

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2616432

### ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ НАСОС-СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ СИЛЬНО СГУЩЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Авторы: *Васильева Мария Александровна (RU), Александров Виктор Иванович (RU), Проскуряков Руслан Максимович (RU), Кошкина Екатерина Петровна (RU)*

Заявка № 2016101312

Приоритет изобретения 18 января 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 14 апреля 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 18 января 2036 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016101312, 18.01.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.01.2016Дата регистрации:  
14.04.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.01.2016

(45) Опубликовано: 14.04.2017 Бюл. № 11

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-  
сырьевой университет "Горный", (отдел ИС и  
ТТ)

(72) Автор(ы):

Васильева Мария Александровна (RU),  
Александров Виктор Иванович (RU),  
Проскуряков Руслан Максимович (RU),  
Кошкина Екатерина Петровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Национальный минерально-сырьевой  
университет "Горный" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 76162A1, 01.01.1949. SU  
1130695A, 23.12.1984. SU 634752A1, 30.11.1978.  
RU 96113683A, 10.09.1998. WO 03081762A1,  
02.10.2003.

## (54) ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ НАСОС-СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ СИЛЬНО СГУЩЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к перистальтическим насосам с электромагнитным приводом, может быть использовано при перекачивании сильно сгущенных веществ, высоковязких, а также хрупких жидкостей и гелей. Содержит внешнюю трубу-оболочку, в которой расположена рабочая камера - канал. Рабочая камера-канал выполнена из магнитоактивного эластомера, возбуждаемого генератором бегущего поля. На внутренней поверхности рабочей камеры выполнены не менее 3-х шнеков, вершины которых в просвете сечения

трубопровода образуют угол 120°, обеспечивая спирализацию транспортируемого потока. Изобретение позволит повысить эффективность транспортирования высоковязких веществ и сильно сгущенных паст за счет использования бегущих волн деформации рабочей камеры-канала, обеспечивающих продвижение транспортируемого материала с низким напряжением сдвига, а внутренний рельеф позволит избежать расслаивания неоднородных сред. 2 ил.

RU 2 616 432 С1

RU 2 616 432 С1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F04B 43/12* (2006.01)  
*F04B 43/09* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016101312, 18.01.2016**(24) Effective date for property rights:  
**18.01.2016**Registration date:  
**14.04.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **18.01.2016**(45) Date of publication: **14.04.2017** Bull. № 11

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VPO "Natsionalnyj mineralno-syrevoj universitet  
"Gornyj", (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Vasileva Mariya Aleksandrovna (RU),  
Aleksandrov Viktor Ivanovich (RU),  
Proskuryakov Ruslan Maksimovich (RU),  
Koshkina Ekaterina Petrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
professionalnogo obrazovaniya "Natsionalnyj  
mineralno-syrevoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **FLEXIBLE HOSE PUMP-MIXER FOR HIGHLY CONDENSED SUBSTANCES**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: solenoid operated pump includes an outer tube-shell, where the working chamber - channel is located. Working chamber - channel is made of magnetoactive elastomer plastic, energised by running field generator. On the inner surface of the working chambers there are at least 3 screws, the tops of which make the angle of 120° in the gap of the pipe cross-section, providing helimerization of the

transported stream.

EFFECT: invention allows to improve the efficiency of highly viscous substances and highly condensed pastes, using the working chamber-channel deformation running waves, providing the promotion of the transported material with low shear stress, and the inner profile allows to avoid delamination of inhomogeneous media.

2 dwg

Изобретение относится к перистальтическим насосам с электромагнитным приводом, может быть использовано при перекачивании сильно сгущенных веществ, высоковязких, а также хрупких жидкостей и гелей.

5 Известен насос, содержащий приемное отверстие, эластичное ферромагнитное тело в виде ферромагнитных шариков в смазывающей жидкости и эластичной оболочки, охватывающей магнитопровод с расположенными вдоль оси индукторами (SU1130695A, 23.12.1984).

Недостатками данной конструкции является необходимость установки отдельных индукторов магнитного поля, что значительно усложняет конструкцию.

10 Известны движители водометных судов (Куликов С.В., Хромкин М.Ф. Водометные движители. Л., 1980, с. 22, рис. 11.3), содержащие приемное отверстие, водовод, в котором на гребном валу в подшипниках размещен насос традиционной конструкции.

Недостатки аналога: сложность конструкции, неэффективность и недолговечность из-за большого количества быстроизнашивающихся узлов.

15 Известна объемная машина, содержащий корпус, расположенный вдоль него индуктор и эластичный ленточный ферромагнитный рабочий орган, размещенный внутри корпуса с образованием рабочей полости и взаимодействующий с магнитным полем индуктора. Недостатком известного насоса является недостаточная долговечность ферромагнитного рабочего органа, снабженного ферромагнитным наполнителем, так  
20 как частицы ферромагнитного наполнителя, внедренные в эластичный материал, способствуют его разрушению (SU380864, 07.09.1983).

Известен перистальтический насос, содержащий эластичный шланг, размещенный в корпусе, охваченном электромагнитами и образующим со шлангом кольцевую полость, заполненную приводной жидкостью (SU 457817, 25.01.1975).

25 Недостатком данной конструкции является ее сложность, требующая нахождения в системе электролита.

Известен перистальтический насос-смеситель для пастообразных масс, принятый за прототип, содержащий эластичную основную камеру, шланг и кольцевой или винтовой шланг, а также гибкую броню. Специальное приспособление, предназначенное для  
30 сдавливания основной камеры-шланга и выполненное в виде кольцевых или спиральных эластичных шлангов, обвивающих основную камеру-шланг и соединенных с источником высокого давления для их периодического и поочередного наполнения. Наполнение рабочей жидкостью или газом вызывает их расширение, таким образом, достигается перемещение массы по каналу, а также ее перемешивание (SU 76162, 01.01.1949).

35 Недостатками данной конструкции являются невозможность создания высокого давления рабочей жидкости/газа, и, как следствие, низкая производительность насоса-смесителя. Необходимость навивки камеры-шланга для рабочей жидкости/газа по всей длине насоса-смесителя накладывает ограничения на длину устройства.

40 Техническим результатом изобретения является повышение эффективности транспортирования сильно сгущенных веществ, высоковязких, а также хрупких жидкостей и гелей.

Технический результат достигается тем, что рабочая камера-канал выполнена из магнитоактивного эластомера, возбуждаемого генератором бегущего поля, на внутренней поверхности которой выполнены не менее 3-х шнеков, вершины которых  
45 в просвете сечения трубопровода образуют угол 120°, обеспечивая спирализацию транспортируемого потока.

Перистальтический насос-смеситель для сильно сгущенных веществ поясняется следующими чертежами, где на фиг. 1 - вид сбоку, фаза «разрежение»; фиг. 2 - вид

сбоку, фаза «нагнетание», где:

- 1 - внешняя труба-оболочка,
- 2 - генератор бегущего магнитного поля,
- 3 - рабочая камера-канал,
- 4 - шнековые направляющие.

5

Перистальтический насос-смеситель для сильно сгущенных веществ состоит из рабочей камеры-канала 3 (фиг. 1), на внутренней поверхности которой расположены не менее трех шнековых направляющих 4. Они выполнены таким образом, что между их вершинами в просвете сечения образуется угол  $120^\circ$ . Расстояние между направляющими выбирается в зависимости от диаметра эластичного трубопровода. Генератор 2 (фиг. 1) является источником бегущего магнитного поля. Рабочая камера-канал и генератор магнитного поля находятся во внешней трубе-оболочке 1, предотвращающей повреждения их конструкции.

10

Перистальтический насос-смеситель для сильно сгущенных веществ действует следующим образом. Бегущее магнитное поле создается генератором 2 (фиг. 2), расположенным во внешней трубе-оболочке 1 и питающимся от источника симметричного трехфазного напряжения с частотой 50 Гц. Волновой процесс, при котором поле в одних местах по длине генератора возникает, а в других исчезает, внешне выглядит как поступательное движение волны.

15

Перистальтический трубопровод рассматривается как деформируемое тело, по которому движутся образуемые волны деформации сокращения и удлинения рабочей камеры-канала 3. При этом не происходит переноса частиц трубопровода. Часть сечений трубопровода сжимается, уменьшая площадь сечения, а часть последующих сечений расширяется. Эти волны последовательно движутся по длине трубопровода, перемещая транспортируемую среду.

20

Частицы перемещаемой среды совершают последовательный процесс небольших продольных смещений в одном направлении, причем выпуклая волна, где трубопровод расширен, переносит большую часть жидкости по ходу своего движения, а вогнутая, где трубопровод сужен - в противоположном направлении, т.е. часть среды немного выдавливается назад. Таким образом, происходит постепенное перемещение всей транспортируемой среды в перистальтическом трубопроводе.

25

Сжатие трубы позволяет перекачивать смесь ламинарным потоком с относительно низким напряжением сдвига. Шнеки 4 на внутренней поверхности трубопровода обеспечивают структурирование потока, а также его перемешивание одновременно с транспортированием, что предотвращает расслаивание неоднородных сред.

30

Отличительным признаком изобретения является обеспечение возможности эффективного транспортирования сильно сгущенных веществ, а также высоковязких жидкостей с помощью бегущих волн деформации.

Изобретение позволит повысить эффективность транспортирования сильно сгущенных и высоковязких веществ за счет использования бегущих волн деформации рабочей камеры-канала, обеспечивающих продвижение транспортируемого материала с низким напряжением сдвига, а внутренний рельеф позволит избежать расслаивания неоднородных сред.

35

#### (57) Формула изобретения

Перистальтический насос-смеситель для сильно сгущенных веществ, содержащий внешнюю трубу-оболочку, в которой расположена рабочая камера-канал, отличающийся тем, что рабочая камера-канал выполнена из магнитоактивного

эластомера, возбуждаемого генератором бегущего поля, на внутренней поверхности которой выполнены не менее 3-х шнеков, вершины которых в просвете сечения трубопровода образуют угол  $120^\circ$ , обеспечивая спирализацию транспортируемого потока.

5

10

15

20

25

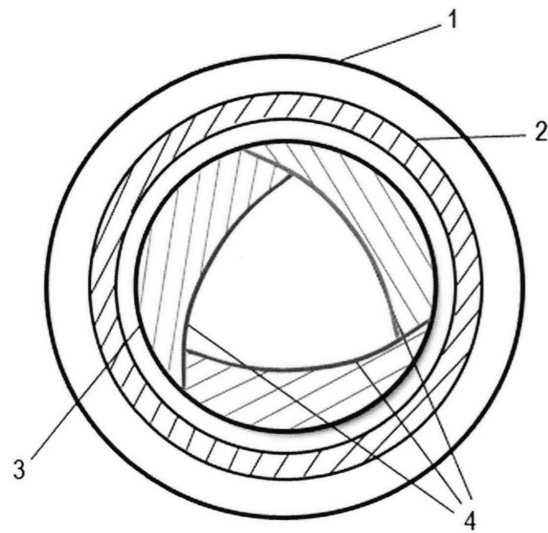
30

35

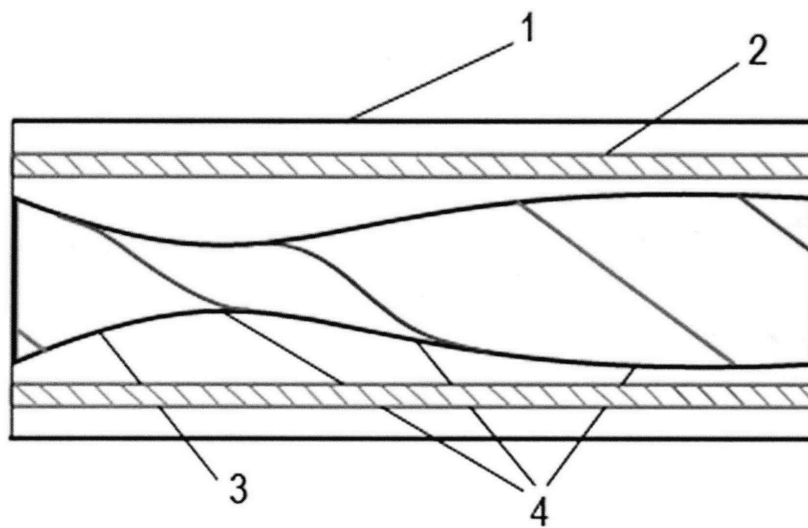
40

45

**ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ НАСОС-СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ СИЛЬНО  
СГУЩЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**



**Фиг. 1**



**Фиг. 2**