



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011120521/28, 20.05.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**20.05.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **20.05.2011**(45) Опубликовано: **10.10.2012** Бюл. № 28(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2107264 C1, 20.03.1998. SU 1720734 A1, 23.03.1992. SU 1062527 A1, 23.12.1983. EP 0208150 A2, 14.01.1987. EP 0123581 A1, 31.10.1984.**

Адрес для переписки:

**630090, г.Новосибирск, ул. Институтская, 4/1,  
Учреждение Российской академии наук  
Институт теоретической и прикладной  
механики им. С.А. Христиановича  
Сибирского отделения РАН**

(72) Автор(ы):

**Заварзин Александр Геннадьевич (RU),  
Емелькин Владимир Андреевич (RU),  
Лукашов Владимир Петрович (RU),  
Трушников Юрий Федорович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

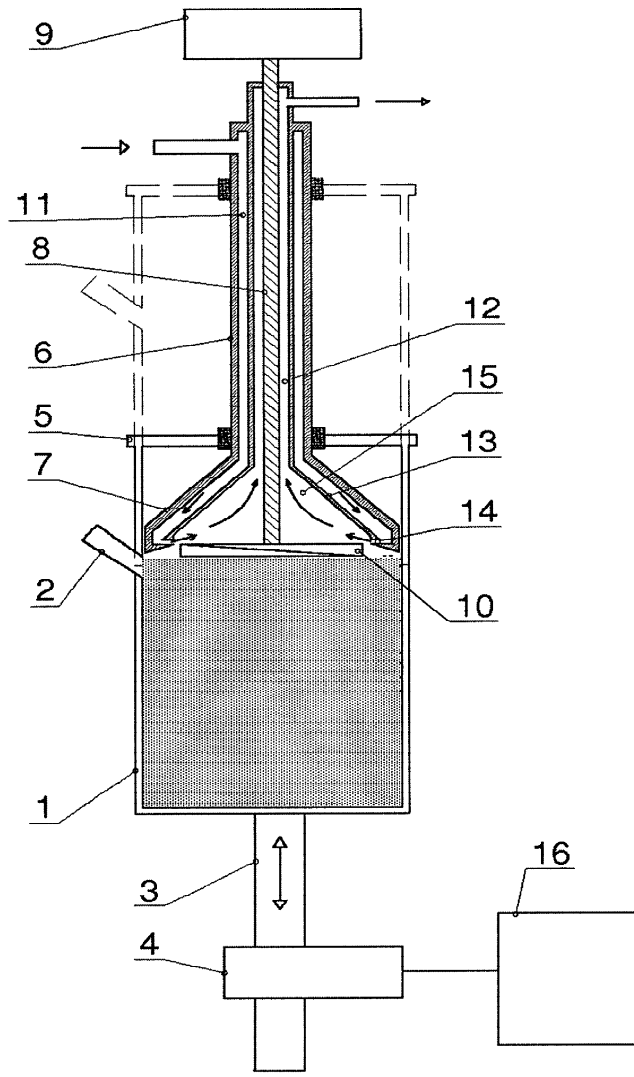
**Учреждение Российской академии наук  
Институт теоретической и прикладной  
механики им. С.А. Христиановича  
Сибирского отделения РАН (ИТПМ СО  
РАН) (RU)**

**(54) ДОЗАТОР ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам дозирования и переноса мелкодисперсных порошков с регулируемым массовым расходом и может быть использовано в металлургической, машиностроительной, химической и других отраслях промышленности. Изобретение направлено на повышение надежности, обеспечение стабильности и управляемости расходными параметрами газопорошкового потока, что обеспечивается за счет того, что дозатор содержит вертикально расположенный бункер с загрузочным патрубком и соосно ему установленный узел захвата порошкового материала, сводоразрушающее устройство, канал транспортирующего газа, канал газопорошковой взвеси, а также механизмы перемещения, двигателя и пульт управления. При этом согласно изобретению бункер выполнен с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения и

снабжен со стороны днища подъемным механизмом. В крышке соосно бункеру установлен узел захвата порошкового материала, выполненный в виде трубы с усеченным конусом на конце, обращенном большим диаметром внутрь бункера с возможностью их взаимного перемещения, внутри трубы коаксиально размещены сводоразрушающее устройство в виде вала двигателя с крыльчаткой на конце, кольцевые каналы подачи транспортирующего газа и газопорошковой взвеси, причем стенка, разделяющая кольцевые каналы в области крыльчатки, выполнена в виде второго усеченного конуса меньшего диаметра и образующего с уступом первого конуса кольцевой щелевой канал доступа транспортирующего газа в зону захвата порошкового материала, при этом расход порошкового материала регулируют скоростью вертикального перемещения бункера. 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*G01F 13/00* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011120521/28, 20.05.2011

(24) Effective date for property rights:  
20.05.2011

Priority:

(22) Date of filing: 20.05.2011

(45) Date of publication: 10.10.2012 Bull. 28

Mail address:

630090, g.Novosibirsk, ul. Institutskaja, 4/1,  
Uchrezhdenie Rossijskoj akademii nauk Institut  
teoreticheskoy i prikladnoj mekhaniki im. S.A.  
Khristianovicha Sibirskogo otdelenija RAN

(72) Inventor(s):

Zavarzin Aleksandr Gennad'evich (RU),  
Emel'kin Vladimir Andreevich (RU),  
Lukashov Vladimir Petrovich (RU),  
Trushnikov Jurij Fedorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Uchrezhdenie Rossijskoj akademii nauk Institut  
teoreticheskoy i prikladnoj mekhaniki im. S.A.  
Khristianovicha Sibirskogo otdelenija RAN (ITPM  
SO RAN) (RU)

**(54) POWDERED MATERIAL FEEDER**

(57) Abstract:

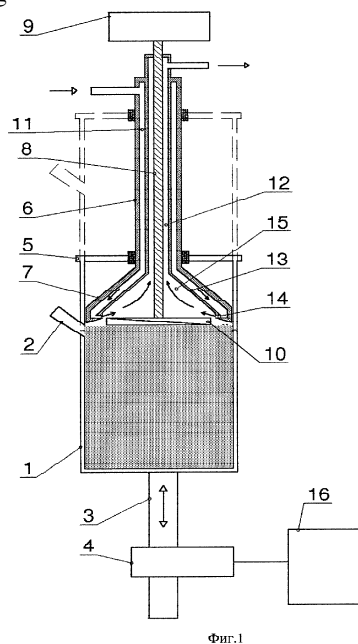
FIELD: physics.

SUBSTANCE: feeder has a vertical storage bin with a feed spout and a coaxially mounted unit for capturing powdered material, an easy-flow apparatus, a carrier gas channel, a gas-powder suspension channel, as well as displacement mechanisms, motors and control panels. According to the invention, the storage bin is adapted to perform vertical back and forth movement and is equipped with a hoisting mechanism on the bottom side. On the top, coaxially with the storage bin, there is a unit for capturing powdered material, which is in form of tube with a flattened cone at the end, which faces the inside of the storage bin with its larger diameter, with possibility of mutual displacement. Inside the tube there is a coaxially fitted easy-flow device in form of a motor shaft with an impeller at the end, annular channels for feeding the carrier gas and the gas-powder suspension, wherein the wall which divides the annular channels in the region of the impeller is in form of a second flattened cone of a smaller diameter which forms with the recess of the first cone an annular slit-type channel for accessing the carrier gas in the zone of capturing powdered

material, wherein flow of the powdered material is controlled by the vertical speed of the storage bin.

EFFECT: high reliability, providing stability and controllability of flow parameters of gas-powder stream.

2 dwg



RU 2 463 563 C1

RU 2 463 563 C1

Дозатор порошковых материалов относится к области дозирования и переноса мелкодисперсных порошков с регулируемым массовым расходом и может быть использован в металлургической, машиностроительной, химической и других отраслях промышленности.

5 Особенностью мелкодисперсных порошковых материалов является неравномерная насыпная плотность, полидисперсность, электризация, повышенные адгезионные свойства. Их гидрофобность, слеживаемость, плохая текучесть, склонность к комкованию и сводообразованию не обеспечивают требуемого постоянства  
10 массового расхода материала.

Известны способы и устройства, в подавляющем большинстве которых используется принцип гравитационного истечения порошка из емкости в совокупности с механическими способами воздействия на него и последующего  
15 забора и перемещения по транспортному каналу, например с помощью шнека (RU №2217226, 2002 г.). Одним из недостатков шнекового устройства является интенсивная эрозия шнека и стенок питателя и неравномерная массовая подача порошка.

В качестве наиболее близкого прототипа принят дозатор-питатель сыпучих материалов (RU №2107264, МПК G01F 13/00, 1996 г.), который используется для  
20 дозирования и переноса мелкодисперсных порошков с регулируемым массовым расходом, состоит из загрузочного бункера с дистанционно управляемой запорно-дозировочной заслонкой, приемной камеры, в которой образуется пылевзвесь, дном которой служит мембрана, являющаяся источником акустических колебаний, и  
25 электродинамической головки, управляющей амплитудой и частотой колебаний мембраны. Дно приемной камеры выполнено в виде съемной упругой мембраны, получающей механические колебания через шток от электродинамической головки, и создание колеблющейся мембраной акустических колебаний, проникновение которых в загрузочный бункер вызывает в последнем "оживление" порошка.

30 Недостатком является то, что подача порошка в зону образования пылевзвеси осуществляется механическими устройствами, детали которых работают в среде мелкодисперсных порошков, что приводит к налипанию порошка и в результате профилактическим работам и простоям оборудования, что особенно сказывается при  
малых расходах.

35 Задачей изобретения является повышение надежности устройства при долговременной работе с различными порошковыми материалами, отличающимися широким спектром характеристик, обеспечение стабильности и управляемости расходными параметрами двухфазного потока.

40 Технический результат изобретения достигается тем, что дозатор порошковых материалов, содержит вертикально расположенный бункер с загрузочным патрубком и соосно ему установленный узел захвата порошкового материала, сводоразрушающее устройство, канал транспортирующего газа, канал  
45 газопорошковой взвеси, а также механизмы перемещения, двигатели и пульт управления. Согласно изобретению бункер выполнен с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения и снабжен со стороны днища подъемным механизмом с двигателем. В крышке соосно бункеру установлен узел захвата порошкового материала, выполненный в виде трубы с усеченным конусом на конце,  
50 обращенном большим диаметром внутрь бункера с возможностью их взаимного перемещения, при этом внутри трубы размещены коаксиально: сводоразрушающее устройство в виде вала двигателя с крыльчаткой на конце; кольцевые каналы подачи транспортирующего газа и газопорошковой взвеси, причем стенка, разделяющая

кольцевые каналы в области крыльчатки, выполнена в виде второго усеченного конуса меньшего диаметра и образующего с уступом первого конуса кольцевой щелевой канал доступа транспортирующего газа в зону захвата порошкового материала, при этом расход порошкового материала регулируют скоростью

5 вертикального перемещения бункера.

Только скорость встречного движения узла захвата и поверхности порошкового материала в бункере (скорость вертикального перемещения бункера) определяют расход порошкового материала в дозаторе. Таким образом, варьируют концентрацию

10 частиц в потоке транспортирующего газа. Это особенно необходимо в тех случаях, когда не допускаются отклонения от заданного расхода транспортирующего газа, несущего частицы порошкового материала, к примеру, в плазменном реакторе.

На фиг.1 изображен дозатор порошковых материалов в разрезе, на фиг.2 -

15 фотография опытного образца дозатора порошкового материала.

Дозатор порошковых материалов (фиг.1) состоит из вертикально расположенного бункера 1 с загрузочным патрубком 2, выполненного с возможностью вертикального

возвратно-поступательного перемещения подъемным механизмом 3 с двигателем 4. Соосно бункеру в крышке 5 установлен узел захвата порошкового материала,

20 выполненный в виде трубы 6 с усеченным конусом 7 на конце, обращенном большим диаметром внутрь бункера 1 с возможностью их взаимного перемещения. Внутри

трубы 6 коаксиально размещены: сводоразрушающее устройство в виде вала 8 двигателя 9 с крыльчаткой 10 на конце и концентрично вокруг вала размещены

25 кольцевые каналы 11 и 12 подачи транспортирующего газа и газопорошковой взвеси соответственно. Стенка, разделяющая кольцевые каналы, в области крыльчатки

выполнена в виде усеченного конуса 13 меньшего диаметра, чем первый конус 7, и образует с его уступом кольцевой щелевой канал 14 для доступа транспортирующего

30 газа из канала 11 в зону захвата 15 порошкового материала, которая размещена

между вторым (меньшим по диаметру) конусом 13 и уровнем порошкового материала в бункере 1.

Вращение крыльчатки 10 и вертикальное перемещение бункера 1 обеспечивают посредством двигателей 9 и 4 и раздельно регулируют с пульта управления 16.

Дозатор порошковых материалов работает следующим образом.

35 В бункер 1 через загрузочный патрубок 2 загружают расходуемый мелкодисперсный порошковый материал, например  $Al_2O_3$ .

Командой с пульта управления 16 двигатель 4 посредством механизма 3 перемещает бункер 1 до соприкосновения с крышкой 5 и узлом захвата

40 порошкообразного материала с крыльчаткой 10. Подают сжатый воздух в канал 11 транспортирующего газа. Одновременно с пульта управления 16 подают команду на

двигатель 9 и обеспечивают вращение вала 8 крыльчатки 10 сводоразрушающего устройства. Поток сжатого транспортирующего газа, подаваемый по каналу 11 через

45 кольцевой щелевой канал 14, поступает в зону захвата 15 порошкового материала, ограниченную поверхностью конуса 13 и поверхностью порошкообразного

материала в бункере, захватывает взрыхленный крыльчаткой 10 слой порошкового материала и направляет поток по каналу 12 газопорошковой взвеси на выход из

50 дозатора 1. По мере расходования порошкового материала бункер перемещается

вверх относительно усеченного конуса 7 до соприкосновения крыльчатки 10 с поверхностью порошкового материала, вплоть до полного его расходования.

Регулирование скорости движения (подъема) бункера осуществляют с пульта 16 и обеспечивают заданный массовый расход и стабильную, равномерную подачу

газопорошковой взвеси на выход из дозатора для осуществления дальнейшего технологического процесса.

#### Пример

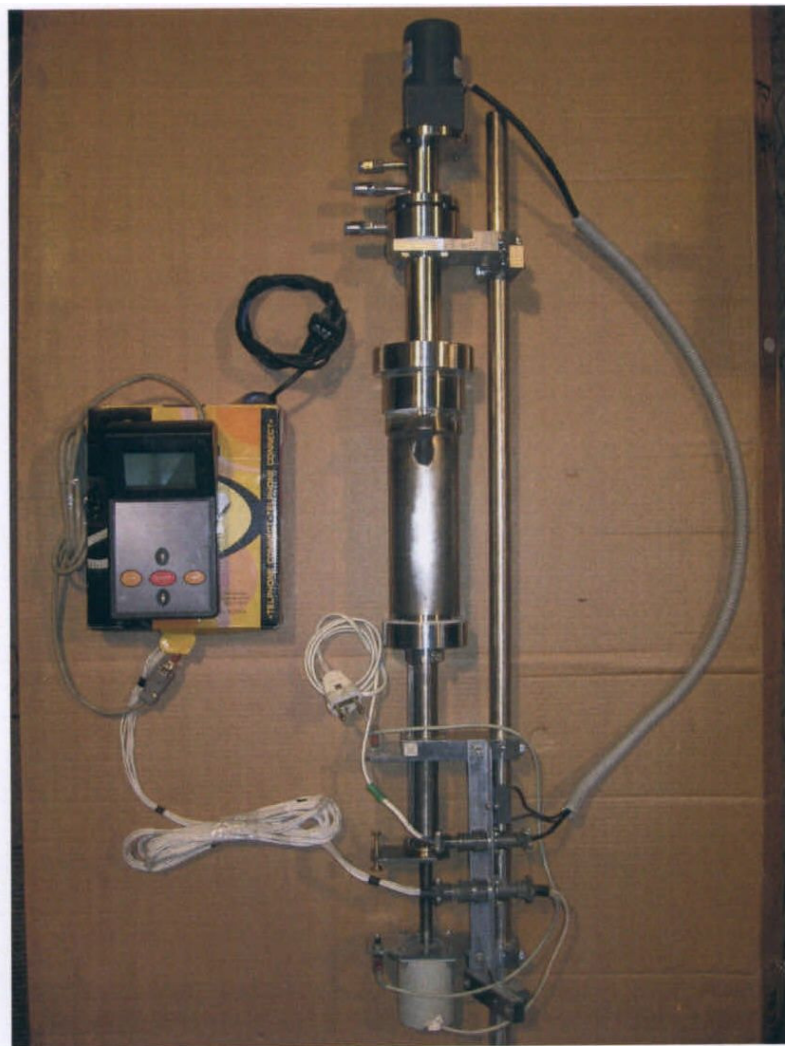
Изготовлен и испытан опытный образец - дозатор порошковых материалов аэромеханический ДПАМ-01, предназначенный для дозированной подачи порошков с различными физико-механическими свойствами с транспортирующим газом: химически инертных и химически активных различной дисперсности, гигроскопичности, насыпной плотности.

10	Рабочее напряжение	~220 В
	Электрическая мощность установки	<20 Вт
	Расход транспортирующего газа (воздух), (Ar) от 0,01 - до 0,05 г/с	
	Диапазон расхода порошка $Al_2O_3$	от 5 до 30 г/мин
15	Диапазон линейной скорости подачи бункера	от 1 до 10 мм/мин
	Фракционный состав порошка	от 5-20 мкм
	Скорость вращения крыльчатки	100-400 об/мин

Экспериментально так же подтверждена работоспособность дозатора на плазмохимической установке УПХМ-01 с порошком хлорида алюминия -  $AlCl_3$ , отличающимся чрезвычайно высокими показателями гигроскопичности.

#### Формула изобретения

Дозатор порошковых материалов, содержащий вертикально расположенный бункер с загрузочным патрубком и соосно с ним узел захвата порошкового материала, сводоразрушающее устройство, канал транспортирующего газа, канал газопорошковой взвеси, а также механизмы перемещения, двигатели и пульт управления, отличающийся тем, что бункер выполнен с возможностью вертикального возвратно поступательного перемещения и снабжен со стороны днища подъемным механизмом, в крышке соосно с которым установлен узел захвата порошкового материала, выполненный в виде трубы с усеченным конусом на конце, обращенным большим диаметром внутрь бункера с возможностью их взаимного относительного перемещения, при этом внутри трубы коаксиально размещены сводоразрушающее устройство в виде вала двигателя с крыльчаткой на конце, кольцевые каналы транспортирующего газа и газопорошковой взвеси, причем стенка, разделяющая кольцевые каналы в области крыльчатки, выполнена в виде второго усеченного конуса меньшего диаметра, образующего с уступом первого конуса кольцевой щелевой канал доступа транспортирующего газа в зону захвата порошкового материала, при этом расход порошкового материала регулируют скоростью вертикального перемещения бункера.



Фиг. 2