

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202391689**

(13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.02.19

(22) Дата подачи заявки
2023.07.06

(51) Int. Cl. **B01F 23/57 (2022.01)**
B01F 27/116 (2022.01)
B01F 33/05 (2022.01)
B01F 35/22 (2022.01)
B01F 35/71 (2022.01)

(54) УСТРОЙСТВО ГОМОГЕНИЗАЦИИ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

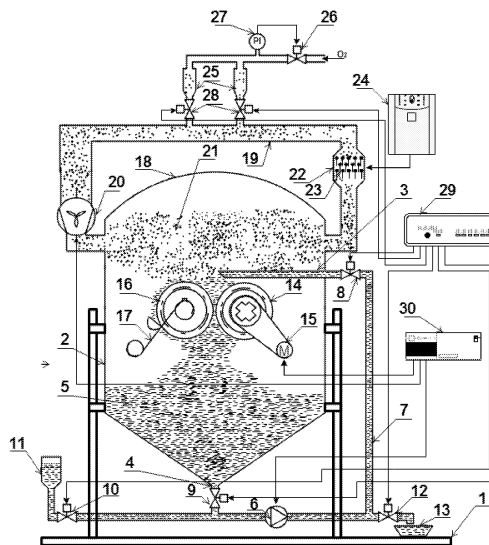
(96) 2023000115 (RU) 2023.07.06

(71) Заявитель:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ПРОМЫШЛЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ИННОВАЦИИ" (RU)**

(72) Изобретатель:
Шелехов Игорь Юрьевич (RU)

(74) Представитель:
Котлов Д.В. (RU)

(57) Предполагаемое изобретение относится к технологическому оборудованию, которое предназначено для гомогенизации проводниковых и резистивных паст. Техническим результатом заявленного изобретения является увеличение производительности устройства гомогенизации, сокращение технологического процесса, снижение расхода материала, повышение надежности конечного продукта. Устройство гомогенизации полидисперсных систем содержит рабочую ёмкость (2) с патрубками входа (3) и выхода (4), соединённую с циркуляционным трубопроводом (7), на котором установлены управляющие и регулирующие клапана (8-12), насос-гомогенизатор (6), ёмкости загрузки (11) и выгрузки (14) рабочей среды, содержащие рабочую среду, мешалку, размещённую в рабочей ёмкости (2), состоящей из двух вращающихся валов (14, 16), при этом устройство дополнительно содержит смесительную камеру (18) с воздушно-порошковой смесью из заряженных мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц, к которой подключен циркуляционный воздуховод (19) с вентилятором (20), камеру (22) с высоковольтными электродами (23), впускные клапана (26, 28), соединённые с ёмкостями с мелкодисперсными и ультрадисперсными химическими элементами.



A1

202391689

202391689

A1

УСТРОЙСТВО ГОМОГЕНИЗАЦИИ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к технологическому оборудованию, которое предназначено для гомогенизации проводниковых и резистивных паст, применяемых при изготовлении толсто пленочных пассивных электронных компонентов, а также при изготовлении толсто пленочных резистивных нагревательных элементов для различных систем электрического нагрева в бытовых, медицинских, сельскохозяйственных и других технических приборах.

Уровень техники

Известен гомогенизатор высокого давления, описанный в патенте RU2621773 (В01F 15/00, опуб. 07.06.2017), который включает в себя набор насосных поршней для подачи подлежащей гомогенизации жидкости к коллектору, при этом каждый поршень соединен с соответствующим масляно-гидравлическим цилиндром; гомогенизирующий клапан, расположенный ниже по потоку от указанных насосных поршней; и электронную систему для контроля и регулировки указанных насосных поршней, независимо обеспечивающую контроль закона движения каждого отдельного поршня.

Указанная электронная система регулировки соединена с датчиком, расположенным на коллекторе, для регулировки подачи масла к отдельным цилиндрам соответствующих поршней в соответствии с замеренным в коллекторе давлением подлежащей гомогенизации жидкости, нагнетаемой указанными поршнями, для поддержания устойчивой скорости потока и

давления, что обеспечивает устранение эффекта пульсации при нагнетании для уменьшения напряжения, ведущего к повреждениям гомогенизирующего клапана и упомянутых выше элементов.

Известен смеситель-гомогенизатор RU2314149 (B01F 5/00 опуб. 10.01.2008) содержащий цилиндрический корпус с патрубками входа и выхода рабочей среды и размещенные в корпусе по ходу движения рабочей среды насадку с сопловыми каналами и смесительную камеру с диспергатором, закрепленным на расстоянии 10-20 калибров соплового канала от насадки. Торец диспергатора скошен по ходу движения рабочей среды под углом больше 90° относительно направления движения рабочей среды, скос торца диспергатора выполнен профильным. Корпус снабжен дополнительным патрубком ввода, размещенным за диспергатором по ходу движения рабочей среды.

Известен волновой гомогенизатор RU152197 (B01F 9/00, B01F 9/02; B01F 11/00, опуб. 10.05.2015), содержащий установленную на основании цилиндрическую рабочую камеру с патрубком на крышке, смесительные элементы, размещенные внутри камеры, систему загрузки сырья и выгрузки смеси, двигатель крутильных колебаний, жёстко соединённый с дном рабочей камеры, привод вращения, блок управления для регулировки частоты вращения и угловой амплитуды двигателя крутильных колебаний и числа оборотов привода вращения. Устройство оснащено рамой и щёточно-контактным устройством для подачи питания на двигатель крутильных колебаний, в качестве основания используют пару вертикальных жёстко соединённых опор, между которыми установлен горизонтальный вал, рама выполнена в виде платформы с парой перпендикулярных её поверхности стоек, двигатель крутильных колебаний установлен между стойками в подшипниковых опорах, щёточно-контактное устройство установлено на одной из стоек рамы, привод вращения, установлен на платформе рамы и соединён с двигателем крутильных колебаний с помощью ременной передачи, рама закреплена на валу между опорами, а система загрузки сырья

и выгрузки смеси включает механизм поворота рамы, установленный на стойке основания и соединённый с валом. Система загрузки сырья и выгрузки смеси включает загрузочный и разгрузочный патрубки, кинематически не связанные с рабочей камерой, а также включает затвор на патрубке, размещённом на крышке рабочей камеры.

Ближайшим аналогом является устройство для смешивания частиц вещества с жидкостью, описанное в патенте RU2137535 (B01F 3/12 B01F 13/02 опуб. 20.09.1999), которое содержит контейнер, входное отверстие для помещения частиц вещества в контейнер, средство для распыления жидкости над частицами вещества в контейнере, мешалку, расположенную в контейнере, и выходное отверстие для выпуска вещества, смешанного с жидкостью, из контейнера. Средство для флюидизации приспособлено для флюидизации частиц вещества в контейнере в ходе операции смешивания.

Недостатком известных устройств является то, что они не обеспечивают достаточную степень однородности распределения химических элементов и фаз по объёму гетерофазной системы, что приводит к образованию локальных дефектов в толстоплёночных пассивных электронных компонентах и к неравномерному нагреву поверхности толстоплёночных резистивных нагревательных элементов.

Для устранения данного недостатка, в настоящее время, толстоплёночные пассивные электронные компоненты и толстоплёночные резистивные нагревательные элементы изготавливаются за несколько операций, связанных с поочередным нанесением слоёв и их термообработкой, что существенно усложняет технологический процесс производства.

Раскрытие изобретения

Задачей заявленного технического решения является создание устройства, позволяющего осуществить пространственное равномерное распределение в диэлектрическом связующем токопроводящих

мелкодисперсных и ультрадисперсных химических элементов, что обеспечит стабильность электрофизических характеристик и увеличит величину удельной мощности, что позволит оптимизировать технологический процесс изготовления пассивных электронных компонентов и толсто пленочных резистивных нагревательных элементов, а также устранить локальные дефекты.

Техническим результатом заявленного изобретения является увеличение производительности устройства гомогенизации, сокращение технологического процесса, снижение расхода материала, повышение надежности конечного продукта.

Поставленная задача достигается тем, что в устройстве гомогенизации полидисперсных систем, содержащем рабочую ёмкость с патрубками входа и выхода, соединенную с циркуляционным трубопроводом, на котором установлены управляющие и регулирующие клапана, насос-гомогенизатор, ёмкости загрузки и выгрузки рабочей среды содержащие рабочую среду, мешалку, размещенную в рабочей ёмкости, состоящей из двух вращающихся валов, при этом устройство дополнительно содержит смесительную камеру воздушно-порошковой смесью из заряженных мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц, к которой подключен циркуляционный воздухопровод с вентилятором, камеру с высоковольтными электродами, впускные клапана, соединённые с ёмкостями с мелкодисперсными и ультрадисперсными химическими элементами, причем один из валов мешалки - основной, подключен к электродвигателю, управляемым блоком управления регулировки частоты вращения, второй вал - дополнительный, прижат к основному валу с зазором между ними, регулируемый прижимно-тормозным устройством.

В частном варианте исполнения в камере с высоковольтными электродами, высоковольтные электроды установлены герметично через диэлектрическое резьбовое соединение для заряда токопроводящих частиц и

разбивания конгломератов, которые образуются при хранении порошковых материалов.

В частном варианте исполнения количество воздушно-порошковой смеси заряженных мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц в смесительной камере образуется за счет подачи порошков из герметичных ёмкостей с поддерживаемым постоянным давлением, установленных на циркуляционном воздуховоде через электромагнитные клапаны, которые управляются арифметически-логическим электронным устройством.

В частном варианте исполнения скорость движения частиц воздушно-порошковой смеси определяется вентилятором и блоком управления регулировки частоты вращения.

В частном варианте исполнения толщина равномерного распределения диэлектрического связующего по рабочему и дополнительному валу осуществляется за счет зазора между ними, который регулируется с помощью прижимно-тормозного устройства.

В частном варианте исполнения ёмкости загрузки и выгрузки рабочей среды содержат рабочую среду в виде диэлектрического связующего или проводниковой пасты или резистивной пасты.

Краткое описание чертежей

Общий вид устройства гомогенизации полидисперсных систем показан на Фиг.1.

На фигуре цифрами обозначены следующие конструктивные элементы:

1 – основание, 2 – рабочая емкость, 3 – входной патрубок, 4 – выходной патрубок, 5 – рабочая среда, 6 – насос гомогенизатор, 7 – циркуляционный трубопровод, 8 – электромагнитный клапан №1, 9 – электромагнитный клапан №2, 10 – электромагнитный клапан №3, 11 – емкость загрузки рабочей среды, 12 – электромагнитный клапан № 4 с патрубком для выгрузки рабочей среды, 13 – приемная емкость, 14 – рабочий вал, 15 –

электродвигатель, 16 – дополнительный вал, 17 – прижимно-тормозное устройство, 18 – смесительная камера, 19 – циркуляционный воздуховод, 20 – вентилятор, 21 – воздушно-порошковая смесь, 22 – камера, 23 – высоковольтные электроды, 24 – источник высоковольтного напряжения, 25 – герметичные ёмкости, 26 – электромагнитный клапан № 5, 27 – манометр, 28 – электромагнитный клапан № 6, 29 - арифметически-логическое электронное устройство, 30 - блок управления регулировки частоты вращения.

Осуществление изобретения

Устройство гомогенизации полидисперсных систем состоит из основания 1 на котором, с помощью болтовых соединений, установлена рабочая ёмкость 2 с входным патрубком 3 и выходным патрубком 4, через которые подается рабочая среда 5 насосом гомогенизатором 6 по циркуляционному трубопроводу 7, который соединен муфтовыми соединениями. На трубопроводе с помощью фланцевого соединения установлены электромагнитные клапана: №1– 8 – на входном патрубке 3 и №2 - 9 – на выходном патрубке 4. С помощью фланцевых соединений к циркуляционному трубопроводу подключены электромагнитный клапан №3 - 10, который соединен с ёмкостью загрузки рабочей среды 11 и электромагнитный клапан №4 - 12 с патрубком для выгрузки рабочей среды в приёмную ёмкость 13. Непосредственно под входным патрубком, внутри рабочей ёмкости с помощью сальниковых соединений установлены рабочий вал 14, который приводится в движение электродвигателем 15 и дополнительный вал 16, который прижимается к рабочему валу с помощью прижимно-тормозного устройства 17. Над основной ёмкостью с помощью болтовых соединений крепится смесительная камера 18 к которой с помощью фланцевых соединений подключается циркуляционный воздуховод 19, вентилятор 20 и камера 22, через которые подается воздушно-порошковая смесь 21, частицы которой заряжаются электрическим зарядом в камере 22 с

герметично установленными через диэлектрическое резьбовое соединение высоковольтными электродами 23, которые подключены к источнику высоковольтного напряжения 24 через разъёмное соединение. Порошковая смесь поступает в воздухопровод из герметичных ёмкостей 25, установленных с помощью муфтовых соединений в которых поддерживается постоянное давление, регулируемое электромагнитным клапаном №5 26 и контролируемое манометром 27, вмонтированные с помощью резьбового соединения. Количество подаваемой порошковой смеси регулируется электромагнитными клапанами с фланцевым соединением №6–28. Работой клапанов управляет арифметически-логическое электронное устройство 29, скорость вращения двигателей насоса гомогенизатора, вентилятора и основного вала управляется блоком управления регулировки частоты вращения 30, которые подключаются с помощью разъёмных соединений.

Устройство работает следующим образом:

В установленную на основание 1 ёмкость 2 подается диэлектрическое связующее (например, сополимер метакриловой кислоты и бутилового эфира метакриловой кислоты растворенный в бутилацетате) из ёмкости загрузки рабочей среды 11 с помощью насоса гомогенизатора (например, насос-гомогенизатор серии НГД), скорость подачи регулируется блоком управления регулировки частоты вращения. Для этого, с помощью арифметически-логического устройства электромагнитный клапан №1–8 и электромагнитный клапан №3–10 переводятся в открытое состояние. Через входной патрубок 3 диэлектрическое связующее попадает на рабочий 14 и дополнительный 16 валы, зазор между валами регулируется с помощью прижимно-тормозного устройства 17, основной вал приводится в движение двигателем 15, который также управляется блоком управления регулировкой частоты вращения. Диэлектрическое связующее равномерно распределяется по валам с толщиной слоя равному зазору между валами, постепенно заменяясь новой партией, а распределенная партия стекает в нижнюю часть рабочей ёмкости. После заполнения рабочей ёмкости необходимым

количеством диэлектрического связующего, арифметически-логическое устройство закрывает клапан №3–10 и открывает клапан №2–9, диэлектрическая жидкость начинает двигаться по циркуляционному трубопроводу 7 по замкнутому циклу. Основываясь на способе взаимного притяжения разнополярных частиц, используя который равномерно распределяют заряженные частицы по поверхности диэлектрических или проводниковых материалов, как, например, описано в патенте на объемный дозатор порошковых материалов для электростатического нанесения покрытий на колбы электрических ламп RU2200939 (G01F 11/18, B05B 5/00 опуб. 20.03.2003) или в патенте на способ изготовления толстопленочного резистивного нагревателя RU2463748 (H05B 3/00, опуб. 10.10.2012), над основной ёмкостью устанавливается смесительная камера 18, в которой образуется воздушно-порошковая смесь заряженных мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц, которые равномерно распределяются по поверхности равномерно распределенной по валам диэлектрического связующего, количество равномерно распределенных частиц зависит от величины их заряда.

Скорость движения частиц определяется вентилятором 20 и блоком управления регулировки частоты вращения, воздушно порошковая смесь движется по замкнутому циклу по циркуляционному воздуховоду в котором установлена камера 22 с установленными высоковольтными электродами о которые токопроводящие частицы ударяются, при этом осуществляется их заряд и разбиваются конгломераты, которые образуются при хранении порошковых материалов. Величина заряда регулируется источником высоковольтного напряжения 24, количество мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц электромагнитными клапанами №6 - 28, которые подаются в циркуляционный воздуховод из герметичных ёмкостей 25, в которых поддерживается постоянное давление, контролируемое манометром 27 и регулируемое электромагнитным клапаном №5 - 26. Количество клапанов и ёмкостей устанавливается в

зависимости от количества вводимых химических элементов в состав приготавливаемых проводниковых или резистивных паст. После нескольких циклов перемешивания, полученная в рабочей ёмкости рабочая среда выгружается через электромагнитный клапан №4 с патрубком для выгрузки 12 в приёмную ёмкость 13.

В соответствии с описанным выше устройство обеспечивает достижение заявленного технического результата и задачи:

- Данное устройство обеспечивает необходимую степень однородности распределения химических элементов и фаз по объёму гетерофазной системы.

- После осуществления процесса гомогенизации проводниковых и резистивных паст в них отсутствуют локальные дефекты, что повышает надёжность толстоплёночных пассивных электронных компонентов и к устранению неравномерного нагрева поверхности толстоплёночных резистивных нагревательных элементов.

- Устройство позволяет перерабатывать готовые проводниковые и резистивные пасты, дополнительно вводить в их состав мелкодисперсные и ультрадисперсные токопроводящие частицы, что позволяет изменить их электрическое сопротивление, стабилизировать электрическое сопротивление, увеличить удельную мощность.

- Устройство позволяет увеличить производительность и сократить технологический процесс производства толстоплёночных пассивных электронных компонентов и толстоплёночных резистивных нагревательных элементов, а также позволяет снизить расход материала, повысить надёжность, устранить локальные дефекты в толстоплёночных пассивных элементах и в толстоплёночных нагревательных элементах.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство гомогенизации полидисперсных систем, содержащее рабочую ёмкость с патрубками входа и выхода, соединенную с циркуляционным трубопроводом, на котором установлены управляющие и регулирующие клапана, насос-гомогенизатор, ёмкости загрузки и выгрузки рабочей среды содержащие рабочую среду, мешалку, размещенную в рабочей ёмкости, состоящей из двух вращающихся валов, отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит смесительную камеру с воздушно-порошковой смесью из заряженных мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц, к которой подключен циркуляционный воздуховод с вентилятором, камеру с высоковольтными электродами, впускные клапана, соединённые с ёмкостями с мелкодисперсными и ультрадисперсными химическими элементами, причем один из валов мешалки - основной, подключен к электродвигателю, управляемым блоком управления регулировки частоты вращения, второй вал - дополнительный, прижат к основному валу с зазором между ними, регулируемый прижимно-тормозным устройством.

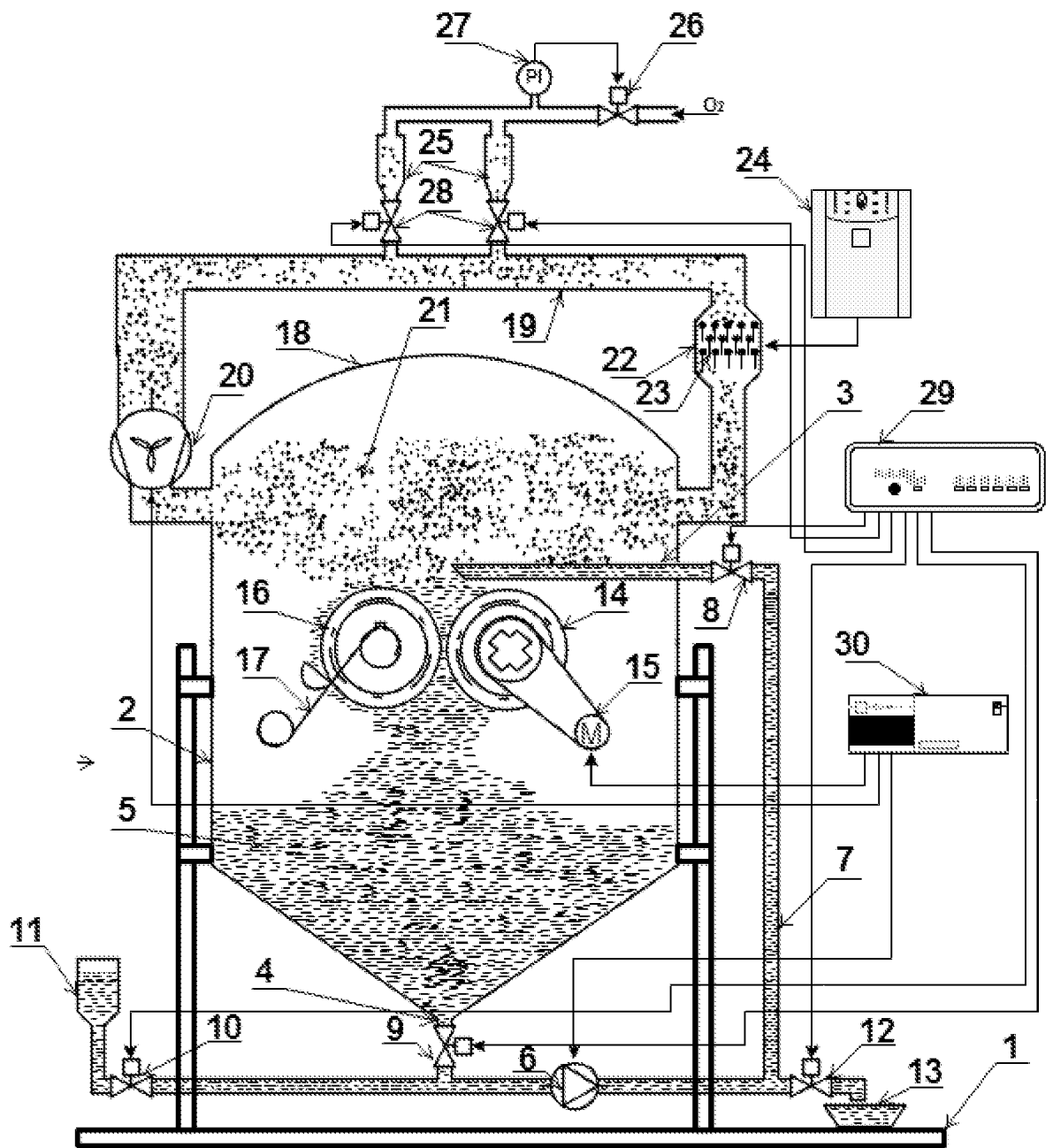
2. Устройство гомогенизации полидисперсных систем по п.1, отличающееся тем, что в камере с высоковольтными электродами, высоковольтные электроды установлены герметично через диэлектрическое резьбовое соединение для заряда токопроводящих частиц и разбивания конгломератов, которые образуются при хранении порошковых материалов.

3. Устройство гомогенизации полидисперсных систем по п.1, отличающееся тем, что количество воздушно-порошковой смеси заряженных мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц в смесительной камере образуется за счет подачи порошков из герметичных ёмкостей с поддерживаемым постоянным давлением, установленных на циркуляционном воздуховоде через электромагнитные клапаны, которые управляются арифметически-логическим электронным устройством.

4. Устройство гомогенизации полидисперсных систем по п.3, отличающееся тем, что скорость движения частиц воздушно-порошковой смеси определяется вентилятором и блоком управления регулировки частоты вращения.

5. Устройство гомогенизации полидисперсных систем по п.1, отличающееся тем, что толщина равномерного распределения рабочей среды по рабочему и дополнительному валу осуществляется за счет зазора между ними, который регулируется с помощью прижимно-тормозного устройства.

6. Устройство гомогенизации полидисперсных систем по п.1, отличающееся тем, что ёмкости загрузки и выгрузки рабочей среды содержат рабочую среду в виде диэлектрического связующего или проводниковой пасты или резистивной пасты.



ФИГ. 1

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202391689

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

МПК:

см. дополнительный лист

СПК:

см. дополнительный лист

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

ВО1F 23/00, 25/00, 27/00, 33/00, 35/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

ЕРАPATIS, ESPACENET, PATENTSCOPE

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

| Категория* | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту № |
|------------|---|----------------------|
| A | DE20307518U1 (VOSSCHEMIE GMBH), 07.08.2003 стр. 13-15, фиг. 1, 8-12, 17, 37 | 1-6 |
| A | KR200308898Y1 (МЁН ХУН КИМ), 29.03.2003 стр. 2-4, фиг. 1, 2 | 1-6 |
| A | US4034966A (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 12.07.1977 кол. 3 строка 22 - кол. 4 строка 10, фиг. 3 | 1-6 |
| A | US2002085447A1 (SNYDER DAVID L et al.), 04.07.2002 кол. 3 строка 13 - кол. 6 строка 65, фиг. 1-2C | 1-6 |

последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории


«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **12/12/2023**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника отдела механики,
физики и электротехники



М.Н. Юсупов

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(дополнительный лист)

Номер евразийской заявки:

202391689

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (продолжение графы А)

МПК:

B01F 23/57 (2022.01)

B01F 27/116 (2022.01)

B01F 33/05 (2022.01)

B01F 35/22 (2022.01)

B01F 35/71 (2022.01)

СПК:

B01F 23/57

B01F 27/1163

B01F 33/052

B01F 35/2209

B01F 35/7176

B01F 35/71805