(19) **RU** (11) **2 161 063** (13) **C1**

(51) МПК[7] **B 01 F 11/02, B 01 J 19/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000100442/12, 11.01.2000

(24) Дата начала действия патента: 11.01.2000

(46) Дата публикации: 27.12.2000

(56) Ссылки: RU 2096074 C1, 20.11.1997. SU 50985 A, 30.04.1937. GB 2243092 A, 23.10.1991. DE 4228618 A1, 03.03.1994.

(98) Адрес для переписки:
103160, Москва, войсковая часть 33825

(71) Заявитель:
Войсковая часть 33825

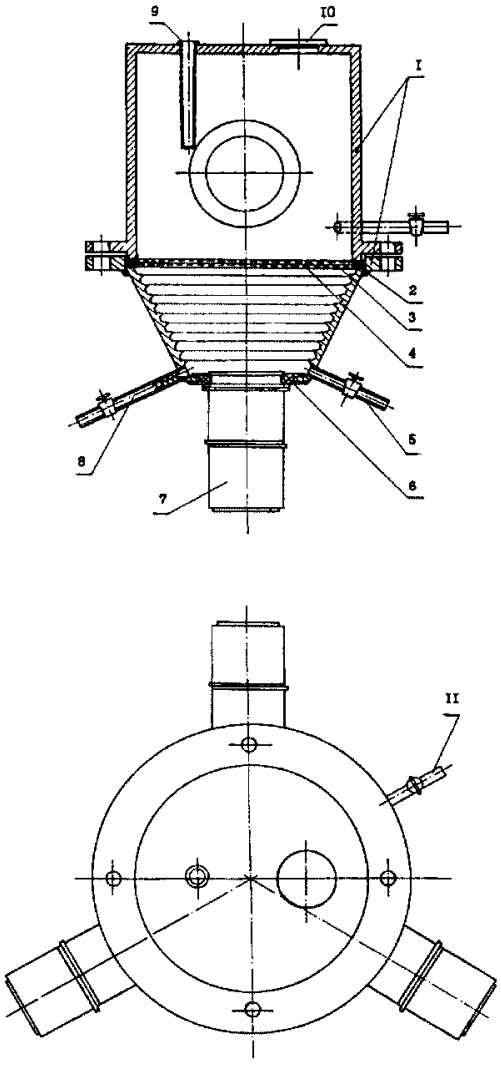
(72) Изобретатель: Шевченко А.В., Бирюкова Л.А., Кудрявцев В.Ф.

(73) Патентообладатель:
Войсковая часть 33825

(54) АППАРАТ ДЛЯ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ И МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ ГИДРОФОБНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

(57) Реферат:

Аппарат состоит из двух камер, соединенных фланцами. Одна камера - нижняя - предназначена для диспергирования гидрофобных жидкостей, вторая - верхняя - для их микрокапсулирования. Между камерами установлен трековый фильтр из полиэтилентерефталатной пленки с калиброванными сквозными порами. Нижняя камера имеет форму перевернутого усеченного конуса с кольцевой нарезкой на внутренней поверхности треугольного профиля глубиной 3,8-4,0 мм и шагом 7,5 - 7,8 мм. В меньшем основании усеченного конуса установлен ультразвуковой пьезоэлектрический излучатель диаметром 50 мм. Высота камеры равна длине волны ультразвуковых колебаний в водных системах с частотой 20 кГц. Верхняя камера - цилиндрической формы диаметром 150 мм содержит при равномерно разнесенных вокруг камеры ультразвуковых излучателей. Конструкция аппарата обеспечивает возможность интенсифицировать процессы диспергирования и микрокапсулирования гидрофобных жидкостей, а также управлять ими в зависимости от используемых исходных компонентов. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2161063 C1

RU 2161063 C1

(19) **RU** (11) **2 161 063** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[7] **B 01 F 11/02, B 01 J 19/10**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000100442/12, 11.01.2000

(24) Effective date for property rights: 11.01.2000

(46) Date of publication: 27.12.2000

(98) Mail address:
103160, Moskva, vojskovaja chast' 33825

(71) Applicant:
Vojskovaja chast' 33825

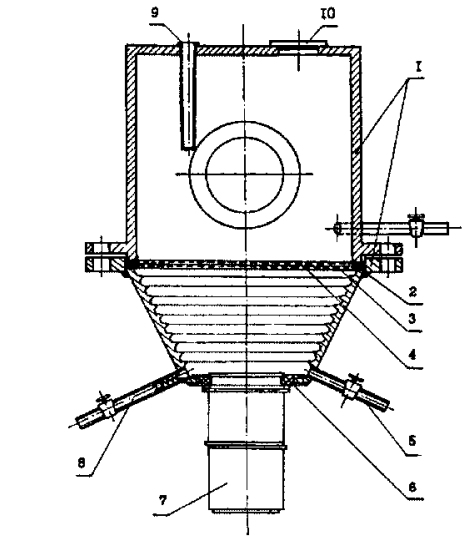
(72) Inventor: Shevchenko A.V.,
Birjukova L.A., Kudrjavtsev V.F.

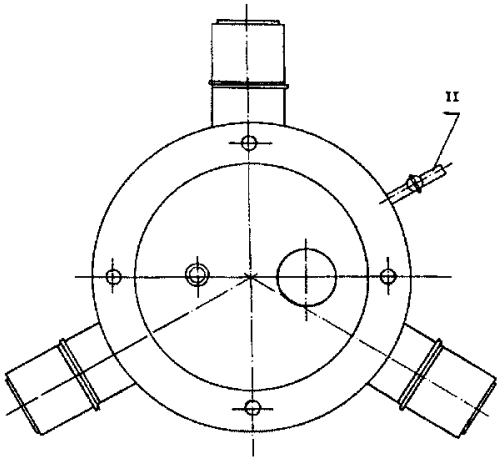
(73) Proprietor:
Vojskovaja chast' 33825

(54) APPARATUS FOR DISPERSION AND MICROCAPSULATION OF HYDROPHOBIC LIQUIDS

(57) Abstract:

FIELD: dispersion and microcapsulation of hydrophobic liquids. SUBSTANCE: apparatus consists of two chambers connected by means of flanges. One chamber is intended for dispersion of hydrophobic liquids and second upper chamber is used for microcapsulation. Track filter mounted between these chambers is made from polyethylene terephthalic film and is provided with calibrated through pores. Lower chamber is made in form of inverted truncated cone with circular riffles on inner surface; it has triangular shape at depth of 3.8 to 4.0 mm and pitch of 7.5 to 7.8 mm. Mounted on lesser base of truncated cone is ultrasonic piezoelectric radiator at diameter of 50 mm. Height of chamber is equal to length of wave of ultrasonic oscillations in water systems at frequency of 20 kHz. Upper chamber is made in form of cylinder at diameter of 150 mm; it is provided with evenly distributed ultrasonic radiators. EFFECT: intensification of dispersion and microcapsulation processes; possibility of control of these processes depending on starting components. 2 cl, 1 dwg





RU 2161063 C1

RU 2161063 C1

Изобретение относится к диспергирующему оборудованию, а конкретнее к аппаратуре, где для измельчения различных веществ используют энергию ультразвуковых колебаний. Оно может найти применение для получения микрокапсул, содержащих гидрофобные жидкости с растворенными в них химическими реактивами, цветообразующими компонентами, лекарственными препаратами и другими. Такие микрокапсулы необходимы в системах индикации, в производстве цветных фотоматериалов, медицине, а также во многих других областях науки и техники.

Известное устройство /1/ для диспергирования жидких сред представляет собой цилиндрический реактор, вокруг которого равномерно расположены три ультразвуковых преобразователя, закрепленные в стальных втулках, приваренных к наружной стенке реактора. Ультразвук передается через буферную жидкость (оливковое масло) и стенку к жидкости, находящейся в реакторе. Интенсивность ультразвука достаточна для возникновения кавитации и, следовательно, протекания процесса диспергирования. Процесс микрокапсулирования осуществляется в аппарате.

Согласно патенту /2/ диспергатор содержит ультразвуковой источник колебаний, смесительную камеру с подводящими и отводящими патрубками, насадкой с цилиндро-коническими отверстиями. На выходе из насадки формируется турбулентное вращательное движение потоков с кавитационными пузырьками.

Устройство для смешивания и диспергирования жидкостей /3/ содержит смесительную камеру, соосно с которой установлен рассекатель в виде усеченного перфорированного конуса, обращенного меньшим основанием в сторону разгрузки жидкости. Перфорация на конусе выполнена с чередованием отверстий круглой и трапециевидной формы. Перед рассекателем установлены магнитострикционные излучатели ультразвуковых колебаний.

Известные устройства для смешивания и диспергирования жидкофазных систем не позволяют получать однородные по размеру микрокапли гидрофобных жидкостей в дисперсионных средах и не дают возможности после диспергирования в том же аппарате провести процесс их микрокапсулирования в полимерные оболочки.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому объекту является выбранное в качестве прототипа устройство для диспергирования и микрокапсулирования гидрофобных жидкостей /4/. Устройство состоит из двух соединенных фланцами камер цилиндрической формы, одна из которых предназначена для диспергирования, а вторая для микрокапсулирования гидрофобных жидкостей. Между камерами установлен трековый фильтр из полиэтилентерефталатной (ПЭТФ) пленки с калиброванными сквозными порами, заключенный в крупноячеистую сетку из нержавеющей стали. Камеры содержат персональные ультразвуковые пьезоэлектрические колебательные излучающие системы, работающие в согласованных режимах.

К недостаткам этого устройства следует отнести то, что расположение ультразвуковых излучателей не обеспечивает максимальную эффективность процессов диспергирования и транспортировки образующихся микрокапель гидрофобных жидкостей через трековый фильтр, размеры камер для диспергирования и микрокапсулирования не согласованы с длиной волны ультразвуковых колебаний, что снижает коэффициент полезного действия устройства (выход полезного продукта, как правило, не превышает 50% от теоретически возможного). Конструкция устройства не предусматривает возможности управления режимом диспергирования с целью интенсификации процесса и определения оптимальных условий микрокапсулирования, а также проведения исследований в области микро капсулирования жидкофазных систем.

Основная задача изобретения состоит в повышении эффективности работы устройства и за счет этого увеличения его коэффициента полезного действия, а также качества получаемых дисперсий микрокапсул, содержащих гидрофобные жидкости.

Положительный результат достигается тем, что в предлагаемом аппарате для диспергирования и последующего микрокапсулирования гидрофобных жидкостей, нижняя камера, предназначенная для диспергирования, имеет форму усеченного конуса с кольцевой нарезкой на внутренней поверхности, в меньшем основании конуса, обращенном вниз, установлен ультразвуковой пьезоэлектрический излучатель с диаметром головки 50 мм, что обеспечивает нормальное падение волн на трековый фильтр, установленный в большем основании, а верхняя камера цилиндрической формы диаметров 150 мм, где собственно ведется процесс микрокапсулирования мельчайших капель гидрофобной жидкости, содержит три равномерно разнесенных вокруг камеры ультразвуковых излучателя. При этом высота нижней камеры равна длине волны ультразвуковых колебаний в водных системах с частотой 20 кГц (75 мм), а кольцевая нарезка имеет треугольный профиль с шагом 7,5-7,8 мм с глубиной 3,8 - 4,0 мм.

Изобретение поясняется чертежом, на котором представлен разрез предлагаемого аппарата для диспергирования и микрокапсулирования гидрофобных жидкостей.

Аппарат состоит из двух камер верхней и нижней (1), выполненных из нержавеющей стали. Верхняя камера имеет цилиндрическую форму диаметром 150 мм и содержит три ультразвуковых пьезоэлектрических излучателя, а также два люка - для установки термопары (9) и для загрузки необходимых растворов (10). Патрубок (11) с краном служит для выгрузки готовой дисперсии. Нижняя камера выполнена в виде усеченного конуса высотой 75 мм с диаметром оснований 50 и 150 мм. Внутренняя поверхность камеры имеет кольцевую нарезку треугольного профиля с шагом 7,5 - 7,8 мм и глубиной 3,8 - 4,0 мм. В малое основание камеры вмонтирован ультразвуковой излучатель (7). Кроме этого нижняя камера аппарата имеет

RU 2161063 C1

RU 2161063 C1

нагнетательный патрубок (8) с обратным клапаном и сливной с краном (5). Все излучатели вмонтированы в камеры через акустические развязки и зафиксированы установочными прокладками (6) из маслобензостойкой резины. Камеры соединены между собой фланцами. Во фланцевое соединение с использованием фторкаучуковых резиновых прокладок (марка резины СКФ -32) (2) вмонтирован трековый ПЭТФ фильтр (3) толщиной 10 мкм, заключенный между двух сеток (4) из нержавеющей стали с размером ячеек 2 х 2 мм. Диаметр сквозных пор трекового фильтра 1 мкм, количество их на 1 см^2 равно 4 • 10^7.

Конструктивные размеры камер, внутренней нарезки и расположение излучателей определены и обоснованы параметрами ультразвуковых колебаний, создаваемых генератором марки УЗГ 3-04. В основу механизма действия аппарата положен известный ультразвуковой капиллярно-кавитационный эффект /5/.

Предлагаемый аппарат позволяет проводить диспергирование предварительно подготовленной смеси исходных компонентов в нижней камере до требуемого размера частиц гидрофобной жидкости и под действием сил звукового давления в пульсирующем режиме транспортировать их через фильтр. Наличие повышенного статического давления в замкнутом объеме нижней камеры (не более 6,0 • 10^4 Па) предотвращает обратный процесс. В верхней камере интенсивный ультразвуковой поток, создаваемый тремя излучателями, захватывает частицы жидкости, поступающие через поры фильтра. Здесь же в растворе пленкообразующих веществ происходит формирование вокруг каждой частицы полимерной оболочки. За счет действия высокоамплитудного ультразвукового поля (22 ± 7,5% кГц) эмульсия нагревается до 65-70°С, что вызывает структурирование полимерной оболочки. Весь процесс длится от 1,5 до 2,0 часов.

Предварительно подготовленную грубодисперсную эмульсию типа масло - вода нагнетают через патрубок с обратным клапаном в нижнюю камеру аппарата до полного ее заполнения (емкость камеры 0,64 л). В верхнюю камеру загружают раствор пленкообразующих веществ для формирования оболочек микрокапсул. Уровень жидкости должен быть не ниже верхней точки акустической развязки излучателей. С помощью генератора УЗГ 3-04 в камерах посредствам колебательных систем создают высокоамплитудное ультразвуковое поле и в течение 1,5 - 2,0 часов ведут процесс диспергирования в нижней и микрокапсулирования в верхней камерах. При этом осуществляют непрерывный процесс подачи исходной смеси компонентов в нижнюю камеру аппарата. После завершения процесса водную дисперсию микрокапсул из верхней камеры выгружают через сливной патрубок, разделяют введением деэмульгатора и фильтруют. Микрокапсулы оставшиеся на фильтре сушат при 60°С в течение 30 - 40 минут на открытом воздухе. Выход готового продукта составляет 75-80% от теоретически возможного. Микрокапсулы, содержащие гидрофобную жидкость с растворенным в ней, например, цветообразущим компонентом, используют по назначению.

Предлагаемый аппарат позволяет микрокапсулировать различные химические реактивы, растворители, масла, катализаторы, пластификаторы, дисперсии жирорастворимых пигментов и красителей, фотохромные композиции в жидкофазных средах с размером микрокапсул от 1 до 6 мкм и с полидисперсностью 0,4 - 0,6.

Конструктивные особенности аппарата, заключающиеся в расположении колебательных излучающих систем в камерах, создающих ультразвуковые поля при условии сосредоточения максимальной их напряженности на трековом фильтре, а также конусная форма и дополнительная кольцевая нарезка в нижней камере, соотнесенные с параметрами ультразвуковых колебаний, обеспечивают возможность интенсифицировать весь процесс, повысить качество микрокапсул, содержащих гидрофобные жидкости, снизить непроизводительные потери. В целом аппарат позволяет регулировать процесс диспергирования и микрокапсулирования в зависимости от используемых исходных веществ, а также проводить исследовательские работы в области микрокапсулирования жидкофазных сред.

Источники информации

1. Патент Великобритании N 2243092, B 01 19/10,1991.

2. Патент СССР N 1599075, B 01 11/100, 5/06, 1988.

3. Авт. свид. СССР N 1599078, B 01 11/02, 1988.

4. Патент РФ N 2096074, B 01 A 11/02, B 01 J 13/02, 1995 (прототип).

5. Кардашов Г.А. Физические методы интенсификации химической технологии. - М.: Химия, 1990, с. 128-133.

Формула изобретения:

1. Аппарат для диспергирования и микрокапсулирования гидрофобных жидкостей, состоящий из двух камер - верхней и нижней, снабженных персональными ультразвуковыми пьезоэлектрическими излучателями и соединенных фланцами, между которыми установлен полиэтилентерефталатный трековый фильтр с калиброванными сквозными порами, отличающийся тем, что нижняя камера имеет форму перевернутого усеченного конуса с кольцевой нарезкой на внутренней поверхности, в меньшем основании конуса установлен ультразвуковой пьезоэлектрический излучатель диаметром 50 мм, высота нижней камеры равна длине волны ультразвуковых колебаний в водных системах с частотой 20 кГц, а верхняя камера цилиндрической формы содержит три ультразвуковых излучателя, равномерно разнесенных вокруг нее.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что кольцевая нарезка в нижней камере имеет треугольный профиль с глубиной 3,8 - 4,0 мм и шагом 7,5 - 7,8 мм.

RU 2161063 C1

RU 2161063 C1