(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
09 января 2025 (09.01.2025)

WIPO | PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2025/009985 A1

(51) Международная патентная классификация:
B01F 23/53 (2022.01) *B01F 27/60* (2022.01)
B01F 23/57 (2022.01) *B01F 33/05* (2022.01)
B01F 25/50 (2022.01) *B01F 35/22* (2022.01)
B01F 27/116 (2022.01) *B01F 35/71* (2022.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2023/000357

(22) Дата международной подачи:
16 ноября 2023 (16.11.2023)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
202391689 06 июля 2023 (06.07.2023) EA

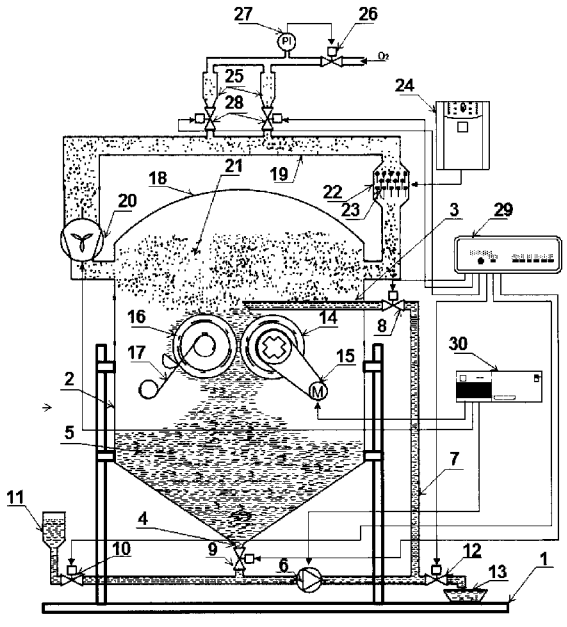
(71) Заявитель: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ" ("INDUSTRIAL TECHNOLOGICAL INNOVATIONS" LIMITED LIABILITY COMPANY)** [RU/RU]; пер. 8 Марта, 4, кв. 25 Иркутская обл., г. Иркутск, 664011, Irkutskaya obl., g. Irkutsk (RU).

(72) Изобретатель: **ШЕЛЕХОВ, Игорь Юрьевич (SHELEKHOV, Igor Yurievich)**; пер. 8 Марта, 4, кв. 25 Иркутская обл., г. Иркутск, 664011, Irkutskaya obl., g. Irkutsk (RU).

(74) Агент: **КОТЛОВ, Дмитрий Владимирович (KOTLOV, Dmitriy Vladimirovich)**; ул. Луговая, 4, корп. 2 Москва, 121205, Moscow (RU).

(54) **Title:** DEVICE FOR HOMOGENIZING POLYDISPERSE SYSTEMS

(54) **Название изобретения:** УСТРОЙСТВО ГОМОГЕНИЗАЦИИ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ



ФИГ. 1

(57) **Abstract:** A device for homogenizing polydisperse systems comprises a working tank with inlet and outlet fittings that is connected to a circulation pipe having control and regulating valves mounted thereon; a homogenizing pump; feed and discharge tanks for a working medium, which contain a working medium; and a stirrer disposed in the working tank and consisting of two rotating shafts. The device further comprises a mixing chamber containing an air-powder mixture of charged finely dispersed and/or ultra-dispersed electrically conductive particles, to which is connected an air circulation conduit with a fan; a chamber with high-voltage electrodes; and inlet valves connected to tanks containing finely dispersed and/or ultra-dispersed chemical elements. One of the shafts of the stirrer, namely a main shaft, is connected to an electric motor that is controlled by a unit for controlling and adjusting the rate of rotation, and the other shaft, namely an auxiliary shaft, is clamped to the main shaft, wherein a gap exists between said shafts that is adjustable by means of a clamping and braking device. The invention makes it possible to optimize the process of manufacturing passive electronic components and thick-film resistive heating elements, as well as to eliminate local defects.

(57) **Реферат:** Устройство гомогенизации полидисперсных систем содержит рабочую емкость с патрубками входа и выхода, соединенную с циркуляционным трубопроводом, на котором установлены управляющие и регулирующие клапаны; насос-гомогенизатор; емкости загрузки и выгрузки рабочей среды, содержащие рабочую среду, мешалку, размещенную в рабочей емкости, состоящей из двух вращающихся валов. Устройство дополнительно содержит смесительную камеру с

[продолжение на следующей странице]

WO 2025/009985 A1

(81) **Указанные государства** *(если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Указанные государства** *(если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны)*: ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— *с отчётом о международном поиске (статья 21.3)*

воздушно-порошковой смесью из заряженных мелкодисперсных и/или ультрадисперсных токопроводящих частиц, к которой подключен циркуляционный воздуховод с вентилятором; камеру с высоковольтными электродами; впускные клапаны, соединенные с емкостями с мелкодисперсными и ультрадисперсными химическими элементами. Один из валов мешалки - основной, подключен к электродвигателю, управляемому блоком управления регулировки частоты вращения, второй вал - дополнительный, прижат к основному валу с зазором между ними с возможностью регулировки прижимно-тормозным устройством. Обеспечивается оптимизация технологического процесса изготовления пассивных электронных компонентов и толстопленочных резистивных нагревательных элементов, а также устранение локальных дефектов.

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 толстопленочных пассивных электронных компонентов, а также при изготовлении толстопленочных 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 (B01F 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, размещённые 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 толстопленочных пассивных электронных компонентах и к неравномерному нагреву поверхности толстопленочных резистивных нагревательных элементов.

Для устранения данного недостатка, в настоящее время, толстопленочные пассивные электронные компоненты и толстопленочные 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 толстопленочных 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 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.

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 воздуховод 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 части 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 надежность толстопленочных пассивных электронных компонентов и к устранению неравномерного нагрева поверхности толстопленочных 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 толстопленочных пассивных электронных компонентов и толстопленочных резистивных нагревательных элементов, а также позволяет снизить расход материала, повысить надежность, устранить локальные дефекты в толстопленочных пассивных элементах и в толстопленочных 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.

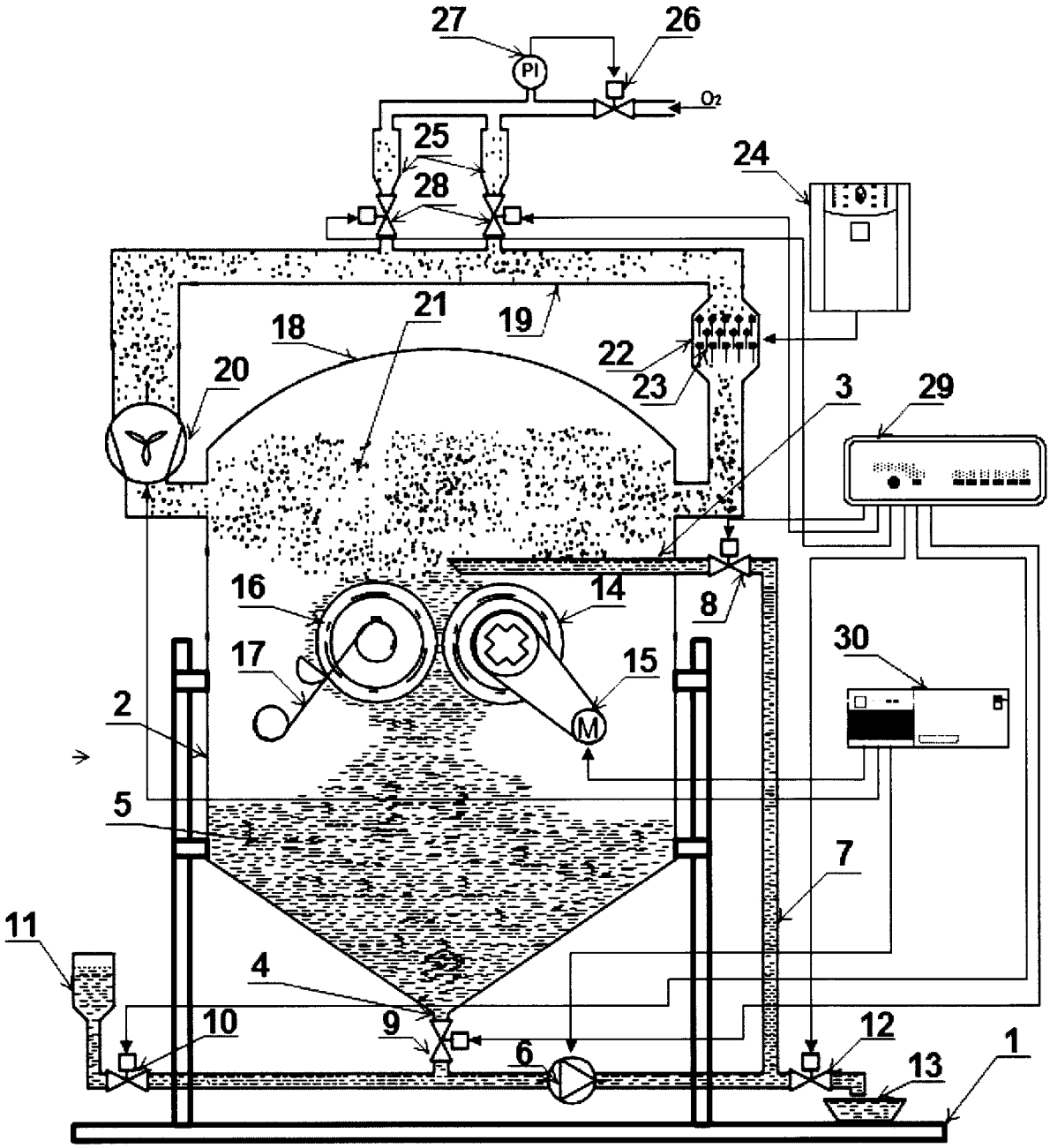
2. Устройство гомогенизации полидисперсных систем по п.1, отличающееся тем, что в камере с высоковольтными электродами, высоковольтные электроды установлены герметично через диэлектрическое резьбовое соединение для заряда токопроводящих частиц и разбивания конгломератов, которые образуются при хранении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


27
26
PI
O2
25
28
24
21
19
18
22
20
23
3
29
16
14
8
17
15
M
30
2
5
7
11
4
10
9
12
6
13
1

ФИГ. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2023/000357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(see the supplemental sheet)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01F 23/00-23/80, 25/00-25/90, 27/00-27/116, 31/00-31/87, 33/00-33/87, 35/00-35/95, B28C 5/00-5/48, B29B 7/00-7/94

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Espacenet, EAPATIS, PATENTSCOPE, PatSearch, RUPTO

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2245188 C2 (TETRA LAVAL KHOLDINGZ END FAINENS S.A.) 27.01.2005	1-6
A	SU 860848 A1 (RUBEZHANSKII FILIAL VOROSHILOVGRADSKOGO MASHINOSTROITELNOGO INSTITUTA) 07.09.1981	1-6
A	SU 1299615 A1 (SUMSKII FILIAL KHARKOVSKOGO POLITEKHNICHESKOGO INSTITUTA IM.V.I. LENINA et al.) 30.03.1987	1-6
A	SU 143343 A1 (BUT A.I.) 01.01.1961	1-6
A	DE 19538476 C2 (NETZSCH ERICH HOLDING) 11.09.1997	1-6
A	DE 20307518 U1 (VOSSCHEMIE GMBH) 07.08.2003	1-6
A	US 4034966 A (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 12.07.1977	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 March 2024 (22.03.2024)	18 April 2024 (18.04.2024)
Name and mailing address of the ISA/ RU:	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2023/000357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01F 23/53 (2022.01)
B01F 23/57 (2022.01)
B01F 25/50 (2022.01)
B01F 27/116 (2022.01)
B01F 27/60 (2022.01)
B01F 33/05 (2022.01)
B01F 35/22 (2022.01)
B01F 35/71 (2022.01)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2023/000357

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ
(см. дополнительный лист)

Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)

B01F 23/00-23/80, 25/00-25/90, 27/00-27/116, 31/00-31/87, 33/00-33/87, 35/00-35/95, B28C 5/00-5/48, B29B 7/00-7/94

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки

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

Espacenet, EAPATIS, PATENTSCOPE, PatSearch, RUPTO

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2245188 C2 (ТЕТРА ЛАВАЛЬ ХОЛДИНГЗ ЭНД ФАЙНЕНС С.А.) 27.01.2005	1-6
A	SU 860848 A1 (РУБЕЖАНСКИЙ ФИЛИАЛ ВОРОШИЛОВГРАДСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ИНСТИТУТА) 07.09.1981	1-6
A	SU 1299615 A1 (СУМСКИЙ ФИЛИАЛ ХАРЬКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ.В.И.ЛЕНИНА и др.) 30.03.1987	1-6
A	SU 143343 A1 (БУТ А.И.) 01.01.1961	1-6
A	DE 19538476 C2 (NETZSCH ERICH HOLDING) 11.09.1997	1-6
A	DE 20307518 U1 (VOSSCHEMIE GMBH) 07.08.2003	1-6
A	US 4034966 A (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 12.07.1977	1-6

☐ последующие документы указаны в продолжении графы C.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным

"D" документ, цитируемый заявителем в международной заявке

"E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее

"L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение

"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности

"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
22 марта 2024 (22.03.2024)	18 апреля 2024 (18.04.2024)

Наименование и адрес ISA/RU:
Федеральный институт промышленной собственности,
Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993,
Российская Федерация
тел. +7(499)240-60-15, факс +7(495)531-63-18

Уполномоченное лицо:
Фомина О.

Телефон № 8(499)240-25-91

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ
Классификация предмета изобретения

Номер международной заявки

PCT/RU 2023/000357

B01F 23/53 (2022.01)
B01F 23/57 (2022.01)
B01F 25/50 (2022.01)
B01F 27/116 (2022.01)
B01F 27/60 (2022.01)
B01F 33/05 (2022.01)
B01F 35/22 (2022.01)
B01F 35/71 (2022.01)