30, отличающаяся тем, что выполнена с возможностью обеспечения скорости пульсирующего воздуха в 10 - 15 раз выше скорости воздуха для сушки.

32. Установка кипящего слоя по любому из пп.18 - 31, отличающаяся тем, что она выполнена с возможностью обеспечения скорости пульсирующего воздуха равной примерно 20 м/с, а скорости воздуха для сушки - примерно 1,5 м/с.

5

10

15

20

25

30

35

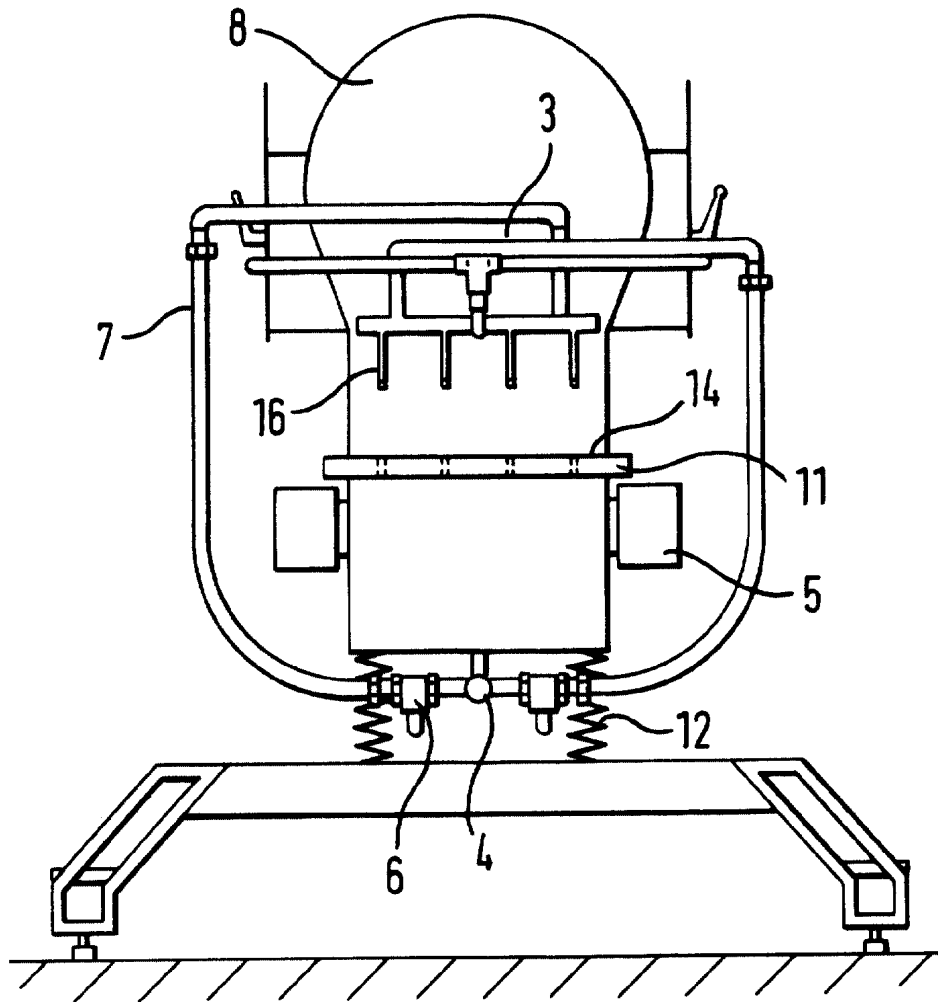
40

45

50

55

60



Фиг.2