

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2626193

### ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ НАСОС-СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ ПАСТООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Васильева Мария Александровна (RU),  
Сержан Сергей Леонидович (RU)*

Заявка № 2016146228

Приоритет изобретения 24 ноября 2016 г.

Дата государственной регистрации в  
Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 24 июля 2017 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 24 ноября 2036 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016146228, 24.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.11.2016Дата регистрации:  
24.07.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.11.2016

(45) Опубликовано: 24.07.2017 Бюл. № 21

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий (отдел  
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Васильева Мария Александровна (RU),  
Сержан Сергей Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 457817 А, 11.03.1975. RU  
2114321 С1, 27.06.1998. SU 380865 А,  
27.07.1973. WO 2013139408 А1, 26.09.2013.

## (54) ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ НАСОС-СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ ПАСТООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ

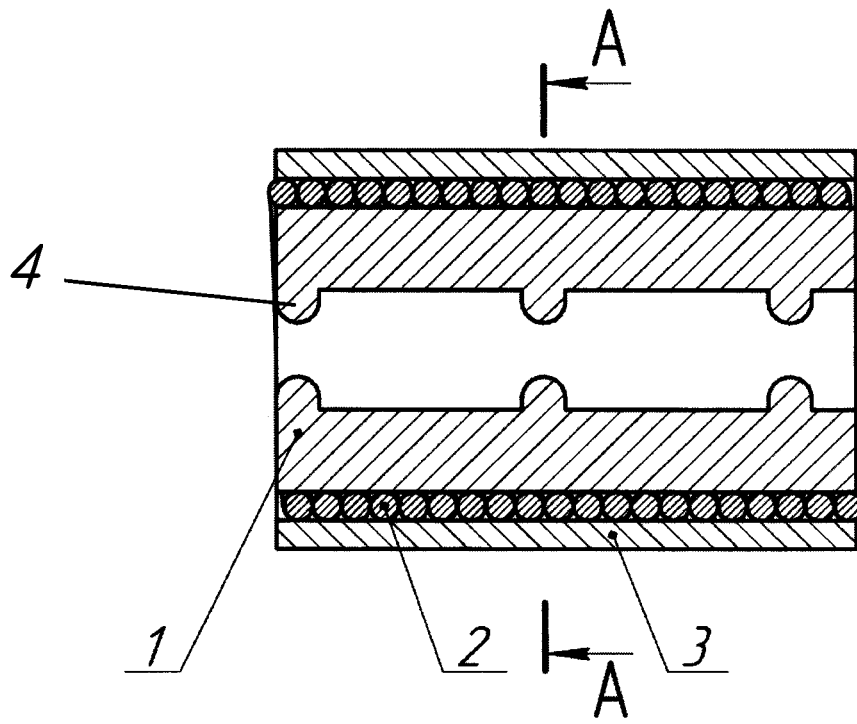
(57) Реферат:

Изобретение относится к перистальтическим насосам с электромагнитным приводом и может быть использовано при перекачивании пастообразных высоковязких веществ, а также хрупких жидкостей и гелей. Насос-смеситель содержит кольцевую полость вдоль шланга. Рабочая камера-канал выполнена из магнитоактивного эластомера, возбуждаемого генератором бегущего поля. На внутренней поверхности канала выполнен ряд параллельных встречно направленных прямолинейных

выступов, которые при локальном сжатии трубопровода обеспечивают полное перекрытие сечения. Изобретение позволит повысить эффективность транспортирования высоковязких и пастообразных веществ за счет использования бегущих волн деформации рабочей камеры-канала, обеспечивающих продвижение транспортируемого материала с низким напряжением сдвига, а внутренний рельеф позволит предотвратить обратное движение вещества. 1 ил.

RU 2 626 193 С1

RU 2 626 193 С1



Фиг. 1



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: **2016146228, 24.11.2016**

(24) Effective date for property rights:  
**24.11.2016**

Registration date:  
**24.07.2017**

Priority:  
(22) Date of filing: **24.11.2016**

(45) Date of publication: **24.07.2017** Bull. № 21

Mail address:  
**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel  
intellektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij  
(otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):  
**Vasileva Mariya Aleksandrovna (RU),  
Serzhan Sergej Leonidovich (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **FLEXIBLE-HOSE MIXING PUMP FOR PASTY SUBSTANCES**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

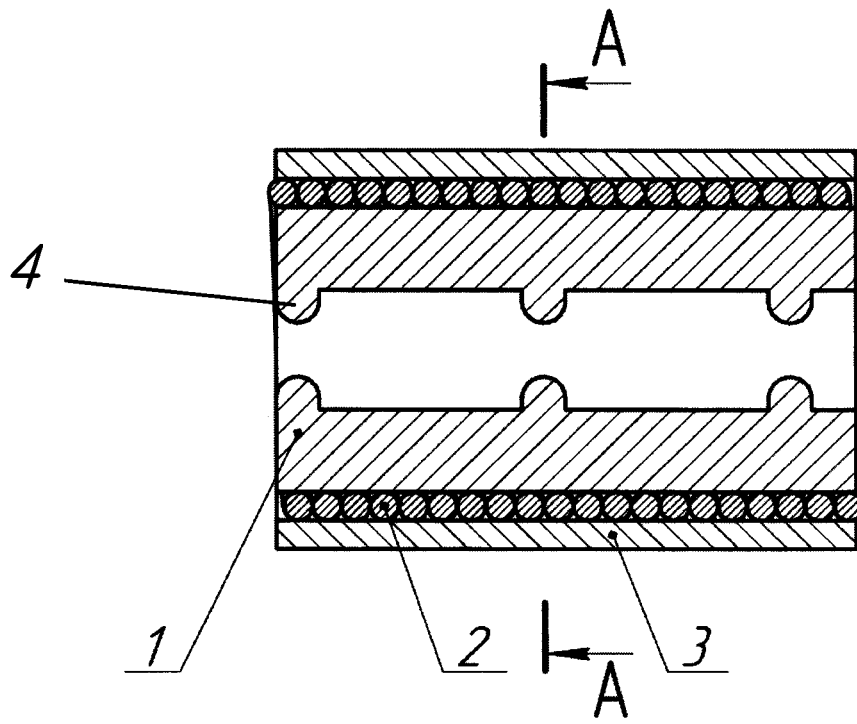
SUBSTANCE: mixing pump contains an annular cavity along the hose. Working chamber - channel is made of magnetoactive elastomer plastic, energised by running field generator. On the inner surface of the channel, a series of parallel counterpropagating rectilinear projections is made, which ensure a complete overlap of the section, when the pipeline is locally compressed.

EFFECT: invention allows to increase the efficiency of transporting highly viscous and pasty substances due to the use of travelling deformation waves of the working chamber-channel, ensuring the movement of the transported material with low shear stress, and the internal relief allows to prevent the reverse movement of the substance.

1 dwg

RU 2 626 193 C1

RU 2 626 193 C1



Фиг. 1

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

5 Известен насос (авторское свидетельство №1130695, опубл. 23.12.1984), содержащий приемное отверстие, эластичное ферромагнитное тело в виде ферромагнитных шариков в смазывающей жидкости и эластичной оболочке, охватывающей магнитопровод с расположенными вдоль оси индукторами.

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.

Недостатками являются сложность конструкции, недолговечность из-за большого количества быстроизнашивающихся узлов.

15 Известна объемная машина (авторское свидетельство №380864, опубл. 07.09.1983 г.), содержащая 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 данного насоса является недостаточная долговечность ферромагнитного рабочего органа, снабженного ферромагнитным наполнителем, так как частицы ферромагнитного наполнителя, внедренные в эластичный материал, способствуют его разрушению.

Известен перистальтический насос-смеситель для пастообразных масс (авторское свидетельство №76102, опубл. 31.08.1949), содержащий эластичную основную камеру, шланг и кольцевой или винтовой шланг, а также гибкую броню. Специальное приспособление, предназначенное для 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.

30 Недостатком данной конструкции является ее сложность и невозможность создания высокого давления при перекачивании веществ.

Известен перистальтический насос (авторское свидетельство №457817, опубл. 25.01.1975 г.), принятый за прототип, снабженный несколькими установленными в кольцевой полости вдоль шланга парами электродов, сообщаемых поочередно с источником переменного тока, а в качестве рабочей жидкости использован электролит.

Недостатками данной конструкции является подверженность рабочей жидкости коагуляции, что ограничивает срок службы насоса, а также ограничивает диаметр трубопровода из-за невозможности создания высокого давления рабочей жидкости в кольцевой полости.

40 Техническим результатом изобретения является повышение эффективности транспортирования пастообразных 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 выполнен ряд параллельных встречно направленных прямолинейных выступов, которые при локальном сжатии трубопровода обеспечивают полное перекрытие сечения.

Перистальтический насос-смеситель для пастообразных веществ поясняется

следующими фигурами: фиг. 1 - перистальтический насос-смеситель, общий вид, где:

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

5

Перистальтический насос-смеситель для пастообразных веществ состоит из рабочей камеры-канала 3 (фиг. 1), на внутренней поверхности которой с двух сторон расположены параллельные встречно направленные прямолинейные выступы. Они выполнены таким образом, что при локальном сжатии трубопровода обеспечивают

10 полное перекрытие сечения. Расстояние между выступами выбирается в зависимости от диаметра эластичного трубопровода. Генератор бегущего магнитного поля 2 является источником бегущего магнитного поля. Рабочая камера-канал 3 и генератор бегущего магнитного поля 2 находятся во внешней трубе-оболочке 1, предотвращающей повреждения их целостности.

15

Перистальтический насос-смеситель для пастообразных веществ действует следующим образом. Бегущее магнитное поле создается генератором 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

20 движение волны.

20

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

25 расширяется. Эти волны последовательно движутся по длине трубопровода, перемещая транспортируемую среду.

25

Частицы перемещаемой среды совершают последовательный процесс продольных смещений в одном направлении, причем выпуклая волна, где трубопровод расширен, переносит часть жидкости по ходу своего движения. Таким образом, происходит

30 постепенное перемещение всей транспортируемой среды в перистальтическом трубопроводе.

30

Сжатие трубы позволяет перекачивать смесь ламинарным потоком с относительно низким напряжением сдвига. Встречно направленные прямолинейные выступы на внутренней поверхности камеры-канала, при сжатии полностью перекрывающие

35 сечение, предотвращают выдавливание части перемещаемого вещества назад.

35

Отличительным признаком является обеспечение возможности эффективного транспортирования пастообразных веществ, а также высоковязких жидкостей с помощью бегущих волн деформации рабочей камеры-канала, обеспечивающих продвижение транспортируемого материала с низким напряжением сдвига, а внутренний

40 рельеф позволит предотвратить обратное движение вещества.

40

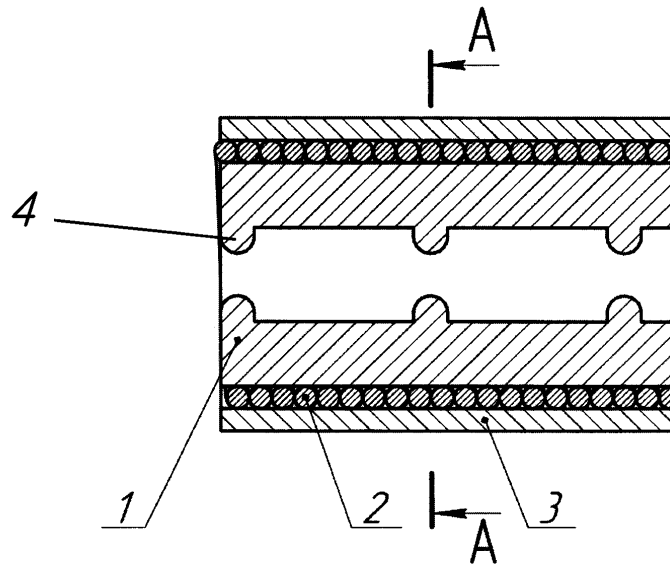
#### (57) Формула изобретения

Перистальтический насос-смеситель для пастообразных веществ, содержащий кольцевую полость вдоль шланга, отличающийся тем, что рабочая камера-канал

45 выполнена из магнитоактивного эластомера, возбуждаемого генератором бегущего поля, на внутренней поверхности которой выполнен ряд параллельных встречно направленных прямолинейных выступов, которые при локальном сжатии трубопровода обеспечивают полное перекрытие сечения.

45

ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ НАСОС-СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ  
ПАСТООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ



Фиг. 1