

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042742**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.21

(21) Номер заявки
202190049

(22) Дата подачи заявки
2019.07.09

(51) Int. Cl. **B05B 7/24** (2006.01)
B05B 7/00 (2006.01)
B05B 1/26 (2006.01)
B05B 14/00 (2018.01)

(54) **СОПЛО ДЛЯ НАНОАЭРОЗОЛЯ**

(31) **18183510.9**

(32) **2018.07.13**

(33) **EP**

(43) **2021.06.30**

(86) **PCT/EP2019/068447**

(87) **WO 2020/011803 2020.01.16**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭЛИЗИОН ФЭМИЛИ ОФИС ГМБХ
(AT)

(72) Изобретатель:
Зарфл Ханс Петер (AT)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) WO-A1-9520988
WO-A1-9520989
GB-A-2023023
WO-A1-2011082838

(57) Изобретение относится к устройству (1) для выпуска аэрозоля, содержащему цилиндрический верхний корпус (3) с цилиндрическим верхним выступом (30), проходящим вниз от верхней стенки (32), так что образовано заданное пространство (34) между окружной внутренней стороной верхнего корпуса и внешней стороной цилиндрического верхнего выступа (30), причем верхний выступ (30) содержит стержень (18), проходящий вниз от нижнего конца (36) верхнего выступа, причем верхний корпус (3) содержит по меньшей мере одно отверстие (7) для выпуска распыленного аэрозоля, цилиндрический нижний корпус (2) с нижним основанием (9), также содержащий нижнее отверстие (5) в нижнем основании (9) нижнего корпуса (2), цилиндрический нижний выступ (13), охватывающий нижнее отверстие (5) и проходящий вверх, так что образовано заданное пространство (11) между внутренней стороной нижнего корпуса (2) и внешней стороной цилиндрического нижнего выступа (13) с образованием емкости для аэрозоля, опорную раму (15), жестко прикрепленную к внутренней стороне основания и/или к стороне нижнего корпуса (2), и поплавков (12), покрывающий цилиндрический нижний выступ (13), причем внутренняя окружная форма поплавок (12) соответствует внешней форме цилиндрического нижнего выступа (13) и поплавок (12) поддержан опорной рамой (15), так что расстояние С между нижним выступом (13) и поплавком (12) по существу одинаково по всей окружности, отличающемся тем, что расстояние Т от верхнего конца поплавок (12) до внутренней стороны верхнего конца цилиндрического нижнего выступа (13) больше, чем соответствующее окружное расстояние С.

B1

042742

042742

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к устройству, содержащему сопло для наноаэрозоля для выпуска аэрозоля с очень мелкими частицами.

Уровень техники

Известны различные устройства для выпуска аэрозолей. Основной проблемой этих устройств является то, что аэрозоль может все еще содержать большое количество относительно крупных частиц размером более 200 нм. На фиг. 8 показан график, отображающий размер частиц распыленного аэрозоля в зависимости от концентрации. Колоколообразная кривая показывает, что существует множество частиц, имеющих размер 200 нм или больше, что приводит к накоплению массы частиц с размером больше 200 нм. Иными словами, большая часть массы распыленного аэрозоля представлена в виде крупных частиц, которые не будут выпущены в окружающую среду, что снижает эффективность работы устройства.

В документе WO 2011/082838 A1 раскрыты способ и устройство для образования наноаэрозоля, где по меньшей мере одна жидкость распылена в виде частиц жидкости в сопле через отверстие сопла вдоль направления выпуска, распыленные частицы жидкости отклонены от направления выпуска, а более крупные частицы жидкости по меньшей мере частично отделены от более мелких частиц жидкости, отделенные более крупные частицы жидкости возвращены в жидкость, подлежащую распылению, а более мелкие частицы жидкости выпущены в окружающую среду. Сопло содержит поплавков и выступ нижней части. Боковые стороны и верхняя часть выступа нижней части расположены на одинаковом расстоянии от поплавка. Используют картридж, в котором расположены сопло и жидкость, подлежащая распылению. Согласно изобретению поток газа-носителя образован в сопле и по меньшей мере одна жидкость, подлежащая распылению, находится в контакте с газом-носителем. Однако, несмотря на то что этот вариант реализации изобретения является усовершенствованным, устройство продолжает вырабатывать множество относительно крупных частиц.

Сущность изобретения

Технической задачей изобретения является уменьшение общего размера частиц распыленного аэрозоля таким образом, чтобы уменьшить массу относительно крупных частиц (от 200 до 300 нм или больше). Эта задача решена благодаря устройству по п.1 формулы изобретения. Другие предпочтительные варианты реализации изобретения отражены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Устройство по настоящему изобретению для выпуска аэрозоля содержит цилиндрический верхний корпус с цилиндрическим верхним выступом, проходящим вниз от верхней стенки (предпочтительно по центру в верхней стенке), так что образовано заданное пространство между внутренней стороной верхнего корпуса и внешней стороной цилиндрического верхнего выступа, причем верхний выступ содержит стержень, проходящий вниз от нижнего конца верхнего выступа, при этом верхний корпус содержит по меньшей мере одно отверстие для выпуска распыленного аэрозоля, цилиндрический нижний корпус с нижним основанием, также содержащий нижнее отверстие в нижнем основании нижнего корпуса, предпочтительно выполненное по центру, цилиндрический нижний выступ, охватывающий нижнее отверстие и проходящий вверх, так что обеспечено заданное пространство между внутренней стороной нижнего корпуса и внешней стороной цилиндрического нижнего выступа с образованием емкости для аэрозоля, опорную раму, жестко прикрепленную к внутренней стороне основания и/или к стороне нижнего корпуса, и поплавков, покрывающий цилиндрический нижний выступ, причем внутренняя окружная форма поплавка соответствует внешней форме цилиндрического выступа и поплавков поддержан опорной рамой, так что расстояние S между нижним выступом и поплавком по существу одинаково по всей окружности, а расстояние T от верхнего конца поплавка до внутренней стороны верхнего конца цилиндрического нижнего выступа больше, чем соответствующее окружное расстояние S . Большее расстояние на верхней части нижнего выступа обеспечивает создание большего пространства или отделения, в котором поверхностное натяжение жидкости, подлежащей распылению, полностью ослаблено и оказано значительное влияние на размер частиц. Это позволяет уменьшить средний размер частиц и соответственно уменьшить объем массы, аккумулированной в более крупных частицах с размером более чем 200-300 нм. Это улучшает эффективность работы устройства по сравнению с уровнем техники. Термин "цилиндрический" использован для описания любой неправильной формы или правильной многоугольной или круглой формы, такой как квадратная форма, прямоугольная форма, шестиугольная форма, вплоть до круга.

Предпочтительно нижний или верхний корпус содержит боковой канал для введения аэрозоля в емкость. Такой боковой канал может быть использован в более неограниченных случаях по сравнению с предварительно заполненным устройством. Другой опцией может быть введение аэрозоля-жидкости посредством воздушного канала через отверстие в основании устройства.

Расстояние между нижним концом стержня и верхней частью поплавка предпочтительно составляет 3-6 мм, предпочтительно 4,5-5,5 мм, наиболее предпочтительно по существу 5 мм. Такие расстояния являются идеальными для распыления жидкости, выброшенной соплом.

Стержень может быть закруглен или скошен на конце, направленном вниз к поплавку. Благодаря такой геометрии аэрозоль, выброшенный соплом, лучше распыляется и может быть облегчен выпуск маленьких частиц.

Основание нижнего корпуса наклонено, так что обеспечено протекание жидкости в емкости в на-

правлении к центру нижнего корпуса. Это позволяет более эффективно использовать аэрозольную жидкость, которая не была должным образом распылена в воздух и была возвращена в емкость.

Отверстие для выпуска распыленного аэрозоля может быть выполнено в верхней части верхнего корпуса над заданным пространством. Это гарантирует выход из устройства только маленьких частиц.

Кроме того, отверстие сопла поплавка предпочтительно выполнено суженным книзу, т.е. оно уменьшается в направлении вниз. Это улучшает распыление аэрозольной жидкости. Отверстие нижнего выступа, как правило, имеет круглую форму и не имеет наклона. В предпочтительном варианте реализации изобретения боковые стенки отверстия сопла в поплавке образуют угол с продольной осью устройства, составляющий 30-34°, предпочтительно 31-33°, наиболее предпочтительно 32°.

Опорная рама может быть выполнена ниже поплавка, т.е., если рама содержит опорные стенки, они не выступают в осевом направлении выше, чем поплавок. Это облегчает выпуск аэрозоля, так как верхняя область устройства не содержит стенок или других препятствий для отверстия для выпуска распыленного аэрозоля.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан вид сбоку устройства.

На фиг. 2 показан вид в продольном разрезе по линии А-А по фиг. 1.

На фиг. 3 показан вид снизу устройства по фиг. 1.

На фиг. 4 показан вид сверху устройства по фиг. 1.

На фиг. 5 показан вид снизу устройства по фиг. 1 с удаленной защитной пленкой.

На фиг. 6 показана увеличенная часть I сопла по фиг. 2.

На фиг. 7 показан график зависимости размера распыленных частиц аэрозоля от их наличия для настоящего изобретения.

На фиг. 8 показан график зависимости размера распыленных частиц аэрозоля от их наличия по устройствам уровня техники.

Предпочтительные варианты реализации изобретения

В нижеследующем описании термины "осевой", "радиальный", "по окружности" использованы со ссылкой на продольную ось, показанную на фиг. 1 и также используемую в качестве индикатора для сечения А-А. "Осевой" означает вдоль оси, "радиальный" является направлением, перпендикулярным оси, и "по окружности" означает вокруг оси. При использовании терминов, указывающих направления "вверх", "вниз", "влево" или "вправо", указанные термины использованы со ссылкой на фиг. 1 или 2.

На фиг. 1 показано устройство 1 для выпуска аэрозоля, включающее верхний корпус 3 и нижний корпус 2. Сечение А-А по фиг. 1 показано на фиг. 2. Верхний корпус 3 поддерживается нижним корпусом с помощью сопрягаемых элементов 40, 42, расположенных по окружности корпусов 2, 3, так что относительное положение верхнего корпуса 3 и нижнего корпуса 2 закреплено. Это позволяет использовать пространство внутри корпусов 2, 3 в отсутствие необходимости использования опорных элементов верхнего корпуса 3 на внутренней части.

Верхний корпус 3 имеет цилиндрическую форму и содержит цилиндрический или трубчатый верхний выступ 30, который выступает в направлении вниз от верхней стенки 32 к нижнему корпусу 2. Верхний выступ 30 предпочтительно является круглым. Между верхним выступом 30 и внутренней стенкой верхнего корпуса 3 находится пространство, в котором распыленный аэрозоль может плавать и может быть выпущен в окружающую среду. Для выпуска аэрозоля устройство 1 содержит по меньшей мере одно отверстие 7, которое может быть выполнено в верхней части верхнего корпуса 3 в любом месте на боковой или верхней поверхности. Наиболее предпочтительно, чтобы было выполнено множество отверстий 7 над пространством 34, как показано на фиг. 4. Верхний выступ 30 содержит стержень 18, расположенный на нижней стороне нижнего конца 36 выступа 30. Стержень 18, проходящий также вниз в направлении нижнего корпуса, более конкретно проходит к поплавку 12 и нижнему выступу 13 (как описано далее).

Нижний корпус 2 также имеет цилиндрическую форму и содержит отверстие в нижнем основании 9. Это отверстие служит входным отверстием для сжатого воздуха, который используется для распыления аэрозольной жидкости. В изначальном положении обратная сторона нижнего корпуса 2 может быть покрыта уплотнением 23 для защиты устройства от загрязнения. Уплотнение может быть легко снято до начала использования устройства 1. На внутренней стороне нижнего корпуса 2 нижний выступ 13 вмещает нижнее отверстие 5 и служит каналом 8 для воздуха. Нижний выступ 13 является полым, для того чтобы выступать в качестве первого канала для направления сжатого воздуха к соплу 10. На верхней части нижнего выступа 30 имеется отверстие 28, через которое может протекать воздух. Отверстие 28 является высверленным отверстием, предпочтительно не имеющим какого-либо наклона стенок. Отверстие 28 имеет диаметр примерно 0,4-0,8 мм, более предпочтительно 0,6 мм. Между нижним выступом 30 и внутренней стороной стенок нижнего корпуса 2 имеется пространство 11, служащее емкостью для аэрозольной жидкости. Кроме того, нижний корпус содержит опорную раму 15, прикрепленную к нему посредством нижнего основания 9 и/или боковых стенок. Опорная рама поддерживает поплавок 12, расположенный на верхней части нижнего выступа.

Опорная рама 15 может быть выполнена любым образом с сохранением функции удержания по-

плавка на месте. В предпочтительном варианте реализации изобретения, показанном на фиг. 2, опорная рама выполнена в виде множества стенок, которые расположены по окружности вокруг нижнего выступа 13. Эти стенки имеют на верхнем участке небольшие опорные углубления 29, соединенные с опорной ручкой 27 поплавка 12 также для осевой стабилизации поплавка 12. Отверстие 16 поплавка 12 имеет размер примерно 3-6 мм, предпочтительно 4,5-5,5 мм, более предпочтительно по существу 5 мм.

Поплавок 12 выполнен в виде полого цилиндрического тела. Внешняя часть поплавка 12 должна быть комбинируема с опорной рамой 15, так что положение поплавка 12 задано внутри нижнего корпуса 2. Поплавок 12 расположен на нижнем выступе 13 и вмещает его. Между внутренней окружной частью поплавка 12 и внешней окружной частью нижнего выступа имеется расстояние С, формирующее второй канал 14. Этот второй канал 14 в настоящем предпочтительном варианте реализации изобретения имеет кольцевую форму и диаметр предпочтительно от 0,2 до 0,6 мм, более предпочтительно 0,35-0,45 мм, наиболее предпочтительно 0,4 мм. Верхний участок нижнего выступа и верхний участок поплавка 12 сужены соответственно. Предпочтительно расстояние между суженными участками нижнего выступа 13 и поплавка 12 меньше расстояния С, и более точно это расстояние на 0,1 мм меньше, чем расстояние С, в частности оно равно 0,3 мм. Это также улучшает распыление жидкости. На верхней части нижнего выступа 13 внутренняя поверхность поплавка и внешняя поверхность нижнего выступа отличаются друг от друга, так что расстояние Т между ними больше, чем расстояние С, так что между ними образовано отделение 31 или пространство 31. В этом отделении 31 жидкость распыляется в первый раз благодаря внезапному увеличению пространства и сжатому воздуху, который направлялся через внутренний канал нижнего выступа. Поплавок 12 содержит отверстие 16 на верхней части, через которое текучая среда выбрасывается во внутреннее пространство устройства. Отверстие 16 предпочтительно сужено, так что верхний конец отверстия шире нижнего конца. Таким образом достигается своего рода эффект Вентури. На самом маленьком участке отверстие 16 имеет диаметр примерно 0,7-1,1 мм, предпочтительно по существу 0,9 мм. Поплавок 12 не будет касаться основания нижнего корпуса 2, так что между основанием нижнего корпуса и поплавком 12 имеется зазор 25, так что аэрозольная текучая среда может быть введена во второй канал 14.

На стороне нижнего корпуса 3 может быть выполнен боковой канал 22 для заполнения емкости аэрозольной текучей средой. Боковой канал может быть покрыт крышкой 24. По существу имеется три способа заполнить емкость аэрозольной текучей средой. Во-первых, она может быть предварительно заполнена, так что устройство по существу можно использовать один раз. Во-вторых, аэрозольная текучая среда может быть введена через нижнее отверстие 5 и первый канал 8. С этой целью воздушный шланг для подачи сжатого воздуха в устройство должен быть соединен со шлангом для подачи аэрозольной текучей среды. Это означает, что аэрозольная текучая среда изначально вводится через канал для сжатого воздуха и только более крупные частицы будут протекать обратно в емкость, как описано далее. И в-третьих, устройство может быть заполнено посредством бокового канала 22. Это позволяет повторно использовать устройство без загрязнения других частей, таких как первый канал.

Далее использование устройства 10 описано так, как показано на фигурах. Сначала уплотнение 23 снимают и отверстие 5 соединяют с источником воздуха, который обеспечивает подачу сжатого воздуха в канал 8. Давление может быть, к примеру, 2 бар, однако оно может быть отрегулировано для определенных вариантов использования устройства 1. Боковой канал 22 соединен с источником аэрозольной текучей среды. Затем аэрозольную текучую среду вводят в емкость 11 и воздух протекает через канал 8, сопло 10 (т.е. отверстия 28 и 16) во внутреннее пространство устройства 1. Благодаря потоку воздуха второй канал образуется под давлением (отрицательным давлением), и далее аэрозоль в емкости 11 всасывается во второй канал 14 и переносится в отделение 31. В этом отделении поверхностное натяжение текучей среды полностью ослабевает, и текучая среда в первый раз распыляется. Затем она выбрасывается через отверстие 16 в распылительный участок 19 внутреннего пространства устройства и направляется в сторону стержнем 18. В пространстве 17 образованы циклоны, вращающиеся вертикально вокруг сопла. Затем распыленные частицы с размером меньше чем 200-300 нм переносятся потоком воздуха и выпускаются в окружающую среду. Более крупные частицы затем будут оседать обратно в емкости 11 для дальнейшего распыления.

Как видно из фиг. 7, изобретение обеспечивает распределение, согласно которому кривая не является колоколообразной, как кривая на графике уровня техники по фиг. 8. Это означает, что самая большая часть массы состоит из частиц с размером менее чем 200 нм и, соответственно, распыление частиц значительно усовершенствовано.

Ссылочные обозначения.

- 1 - Устройство;
- 2 - нижний корпус;
- 3 - верхний корпус;
- 5 - нижнее отверстие;
- 7 - отверстие;
- 8 - первый канал;
- 9 - нижнее основание;

- 10 - сопло;
- 11 - пространство, образующее емкость;
- 12 - поплавок;
- 13 - цилиндрический нижний выступ;
- 14 - второй канал;
- 15 - опорная рама;
- 16 - отверстие сопла;
- 17 - пространство циклона;
- 18 - стержень;
- 19 - распылительный участок;
- 20 - основание нижнего корпуса;
- 22 - боковой канал;
- 23 - удаляемое уплотнение;
- 24 - крышка;
- 25 - нижний зазор;
- 27 - опорная ручка;
- 28 - отверстие нижнего выступа;
- 29 - опорное углубление;
- 30 - цилиндрический верхний выступ;
- 31 - отделение;
- 32 - верхняя стенка;
- 34 - пространство в верхнем корпусе;
- 36 - нижний конец верхнего выступа;
- 40, 42 - сопрягаемые элементы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1), содержащее сопло для наноаэрозоля, для выпуска аэрозоля, содержащее цилиндрический верхний корпус (3) и цилиндрический нижний корпус (2), причем нижний корпус (2) поддерживает верхний корпус (3),

при этом верхний корпус (3) содержит верхнюю стенку (32);

цилиндрический выступ (30) верхнего корпуса (3), проходящий вниз от указанной верхней стенки (32), так что образовано пространство (34) между окружной внутренней стороной верхнего корпуса (3) и внешней стороной цилиндрического выступа (30) верхнего корпуса (3), причем выступ (30) верхнего корпуса (3) содержит стержень (18), проходящий вниз от нижнего конца (36) выступа (30) верхнего корпуса (3), и верхний корпус (3) содержит по меньшей мере одно отверстие (7) для выпуска распыленного аэрозоля;

при этом указанный нижний корпус (2) содержит основание (9) нижнего корпуса (2) и также содержит

нижнее отверстие (5) в основании (9) нижнего корпуса (2);

цилиндрический выступ (13) нижнего корпуса (2), охватывающий нижнее отверстие (5) и проходящий вверх, так что образовано пространство (11) между внутренней стороной нижнего корпуса (2) и внешней стороной цилиндрического выступа (13) нижнего корпуса (2) с образованием емкости для аэрозоля;

опорную раму (15), жестко прикрепленную к внутренней стороне основания (9) нижнего корпуса (2) и/или к внутренней стороне нижнего корпуса (2); и

поплавок (12), покрывающий цилиндрический выступ (13) нижнего корпуса (2), причем внутренняя окружная форма поплавка (12) соответствует внешней форме цилиндрического выступа (13) нижнего корпуса (2), при этом поплавок (12) поддержан опорной рамой (15), так что расстояние С между выступом (13) нижнего корпуса (2) и поплавком (12) по существу одинаково по всей окружности,

отличающееся тем, что наибольшее расстояние Т от верхнего конца цилиндрического выступа (13) нижнего корпуса (2) до внутренней стороны поплавка (12) вдоль продольной оси цилиндрического выступа (13) нижнего корпуса (2) больше, чем указанное расстояние С, причем верхний участок выступа (13) нижнего корпуса (2) и верхний участок поплавка (12) соответственно сужены.

2. Устройство (1) по п.1, в котором расстояние между суженными участками выступа (13) нижнего корпуса (2) и поплавка (12) меньше, чем соответствующее указанное расстояние С.

3. Устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором нижний или верхний корпус (2, 3) содержит боковой канал (22) для введения аэрозоля в емкость.

4. Устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором расстояние d между нижним концом стержня (18) и верхним концом поплавка (12) составляет по существу 3-6 мм, предпочтительно 4,5-5,5 мм, наиболее предпочтительно 5 мм.

5. Устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором стержень (18) закруглен или скошен на конце, направленном вниз.

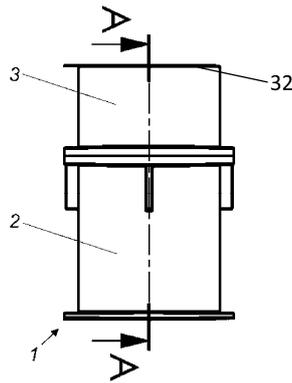
6. Устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором основание (20) нижнего корпуса (2) наклонено, так что обеспечено протекание жидкости в емкости в направлении центра.

7. Устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором отверстие (7) для выпуска распыленного аэрозоля выполнено в верхней части верхнего корпуса (3) над указанным пространством (34).

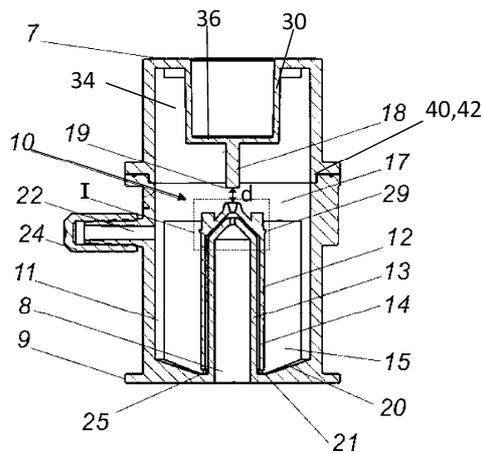
8. Устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором отверстие (16) сопла поплавка (12) выполнено суженным книзу.

9. Устройство (1) по п.8, в котором боковые стенки отверстия (16) сопла образуют угол с продольной осью устройства, составляющий $30-34^\circ$, предпочтительно $31-33^\circ$, наиболее предпочтительно 32° .

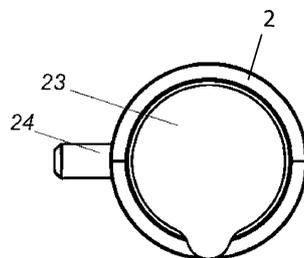
10. Устройство (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором верхняя часть опорной рамы (15) ниже верхней части поплавка (12).



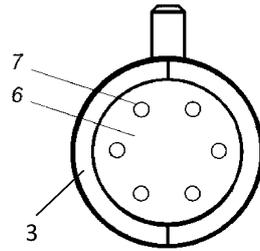
Фиг. 1



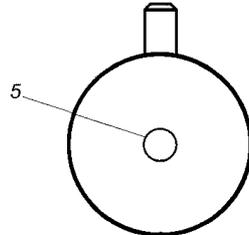
Фиг. 2



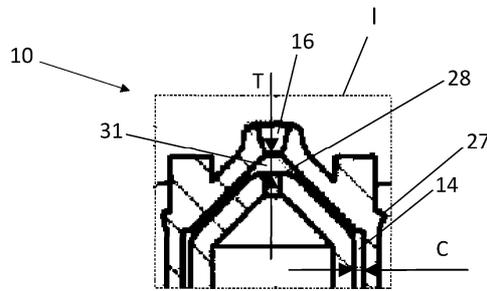
Фиг. 3



Фиг. 4

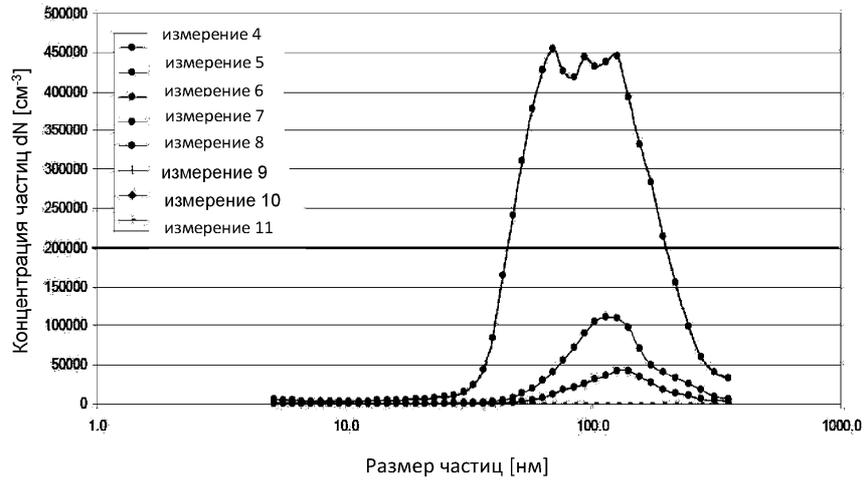


Фиг. 5



Фиг. 6

Динамика частиц



Фиг. 7

