

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
B01F 7/16 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018112078, 03.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.04.2018Дата регистрации:  
21.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.04.2018

(45) Опубликовано: 21.02.2019 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

150023, г. Ярославль, Московский пр., 88,  
ФГБОУВО "ЯГТУ"

(72) Автор(ы):

Сидоров Вячеслав Николаевич (RU),  
Филиппов Сергей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Ярославский государственный  
технический университет" ФГБОУВО  
"ЯГТУ" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2578156 С1, 20.03.2016. RU  
2396108 С1, 10.08.2010. RU 2277964 С2,  
20.06.2006. SU 1426628 A2, 30.09.1988. RU  
2234974 С2, 27.08.2004. RU 2106188 С1,  
10.03.1998. EP 445205 A1, 11.09.1991. GB  
749327 A, 23.05.1956.

(54) Мешалка

(57) Реферат:

Изобретение относится к аппаратам емкостного типа, предназначенным для проведения различных тепло- и массообменных процессов химической технологии, в которых требуется создание однородного поля концентраций и температур во всем объеме перемешиваемой среды при рациональных затратах мощности. Мешалка содержит приводной вертикальный вал, ротор с радиальными спицами, на концах которых закреплены парами коаксиально друг в друге с помощью продольных ребер конфузоры, выполненные в виде прямых круговых полых усеченных конусов, обращенных большими

основаниями в сторону вращения. На меньших основаниях внешних конфузоров смонтированы соосно к ним полые диффузоры, изготовленные в виде сопла Лаваля. Задняя расширяющаяся часть сопла Лаваля выполнена из отдельных продольных упругих пластин, закрепленных консольно в суженной его части, между пластинами имеются щелевые отверстия. Свободные концы пластин отогнуты радиально от оси симметрии сопла, продольные ребра установлены между конфузорами по винтовой линии. Изобретение обеспечивает повышение эффективности процессов перемешивания и диспергирования жидких материалов. 2 ил.

RU 2 680 503 С1

RU 2 680 503 С1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC  
*B01F 7/16 (2018.08)*

(21)(22) Application: 2018112078, 03.04.2018

(24) Effective date for property rights:  
03.04.2018

Registration date:  
21.02.2019

## Priority:

(22) Date of filing: 03.04.2018

(45) Date of publication: 21.02.2019 Bull. № 6

Mail address:

150023, g. Yaroslavl, Moskovskij pr., 88,  
EGBOUVO "YAGTU"

(72) Inventor(s):

Sidorov Vyacheslav Nikolaevich (RU),  
Filippov Sergej Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Yaroslavskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet" FGBOUVO "YAGTU" (RU)

(54) MIXER

(57) Abstract:

## FIELD: technological processes.

**SUBSTANCE:** invention relates to capacitive devices, intended for various heat and mass exchange processes of chemical technology, in which creation of homogeneous concentration and temperature field is required in the entire volume of the mixed medium at rational power consumption. Mixer contains a vertical drive shaft, a rotor with radial spokes, at the ends of which confusors are fixed in pairs coaxially into each other using longitudinal ribs, made in the form of straight circular hollow truncated cones, facing large bases in the direction of rotation. On the smaller bases

of the external confusers, hollow diffusers made in the form of a Laval nozzle are mounted coaxially to them. Rear expanding part of the Laval nozzle is made of separate longitudinal elastic plates, fixed console in its narrowed part, with slit holes between the plates. Free ends of the plates are bent radially from the axis of symmetry of the nozzle, the longitudinal edges are installed between the converters along a helical line.

EFFECT: invention ensures higher efficiency of mixing and dispersion of fluids.

1 cl, 2 dwg

Изобретение относится к аппаратам емкостного типа, предназначенным для проведения различных тепло- и массообменных процессов химической технологии, в которых требуется создание однородного поля концентраций и температур во всем объеме перемешиваемой среды при рациональных затратах мощности.

- 5 Известны мешалки ViscoJet(ООО «ЕТ-Сервис» [www.viscojet.ru](http://www.viscojet.ru)), содержащие приводной вертикальный вал, ротор с радиальными спицами, на концах которых закреплены конфузоры, выполненные в виде прямых круговых полых усеченных конусов, обращенных большими основаниями в сторону вращения. Основным недостатком таких мешалок является то, что они не обеспечивают достаточно полного
- 10 перемешивания во всем объеме аппарата. Известно перемешивающее устройство (Патент РФ №2396108, 2010, С1), содержащее приводной вертикальный вал, ротор с радиальными спицами, на концах которых закреплены конфузоры, выполненные в виде прямых круговых полых усеченных конусов, обращенных большими основаниями в сторону вращения. Основным недостатком данного перемешивающего устройства
- 15 является низкая эффективность перемешивания.

- Наиболее близким по конструктивному исполнению к предполагаемому изобретению является мешалка (Патент РФ №2578156, 2016, С1), прототип, содержащая приводной вертикальный вал, ротор с радиальными спицами, на концах которых закреплены парами коаксиально друг в друге с помощью продольных ребер конфузоры, выполненные в виде прямых круговых полых усеченных конусов, обращенных большими основаниями в сторону вращения, К основным недостаткам мешалки можно отнести то, что потоки жидких компонентов смеси, разогнанные в конфузорах, взаимодействуют друг с другом только после выхода их из конфузоров.

- 20 Задачей предлагаемого изобретения является устранение указанных недостатков, повышение эффективности процессов перемешивания и диспергирования жидких материалов.

- Решение указанной задачи достигается тем, что на меньших основаниях внешних конфузоров смонтированы соосно к ним полые диффузоры, изготовленные в виде сопла Лаваля, задняя расширяющаяся часть сопла Лаваля выполнена из отдельных
- 30 продольных упругих пластин, закрепленных консольно в суженной его части, между пластинами имеются щелевые отверстия, свободные концы пластин отогнуты радиально от оси симметрии сопла, продольные ребра установлены между конфузорами по винтовой линии.

- На фиг. 1 изображена мешалка, общий вид; на фиг. 2 - коаксиальное размещение
- 35 конфузоров, из которых внешний с соплом Лаваля.

- Мешалка содержит приводной вертикальный вал 1 ротор с радиальными спицами 2, на концах которых закреплены парами коаксиально друг в друге внутренние 3 и внешние 4 конфузоры, обращенные большими основаниями в сторону вращения. Конфузоры 3,4 выполнены в виде прямых круговых полых усеченных конусов. На
- 40 меньших основаниях 5 внешних конфузоров 4 соосно к ним смонтированы полые диффузоры 6. Диффузоры 6 изготовлены в виде сопла Лаваля. Расширяющаяся часть сопла Лаваля выполнена из отдельных продольных упругих пластин 7, закрепленных консольно в суженной его части. Между пластинами имеются щелевые отверстия 8. Свободные концы 9 пластин 7 отогнуты радиально от оси симметрии сопла. Продольные
- 45 ребра 10 установлены между конфузорами 3, 4 по винтовой линии. Мешалка работает следующим образом.

Компоненты смеси загружаются в корпус аппарата. При вращении ротора мешалки конфузоры 3,4 подхватывают жидкость. На выходе из них скорость потоков движения

жидкости многократно возрастает, и они ударяются между собой внутри диффузора и о жидкость находящуюся вне рабочего органа ротора. Совокупность таких воздействий (удар, кавитация) на смесь (дисперсию или эмульсию), приводит к интенсивному диспергированию и смешению компонентов с образованием гомогенной структуры.

Указанные преимущества предлагаемой мешалки, по сравнению с известными, обеспечиваются новой совокупностью конструктивных элементов.

Присоединение к внешнему конфузору диффузора в виде сопла Лаваля с расширяющейся частью из отдельных продольных упругих пластин с отогнутыми 10 радиально концами позволяет значительно увеличить турбулентность потоков жидкости за счет конфигурации диффузора, колебаний упругих пластин сопла посредством отогнутых ее концов, возмущающих воздействий потоков жидкости изнутри, снаружи и через щелевые отверстия сопла. Использование продольных ребер по винтовой линии, соединяющих конфузоры, позволяет, в зависимости от необходимости, создавать за 15 счет вращательного движения жидкости внутри сопла необходимый перепад давлений жидкости внутри и снаружи сопла. Опытным путем установлено, что эффективность мешалки с соплом Лаваля для перемешивания систем жидкость-твердое на 30...45% выше мешалки изготовленной по схеме прототипа при равных их гидравлических сопротивлениях.

20 Таким образом происходит повышение эффективности процессов перемешивания и диспергирования жидких материалов.

#### (57) Формула изобретения

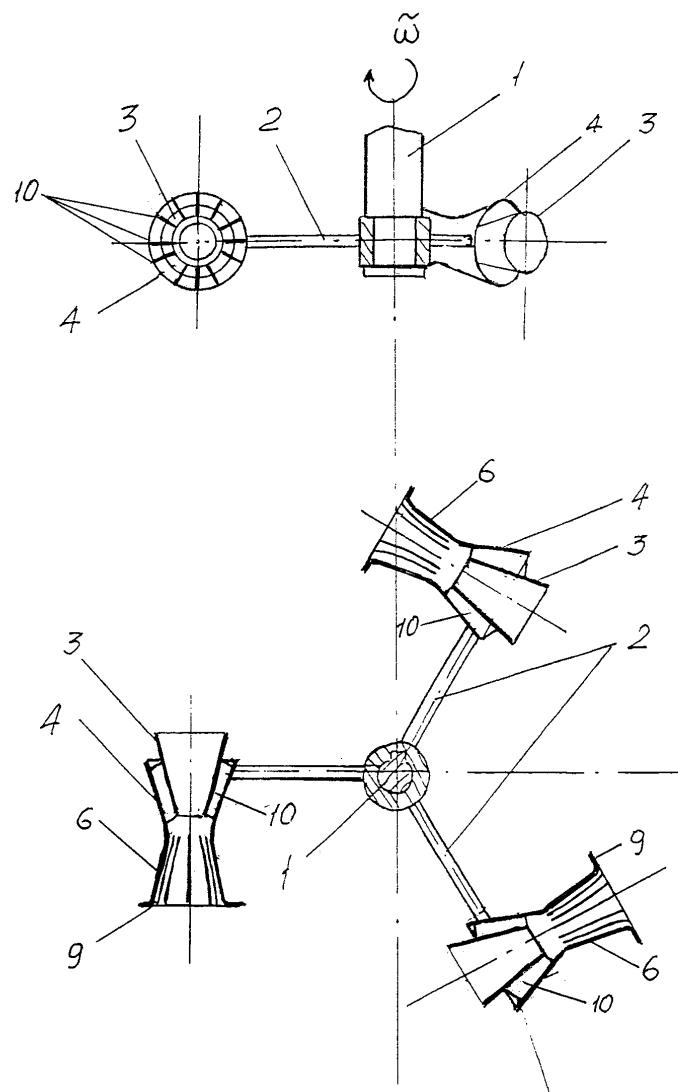
Мешалка, содержащая приводной вертикальный вал, ротор с радиальными спицами, 25 на концах которых закреплены парами коаксиально друг в друге с помощью продольных ребер конфузоры, выполненные в виде прямых круговых полых усеченных конусов, обращенных большими основаниями в сторону вращения, отличающаяся тем, что на меньших основаниях внешних конфузоров смонтированы соосно к ним полые диффузоры, изготовленные в виде сопла Лаваля, задняя расширяющаяся часть сопла 30 Лаваля выполнена из отдельных продольных упругих пластин, закрепленных консольно в суженной его части, между пластинами имеются щелевые отверстия, свободные концы пластин отогнуты радиально от оси симметрии сопла, продольные ребра установлены между конфузорами по винтовой линии.

35

40

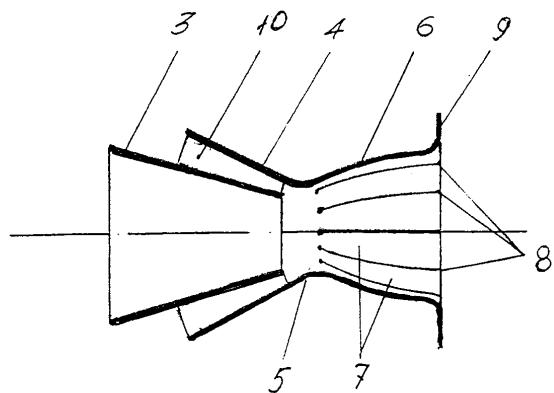
45

## «МЕШАЛКА»



Фиг. 1

«МЕШАЛКА»



фиг. 2