



(51) МПК
F26B 17/10 (2006.01)
F26B 3/12 (2006.01)
B05B 3/18 (2006.01)
B05B 7/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F26B 17/10 (2019.08); F26B 3/12 (2019.08); B05B 3/18 (2019.08); B05B 7/00 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2018145648, 20.12.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.12.2018

Дата регистрации:
21.11.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.12.2018

(45) Опубликовано: 21.11.2019 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр.,
49, Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Алексеев Геннадий Валентинович (RU),
 Молдованов Дмитрий Владимирович (RU),
 Бараненко Денис Александрович (RU),
 Лепешкин Артем Ильич (RU),
 Егорова Ольга Алексеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Национальный
 исследовательский университет ИТМО"
 (Университет ИТМО) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2377485 C1, 27.12.2009. RU
 2191334 C2, 20.10.2002. RU 2602128 C1,
 10.11.2016. RU 2047063 C1, 27.10.1995. US
 6618956 B1, 16.09.2003.

(54) Устройство для сушки суспензий

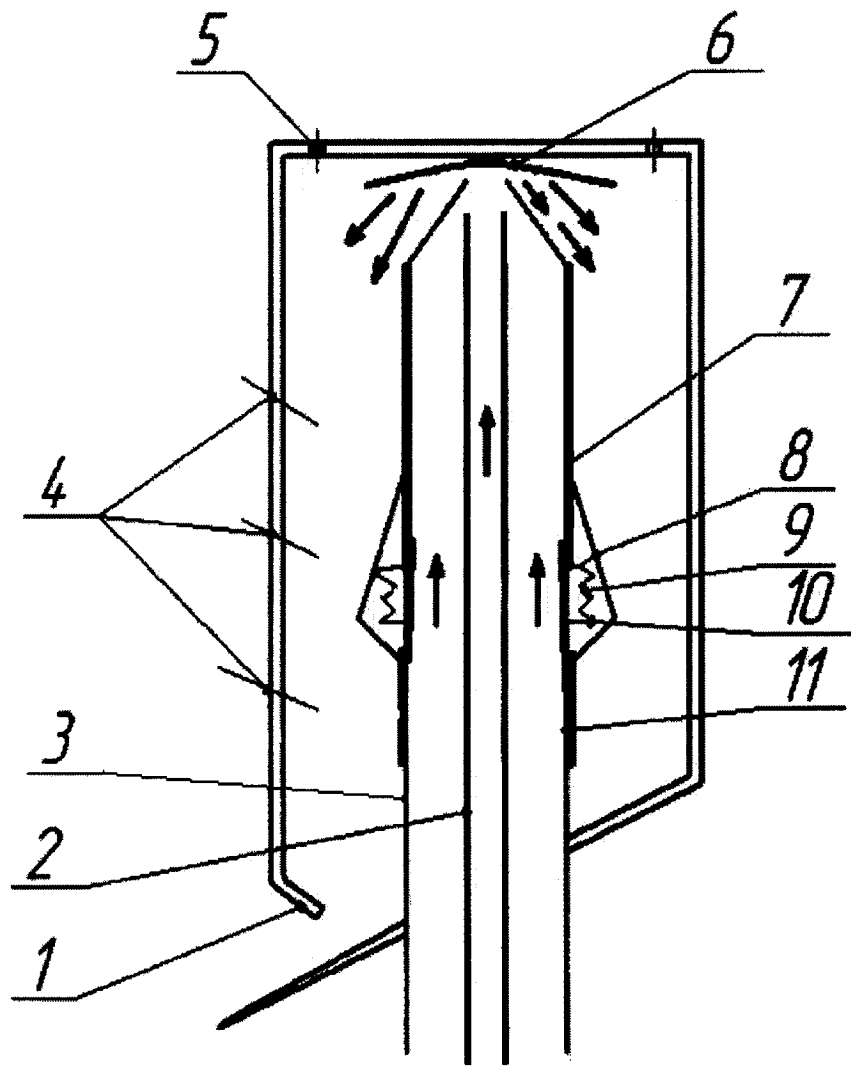
(57) Реферат:

Изобретение относится к химической и пищевой отраслям промышленности и может быть использовано при производстве сухих дисперсных материалов, в частности пищевого назначения, например сухого молока, наноинкапсулированных комплексных биологически активных ингредиентов или пектина. Устройство для сушки суспензий содержит сушильную камеру, газораспределительные элементы и подающие гидравлические форсунки. Рабочая зона сушильной камеры выполнена в виде зазора между коаксиальными цилиндрами, из которых внутренний цилиндр является корпусом камеры,

а внешний цилиндр - направляющей подающей магистрали с гидравлическими форсунками на выходе продукта и теплоносителя. Устройство содержит газораспределительные элементы. Подающая магистраль в свою очередь выполнена в виде коаксиальных цилиндрических труб, в зазоре между которыми под давлением идет перемещение высокотемпературного теплоносителя, а по оси внутреннего цилиндра происходит подача высушиваемой суспензии. Изобретение должно увеличить качество и интенсивность процесса при сушке суспензий. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 707 022 C1

RU 2 707 022 C1



фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F26B 17/10 (2006.01)
F26B 3/12 (2006.01)
B05B 3/18 (2006.01)
B05B 7/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

F26B 17/10 (2019.08); F26B 3/12 (2019.08); B05B 3/18 (2019.08); B05B 7/00 (2019.08)

(21)(22) Application: **2018145648, 20.12.2018**

(24) Effective date for property rights:
20.12.2018

Registration date:
21.11.2019

Priority:

(22) Date of filing: **20.12.2018**

(45) Date of publication: **21.11.2019 Bull. № 33**

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, Kronverkskij pr., 49,
Universitet ITMO, OIS i NTI**

(72) Inventor(s):

**Alekseev Gennadij Valentinovich (RU),
Moldovanov Dmitrij Vladimirovich (RU),
Baranenko Denis Aleksandrovich (RU),
Lepeshkin Artem Ilich (RU),
Egorova Olga Alekseevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Natsionalnyj issledovatel'skij
universitet ITMO" (Universitet ITMO) (RU)**

(54) **DEVICE FOR SUSPENSIONS DRYING**

(57) Abstract:

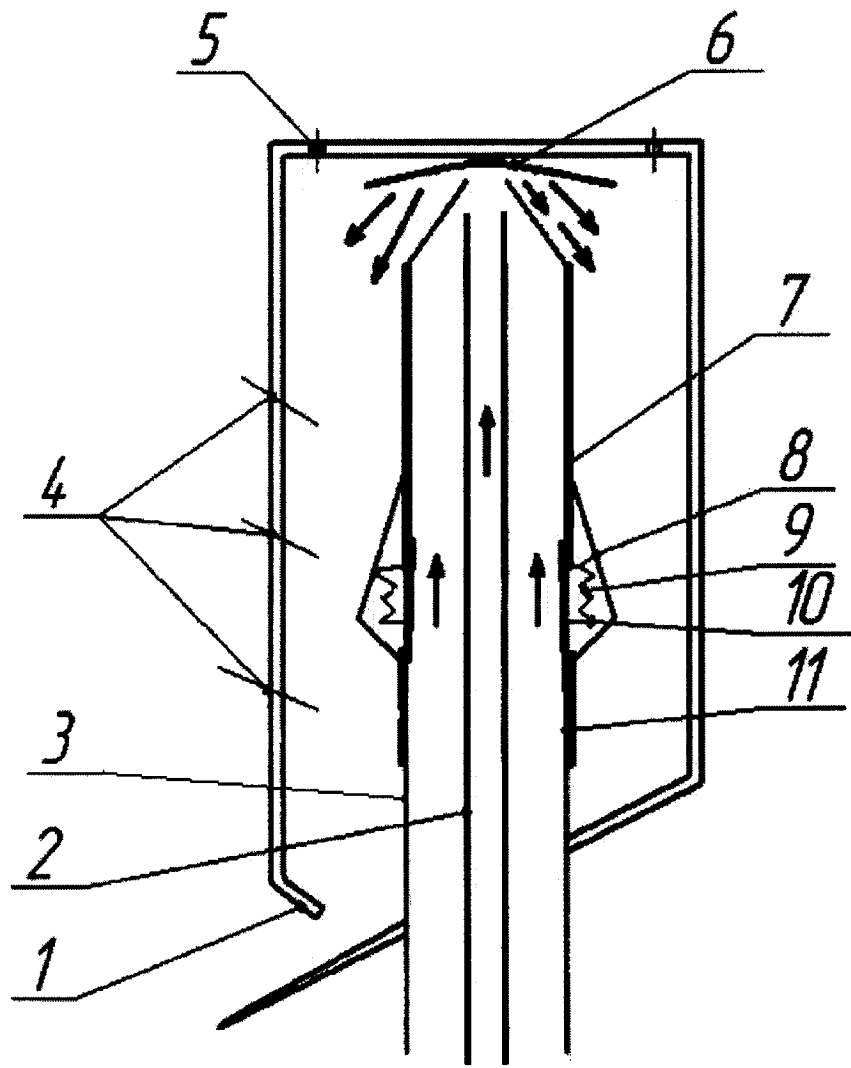
FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to chemical and food industries and can be used in production of dry disperse materials, in particular, for food purpose, for example dry milk, nanoencapsulated complex biologically active ingredients or pectin. Suspension drying device comprises drying chamber, gas distributing elements and hydraulic feed nozzles. Working zone of drying chamber is made in form of gap between coaxial cylinders, from which inner cylinder is housing of chamber, and external cylinder

is guiding supply line with hydraulic nozzles at product and heat carrier outlet. Device contains gas-distributing elements. In its turn, supply line is made in the form of coaxial cylindrical pipes, in the gap between which pressure of high-temperature heat carrier moves under pressure, and along the axis of internal cylinder supply of dried suspension occurs.

EFFECT: higher quality and intensity of process when drying suspensions.

1 cl, 1 dwg



фиг. 1

Предлагаемое техническое решение относится к химической и пищевой отраслям промышленности, а именно к сушке суспензий, и может быть использовано при производстве сухих дисперсных материалов, в частности пищевого назначения, например сухого молока или пектина.

5 Известна распылительная сушилка типа СРЦ-НК, позволяющая организовать конвективную сушку суспензий и порошков до нужной кондиции в распыленном состоянии (см. кн. Оборудование микробиологических производств. / Калунянц К.А., Голгер Л.И., Балашов В.Е. -М.: Агропромиздат, 1987. С. 325-326). Однако эта конструкция не решает вопрос защиты или очистки внутренних стен сушильной камеры от нарастающего в процессе работы загрязнения из-за контакта распыленных частиц продукта со стенками корпуса.

10 Наиболее близким техническим решением, лишенным этого недостатка, является сушильный агрегат, содержащий сушильную камеру, газораспределительные элементы и подающие гидравлические форсунки (Распылительная сушилка по патенту РФ №2377485, Алексанян И.Ю. и др. 27.12.2009, Бюл. №36).

Распылительная сушилка по указанному патенту содержит сушильную камеру, газораспределительную решетку, подающие гидравлические форсунки. Полость сушильной камеры имеет конструктивное удлинение в виде полого цилиндра, в котором установлен газоход для подачи сушильного агента и в верхнюю часть сушильной 20 камеры дополнительно введен трубчатый кольцевой питатель, соединенный с цилиндром и оснащенный по периферии гидравлическими форсунками, направленными на стенки сушильной камеры.

Авторами частично решена поставленная техническая задача по созданию устройства, позволяющего осуществить циркуляционное перемешивание продукта при 25 распылительной сушке, его предварительный нагрев за счет сушильного агента и исключить налипание и контакт распыленных частиц продукта со стенками сушильной камеры.

30 Данное устройство позволяет осуществлять подвод теплоносителя и ввод продукта на сушку распылением в нижней части сушильной камеры и последующий отвод отработавшего теплоносителя и готового продукта из верхней части камеры через циклон (Распылительная сушилка по патенту РФ №2377485, Алексанян И.Ю. и др. 27.12.2009, Бюл. №36).

35 Данная установка предполагает использование восходящего потока в кипящем слое и без удаления испаряемой влаги, что уменьшает выход и качество готового продукта, кроме того она мало меняет интенсивность сушки из-за практического сохранения площади контакта агломерированных частиц высушиваемого продукта с теплоносителем.

40 Техническая задача - создание устройства, позволяющего осуществить циркуляционное перемешивание продукта при сушке суспензий, и их предварительный нагрев.

Технический результат - увеличение качества и интенсивности процесса при сушке суспензий. С точки зрения существенности отличительных признаков для достижения этого результата следует выделить то, что он достигается тем, что в устройстве для сушки суспензий, содержащем сушильную камеру, газораспределительные элементы и подающие гидравлические форсунки, полость сушильной камеры выполнена в виде зазора между коаксиальными цилиндрами, из которых внутренний цилиндр является корпусом камеры, а внешний цилиндр направляющим подающей магистрали продукта и теплоносителя с гидравлическими форсунками на выходе, причем корпус камеры в

свою очередь выполнен в виде коаксиальных, вложенных друг в друга, цилиндрических труб, в зазоре которых под давлением перемещается высокотемпературный теплоноситель, а по оси внутреннего цилиндра подается высушиваемая суспензия, при этом перпендикулярно направлению потока, перемещаемого по оси цилиндра и эжектируемого на выходе, на верхней крышке корпуса установлен сферический отбойник, а по его периметру в корпусе размещены пароотводящие отверстия, причем газораспределительные элементы в виде сопел в корпусе для дополнительной подачи сушильного агента выполнены под наклоном 40° - 45° к перпендикулярной секущей плоскости корпуса и под углом 45° - 50° к направляющей внешнего цилиндра, причем внешний цилиндр корпуса выполнен составным, а на его верхней части, охватывающей со скольжением нижнюю, выполнена кольцевая полочка, на которой жестко закреплен упругий цилиндрический сильфон, опертый своим нижним срезом на нижнюю кольцевую полочку, неподвижно установленную на нижней части цилиндра корпуса, при этом в срединном сечении верхнего цилиндра корпуса, неподвижно относительно него установлен фартук, в виде усеченного конуса, который нижним срезом жестко скреплен с верхним сечением юбки, выполненной в виде усеченного конуса, которая сечением меньшего диаметра установлена на цилиндрическом ползуне, охватывающем с возможностью скольжения нижний цилиндр корпуса.

На чертеже фиг. 1 изображена принципиальная схема устройства - продольный разрез корпуса.

Устройство для сушки суспензий содержит сушильную камеру 1, газораспределительные элементы и подающие гидравлические форсунки. Рабочая зона сушильной камеры выполнена в виде зазора между коаксиальными цилиндрами, из которых внутренний цилиндр является корпусом камеры 2, а внешний цилиндр направляющей подающей магистрали 3 с гидравлическими форсунками на выходе продукта и теплоносителя, а также газораспределительными элементами 4. Подающая магистраль в свою очередь выполнена в виде коаксиальных цилиндрических труб, в зазоре которых под давлением идет перемещение высокотемпературного теплоносителя, а по оси внутреннего цилиндра происходит подача высушиваемой суспензии. Перпендикулярно направлению потока высушиваемой суспензии на верхней крышке корпуса размещены пароотводящие отверстия 5 по периметру сферического отбойника 6, причем газораспределительные элементы в виде сопел в корпусе для дополнительной подачи сушильного агента выполнены под наклоном 40° - 45° к перпендикулярной секущей плоскости корпуса и под углом 45° - 50° к направляющей внешнего цилиндра. Внешний цилиндр корпуса 3 выполнен составным так, что его верхняя часть 7, охватывает со скольжением нижнюю, на которой выполнена кольцевая полочка 8, на которой жестко закреплен упругий цилиндрический сильфон 9, опертый своим нижним срезом на нижнюю кольцевую полочку 10, неподвижно установленную на нижней части цилиндра корпуса при этом в срединном сечении верхнего цилиндра корпуса, неподвижно относительно него установлен фартук, в виде усеченного конуса, который нижним срезом жестко скреплен с верхним сечением юбки, выполненной в виде усеченного конуса, которая сечением меньшего диаметра установлена на цилиндрическом ползуне 11, охватывающем с возможностью скольжения нижний цилиндр корпуса.

Работает устройство для сушки суспензий следующим образом. Высушиваемая суспензия подается в сушильную камеру 1, полость которой выполнена в виде зазора между коаксиальными цилиндрами, по магистрали 3. Эта магистраль выполнена в виде вложенных друг в друга коаксиальных цилиндрических труб, в зазоре которых под

давлением перемещается высокотемпературный теплоноситель, а по оси внутреннего цилиндра 2 высушиваемая суспензия, которая эжектируется через гидравлические форсунки на выходе продукта и теплоносителя в направлении перпендикулярно установленному оси корпуса на верхней крышке сферическому отбойнику 6, где от удара о него диспергируется в мельчайшие капли. Капли, многократно увеличивая площадь контакта материала и теплоносителя, интенсифицируют процесс теплового воздействия на обрабатываемый продукт вызывая парообразование. По периметру отбойника, в корпусе, для удаления из рабочей зоны побочных продуктов размещены пароотводящие отверстия 5. Для компенсации объемов удаленной влаги и унесенной теплоты газораспределительные элементы 4 в виде сопел в корпусе для дополнительной подачи сушильного агента выполнены под наклоном 40-45° к перпендикулярной секущей плоскости корпуса и под углом 45-50° к направляющей внешнего цилиндра. Такое их выполнение способствует закручиванию высушиваемой суспензии и, соответственно, увеличению пути спирального движения обрабатываемого продукта внутри сушильного корпуса с турбулизацией потоков сушильного агента для более интенсивного теплообмена с его отдельными частицами. Кроме того, наличие касательной составляющей скорости перемещения частиц продукта относительно сушильного корпуса препятствуют налипанию высушенной суспензии на внутренней поверхности. При подаче обрабатываемого продукта более высокой плотности может повышаться давление среды в окрестности отбойника 6 или затрудняться выход к нему самого продукта. В этом случае регулируя скорость подачи за счет изменения давления в этой зоне верхний цилиндр 7 перемещается вниз, скользя по нижней части корпуса за счет ползуна 11 и сжимая сильфон 9, размещенный между верхней 8 и нижней 10 кольцевыми полочками. При выравнивании плотности продукта, сильфон 9 возвращается в исходное положение и режим сушки опять восстанавливается. Таким образом, возможность перемещения верхней части корпуса относительно нижней обеспечивает автоматическое поддержание установленного режима сушки суспензии.

Положительный эффект предлагаемого устройства обеспечивается за счет увеличения интенсивности и качества процесса сушки. Предварительный нагрев за счет эквидистантно подаваемого сушильного агента, дополнительное диспергирование за счет удара и исключение налипания распыленных частиц суспензии или продукта при контакте со стенками сушильной камеры.

[1] Оборудование микробиологических производств. / Калунянц К.А., Голгер Л.И., Балашов В.Е. - М.: Агропромиздат, 1987. С. 325-326).

[2] Распылительная сушилка по патенту РФ №2377485, Алексанян И.Ю. и др. 27.12.2009, Бюл. №36.

(57) Формула изобретения

1. Устройство для сушки суспензий, включающее внешний корпус цилиндрической сушильной камеры, газораспределительные элементы и подающие гидравлические форсунки, отличающееся тем, что полость сушильной камеры выполнена в виде полого зазора между коаксиальными цилиндрами, из которых внутренний цилиндр является корпусом камеры с верхней крышкой, а внешний цилиндр - направляющей подающей магистрали с гидравлическими форсунками на выходе продукта и теплоносителя, корпус сушильной камеры выполнен также в виде вложенных друг в друга коаксиальных цилиндрических труб, в котором при работе устройства происходит перемещение высокотемпературного теплоносителя, а по оси внутреннего цилиндра подается высушиваемая суспензия, на верхней крышке корпуса камеры установлен сферический

отбойник, а по его периметру, во внешнем корпусе, размещены пароотводящие отверстия, причем газораспределительные элементы в виде сопел в корпусе для дополнительной подачи сушильного агента выполнены под наклоном $40-45^\circ$ к перпендикулярной секущей плоскости корпуса и под углом $45-50^\circ$ к направляющей

5 внешнего цилиндра.

2. Устройство по п. 1, отличается тем, что внешний цилиндр корпуса выполнен составным, а на его верхней части, охватывающей со скольжением нижнюю, выполнена кольцевая полочка, на которой жестко закреплен упругий цилиндрический сильфон, опертый своим нижним срезом на нижнюю кольцевую полочку, неподвижно

10 установленную на нижней части цилиндра корпуса, при этом в срединном сечении верхнего цилиндра корпуса неподвижно относительно него установлен фартук в виде усеченного конуса, который нижним срезом жестко скреплен с верхним сечением юбки, также выполненной в виде усеченного конуса, которая сечением меньшего диаметра установлена на цилиндрическом ползуне, охватывающем с возможностью скольжения

15 нижний цилиндр корпуса.

20

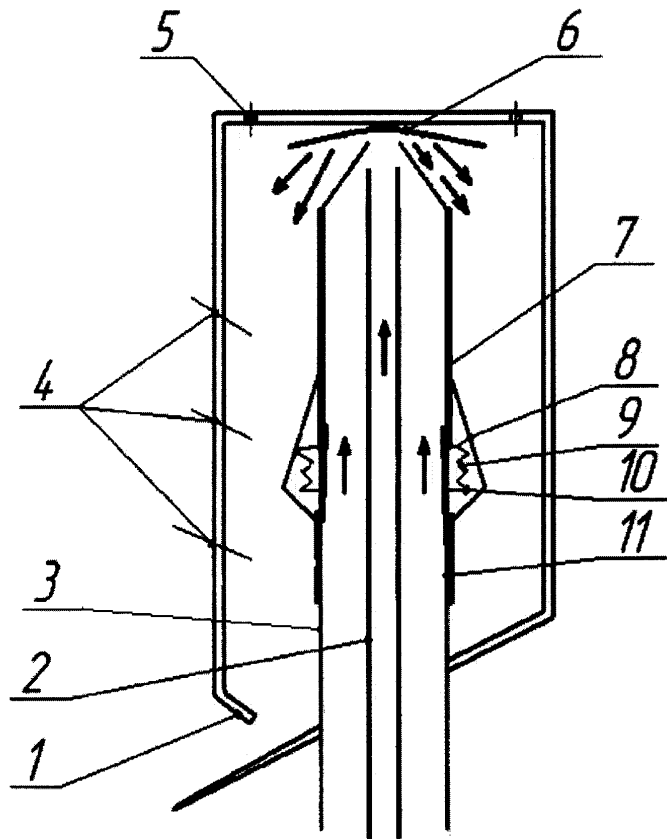
25

30

35

40

45



фиг. 1