



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015141486/15, 05.03.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.03.2014

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.03.2013 US 13/832,966

(45) Опубликовано: 10.10.2016 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 96/04024 A1, 15.02.1996. WO 2011/
026876 A1, 10.03.2011. WO 2010/046267 A1,
29.04.2010.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 30.09.2015(86) Заявка РСТ:
IB 2014/059472 (05.03.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/141010 (18.09.2014)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", пат. поверенному Хмаре М.В., рег.
N771

(72) Автор(ы):

**МАКДОНАЛЬД, Джон, Гэвин (US),
ДУЛЬКАМАРА, Джр., Питер, Б. (US),
СОУРЕНС, Дейв, А. (US),
ФОК, Томас, Дж. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**КИМБЕРЛИ-КЛАРК ВОРЛДВАЙД, ИНК.
(US)****(54) КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРИСТОЙ АБСОРБИРУЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Описана пористая абсорбирующая структура, которая включает абсорбирующие частицы и суперабсорбирующий полимерный материал, содержащий менее 1000 частей на миллион остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера, при этом суперабсорбирующий полимерный материал фактически покрывает

абсорбирующие частицы и связывает частицы в пористую сеть с формированием пористой абсорбирующей структуры. Пористая абсорбирующая структура фактически соответствует контуру формы, которая может представлять собой по меньшей мере часть тела человека. 4 н. и 24 з.п. ф-лы, 2 табл., 5 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 599 493** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

A61L 15/16 (2006.01)

A61F 13/15 (2006.01)

A61L 15/60 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2015141486/15, 05.03.2014**

(24) Effective date for property rights:
05.03.2014

Priority:

(30) Convention priority:
15.03.2013 US 13/832,966

(45) Date of publication: **10.10.2016** Bull. № 28

(85) Commencement of national phase: **30.09.2015**

(86) PCT application:
IB 2014/059472 (05.03.2014)

(87) PCT publication:
WO 2014/141010 (18.09.2014)

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
pat. poverennomu KHmare M.V., reg. N771**

(72) Inventor(s):

**MAKDONALD, Dzhon, Gevin (US),
DULKAMARA, Dzhr., Piter, B. (US),
SOURENS, Dejv, A. (US),
FOK, Tomas, Dzh. (US)**

(73) Proprietor(s):

KIMBERLI-KLARK VORLDAVD, INK. (US)

(54) COMPOSITION FOR FORMING POROUS ABSORBENT STRUCTURE

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions relates to medicine. Described is a porous absorbent structure, which includes absorbent particles and a superabsorbent polymer material containing less than 1,000 parts per million residual monoethylene unsaturated monomer, wherein superabsorbent polymer material actually

covers absorbent particles and binds particles into a porous network with formation of a porous absorbent structure.

EFFECT: porous absorbent structure actually corresponds to outline of shape, which may be at least part of human body.

28 cl, 2 tbl, 5 dwg

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение в общем относится к области пористых абсорбирующих материалов, более конкретно к пористым поглощающим структурам в виде частиц, которые можно наносить распылением на разнообразные поверхности.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Надлежащая гигиеническая практика имеет мировую потребность, и использование одноразовых абсорбирующих изделий зачастую представляет собой более простой и более гигиенический подход для удовлетворения данной потребности. Термин "абсорбирующее изделие" в общем относится к устройству, которое может абсорбировать и удерживать жидкие среды. Например, абсорбирующие изделия личной гигиены относятся к устройствам, которые размещаются на коже или рядом с ней для абсорбции и удержания различных жидких сред, выделяемых телом. Термин "одноразовый" используется в данном документе для описания абсорбирующих изделий, которые не предназначены для стирки или для восстановления каким-либо образом или повторного использования в качестве абсорбирующего изделия после однократного применения. Примеры таких одноразовых абсорбирующих изделий включают без ограничения абсорбирующие изделия для личной гигиены, абсорбирующие изделия для применения в здравоохранении/медицине и абсорбирующие изделия для бытового/промышленного применения.

Доступность абсорбирующих изделий в ряде областей может ограничиваться из-за сложного и дорогостоящего производства, требующегося для некоторых абсорбирующих изделий. Необходимое сырье может быть не доступно в месте производства. Традиционные одноразовые абсорбирующие изделия могут включать верхний слой, внутренний слой и помещенный между ними абсорбирующий слой.

Также известны альтернативные способы формирования предметов одноразовой одежды. Например, из уровня техники известны предметы одежды, сформированные путем погружения и нанесения распылением. В патенте США № 6987210, выданном Giloh, раскрывается одноразовое защитное нижнее белье, которое может быть сформировано путем погружения формы в упругий жидкий проницаемый материал. Абсорбирующая прокладка может быть прикреплена к образованной погружением одежде в участке соединения шагового и среднего швов. Одежду можно наносить распылением с адгезивом, чтобы хлопок или другие волокна могли прикрепляться к внутренней стороне одежды. В другом примере в патенте США № 8124549, выданном Torres, раскрывается композиция для формирования ткани путем нанесения композиции распылением на несущую поверхность. Композиция включает волокна, связующее средство и разбавитель. Композицию можно наносить путем непосредственного распыления на субъекта для формирования сорочки или костюма. В некоторых вариантах осуществления композицию можно наносить распылением на стержневой каркас, размещенный на субъекте, чтобы таким образом полученная в результате одежда имела определенную форму. Однако, раскрытая у Torres композиция, не является в достаточной степени абсорбирующей, чтобы использоваться для замены или вытеснения наиболее распространенных абсорбирующих изделий.

Сохраняется необходимость в изделиях, которые являются как абсорбирующими, так и могут быть с легкостью произведены во всех регионах мира, которые характеризуются целостностью, покрывающей и абсорбирующей способностью для удовлетворения потребностей потребителя.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение направлено на пористую абсорбирующую структуру и

способ формирования пористых абсорбирующих структур. В одном варианте осуществления способ формирования пористой абсорбирующей структуры может включать стадии предоставления суперабсорбирующего полимерного материала, характеризующегося вязкостью менее приблизительно 10000 сантипуаз.

5 Абсорбирующие частицы, включающие без ограничения органические абсорбирующие частицы, можно добавлять в суперабсорбирующий полимерный материал с формированием смеси. Смесь может характеризоваться соотношением по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц, составляющим более 3:1, и в некоторых вариантах осуществления более приблизительно 3,5:1 и менее приблизительно 6:1. Определенные варианты осуществления по настоящему изобретению могут включать абсорбирующие частицы, характеризующиеся средним отношением длины к ширине менее приблизительно 5 и предпочтительно менее приблизительно 3. Абсорбирующие частицы могут характеризоваться средней длиной более приблизительно 20 микрон и менее приблизительно 100 микрон.

15 Смесь суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц наносят распылением на форму, и смесь высыхает с получением пористой абсорбирующей структуры, которая фактически соответствует контуру формы. В некоторых вариантах осуществления форма может представлять собой по меньшей мере часть тела человека. Тем не менее, форма может также представлять собой 20 нетканый материал, тканый материал, бумагу, пленку или их комбинацию. Способ формирования пористой абсорбирующей структуры может также включать стадию удаления пористой абсорбирующей структуры с формы.

В отдельных вариантах осуществления суперабсорбирующий полимерный материал содержит менее приблизительно 1000 частей на миллион остаточного моноэтилен- 25 ненасыщенного мономера, который может представлять собой акриловую кислоту.

Пористая абсорбирующая структура в определенных варианты осуществления может формироваться при помощи способа предоставления суперабсорбирующего полимерного материала, характеризующегося вязкостью менее приблизительно 10000 сантипуаз, и добавления абсорбирующих частиц в суперабсорбирующий полимерный 30 материал с образованием смеси, где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в смеси составляет более 3:1 и менее приблизительно 6:1. Смесь можно наносить на форму и высушивать с получением пористой абсорбирующей структуры, которая фактически соответствует контуру формы.

35 Пористая абсорбирующая структура может включать абсорбирующие частицы суперабсорбирующий полимерный материал, который фактически покрывает абсорбирующие частицы и связывает абсорбирующие частицы в пористую абсорбирующую сеть, показанную на фигурах. Соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в пористой 40 абсорбирующей структуре может составлять более 1:1 и может составлять более 1,1:1, а в некоторых вариантах осуществления может составлять менее 1,5: 1. В определенных вариантах осуществления такие абсорбирующие структуры могут характеризоваться пиковым растяжением, составляющим по меньшей мере приблизительно 10% и по меньшей мере 25%. Пористая абсорбирующая структура может также характеризоваться 45 пиковой энергией, составляющей по меньшей мере приблизительно 150 г/см, а в некоторых вариантах осуществления пиковой энергией, составляющей по меньшей мере приблизительно 250 г/см.

Также настоящее изобретение является подходящим для применения в качестве

абсорбирующего протирачного материала, если пористая абсорбирующая структура прикреплена к материалу, такому как нетканый материал. Смесь суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц можно наносить непосредственно распылением, наливом или другим способом нанесения на нетканый материал для

5 повышения абсорбирующей способности нетканого материала.

Абсорбирующее изделие можно создавать с использованием внешнего покровного слоя, выполненного с возможностью крепления у субъекта, при этом внешний покровный слой имеет внутреннюю сторону. Пористую абсорбирующую структуру, которая включает абсорбирующие частицы и суперабсорбирующий полимерный

10 материал, можно наносить на внутреннюю сторону внешнего покровного слоя. В качестве альтернативы, смесь суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц можно распылять на внутреннюю сторону внешнего покровного слоя, при этом пористая абсорбирующая структура формируется непосредственно на внешнем покровном слое, который выступает в качестве формы для пористой

15 абсорбирующей структуры.

Суперабсорбирующий полимерный материал в пористой абсорбирующей структуре может фактически покрывать абсорбирующие частицы и связывать частицы в пористую сеть. В отдельных вариантах осуществления соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в пористой абсорбирующей структуре

20 составляет более 0,8:1 и менее 1,4:1.

Далее настоящее изобретение будет описано более подробно посредством ссылки на конкретные варианты осуществления, проиллюстрированные графическими материалами.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

25 Фигура 1 представляет собой изображение поперечного разреза пористой абсорбирующей структуры согласно варианту осуществления по настоящему изобретению;

фигура 2 представляет собой увеличенное изображение поперечного разреза пористой абсорбирующей структуры согласно варианту осуществления по настоящему

30 изобретению;

фигура 3 представляет собой изображение крупным планом пористой абсорбирующей структуры согласно варианту осуществления по настоящему изобретению;

фигура 4 представляет собой изображение верхней поверхности пористой абсорбирующей структуры согласно варианту осуществления по настоящему

35 изобретению; и

фигура 5 представляет собой увеличенное изображение верхней поверхности пористой абсорбирующей структуры по настоящему изобретению.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Далее будет сделана подробная ссылка на варианты осуществления по настоящему изобретению, один или несколько примеров которых изображены на фигурах. Каждый пример приведен в форме пояснения изобретения и не предполагает ограничение изобретения. Например, отличительные признаки, показанные или описанные как часть одного варианта осуществления, могут быть использованы в другом варианте осуществления для получения еще одного варианта осуществления. Подразумевается,

45 что настоящее изобретение включает модификации и вариации описанных в данном документе вариантов осуществления.

Настоящее изобретение направлено на пористые абсорбирующие структуры и способы формирования пористых абсорбирующих структур. Вариант осуществления

пористой абсорбирующей структуры по настоящему изобретению проиллюстрирован фигурами 1-5. Пористые абсорбирующие структуры согласно настоящему изобретению включают абсорбирующие частицы, которые фактически покрыты суперабсорбирующим полимерным материалом или композицией. Суперабсорбирующий полимерный материал также связывает абсорбирующие частицы в пористую абсорбирующую сеть. В таких вариантах осуществления соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в пористой абсорбирующей структуре может составлять более 1:1 и менее 1,5: 1. В предпочтительном варианте осуществления соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в пористой абсорбирующей структуре составляет 1,1: 1. Используемый в данном документе термин “суперабсорбирующий” в целом относится к набухающему в воде, нерастворимому в воде органическому или неорганическому материалу, способному, при наиболее благоприятных условиях, абсорбировать по меньшей мере в 10 раз больше своего веса или по меньшей мере в 15 раз больше своего веса, в водном растворе, содержащем 0,9 весовых процента хлорида натрия. Суперабсорбирующими материалами могут быть натуральные, синтетические и модифицированные натуральные полимеры и материалы. Кроме того, суперабсорбирующими материалами могут быть неорганические материалы, такие как силикагели, или органические соединения, такие как сшитые полимеры. Суперабсорбирующий полимерный материал фактически покрывает частицы и соединяет их вместе. Отдельные варианты осуществления по настоящему изобретению включают смесь суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц, которые могут быть нанесены с использованием стандартного, недорогого флакона с ручным распылителем.

Конкретный вариант осуществления, показанный на фигурах 1-5, сформирован из тонкоизмельченных частиц целлюлозы в суперабсорбирующем полимерном материале. Смесь можно наносить распылением непосредственно на вытекающую кровь или часть тела человека, и при высыхании она становится пористой абсорбирующей композицией. Как только пористая абсорбирующая композиция абсорбировала вытекающую кровь или экссудат, ее можно удалить и при необходимости заменить. Например, смесь можно наносить непосредственно на рану. Когда смесь высыхает с образованием пористой абсорбирующей структуры, она абсорбирует экссудат в ране. Пористая абсорбирующая структура сохраняет свою целостность и может быть удалена из раны без повреждения окружающей ткани. Пористая абсорбирующая структура по настоящему изобретению характеризуется целостностью, достаточной для поддержания своей формы и фиксации на форме, на которую ее нанесли распылением.

В качестве альтернативы, смесь можно наносить распылением на недорогую, общедоступную подложку, которая может характеризоваться или не характеризоваться абсорбирующими свойствами. Комбинацию можно использовать в качестве абсорбирующей одежды или изделия, такого как протирачный материал. После поглощения абсорбирующим материалом экссудата, пористый абсорбирующий материал можно легко удалить с подложки и повторно использовать подложку после нанесения дополнительной смеси.

Способ формирования такой пористой абсорбирующей структуры включает предоставление суперабсорбирующего полимерного материала, который в отдельном варианте осуществления характеризуется вязкостью, обеспечивающей доставку суперабсорбирующего полимерного материала, с помощью общедоступного, недорогого, стандартного ручного распылителя или флакона с распылителем. В некоторых вариантах осуществления вязкость суперабсорбирующего полимерного

материала составляет менее приблизительно 10000 сП и более приблизительно 500 сП. В других вариантах осуществления вязкость суперабсорбирующего полимерного материала составляет предпочтительно менее 2000 сП и более предпочтительно менее 1000 сП. В некоторых вариантах осуществления вязкость суперабсорбирующего полимерного материала составляет более 500 сП, а в других вариантах осуществления более 650 сП. Вязкость суперабсорбирующего полимерного материала определяют через 16 часов согласно процедуре испытания, изложенной в патенте США № 7312286. Как поясняется в нем, вязкость суперабсорбирующего полимерного материала определяют с использованием программируемого вискозиметра Brookfield DVII+, доступного от Brookfield Engineering, Миддлбро, Массачусетс, США. Приблизительно 200-250 мл суперабсорбирующего полимерного материала отбирают в 25-унциевую пластиковую чашку. Обычно вискозиметр вначале обнуляют с заданным шпинделем. Для суперабсорбирующего полимерного материала используют шпindel номер 3. Вязкость измеряют при 20 об./мин. и при температуре 22 + 1 градус С.

Суперабсорбирующий полимерный материал, подходящий для применения в настоящем изобретении, описан в качестве суперабсорбирующего полимерного связующего раствора в патентах США №№ 6849685, выдан Soerens et al., 7312286, выдан Lang et al., и в патенте США № 7335713, выдан Lang et al., при этом каждая из данных ссылок в совокупности включена в данный документ посредством ссылки.

Суперабсорбирующий полимерный связующий раствор, описанный в них, способен к сшиванию, индуцируемому после нанесения влаги. В то время, как большинство суперабсорбирующих полимеров требуют добавления внутреннего сшивающего средства для упрочнения полимера, суперабсорбирующий полимерный материал, используемый в настоящем изобретении, не требует добавления сшивающего средства, поскольку органические мономеры выполняют функцию внутреннего сшивающего средства. Внутреннее сшивающее средство дает суперабсорбирующему полимерному материалу возможность формироваться путем нанесения водорастворимого исходного полимера на подложку с дальнейшим удалением воды для активации латентного сшивающего средства.

Soerens et al. в патенте США № 6737491 описывают абсорбирующую связующую композицию, которую можно применять в настоящем изобретении в качестве суперабсорбирующего полимерного материала. Абсорбирующая связующая композиция, раскрытая Soerens et al., представляет собой моноэтилен-ненасыщенный полимер и сложный акрилатный или метакрилатный эфир, содержащий алкоксисилановую функциональную группу, которая является особенно подходящей для применения в производстве абсорбирующих изделий. Также у Soerens et al. описан способ получения абсорбирующей связующей композиции, охарактеризованной как водорастворимая связующая композиция на спиртовой основе, который включает стадии подготовки раствора мономеров, добавления раствора мономеров в систему инициаторов и активации инициатора полимеризации в системе инициаторов. "Мономер (ы)", используемые в данном документе, включают мономеры, олигомеры, полимеры, смеси мономеров, олигомеров и/или полимеров, а также любые другие реакционноспособные химические соединения, способные к сополимеризации с моноэтилен-ненасыщенной карбоновой, сульфо- или фосфорной кислотой или их солями. Этилен-ненасыщенные мономеры, содержащие триалкоксисилановую функциональную группу, являются подходящими для настоящего изобретения и востребованными в нем. Требуемые этилен-ненасыщенные мономеры включают акрилаты и метакрилаты, такие как сложные акрилатные или сложные метакрилатные

эфир, которые содержат алкоксисилановую функциональную группу.

Суперабсорбирующая полимерная связующая композиция, раскрытая в указанных выше ссылках, представляет собой продукт химической реакции, содержащий по меньшей мере 15 процентов по массе моноэтилен-ненасыщенной карбоновой, сульфогли 5 или фосфорной кислоты или их солей, сложный акрилатный или метакрилатный эфир, содержащий алкоксисилановую функциональную группу, которая под воздействием воды образует силанольную функциональную группу, конденсирующуюся с образованием сшитого полимера, способный к сополимеризации гидрофильный гликоль, содержащий сложноэфирный мономер; и/или пластификатор.

Моноэтилен-ненасыщенный мономер является предпочтительной акриловой кислотой. Другие подходящие мономеры включают мономеры, содержащие карбоксильную группу: например, моноэтилен-ненасыщенные одноосновные или многоосновные карбоновые кислоты, такие как (мет)акриловая кислота (подразумева 15 акриловую кислоту или метакриловую кислоту; аналогичные замечания используются далее в данном документе), малеиновая кислота, фумаровая кислота, кротоновая кислота, сорбиновая кислота, итаконовая кислота и коричная кислота; мономеры, содержащие группу ангидрида карбоновой кислоты: например, моноэтилен-ненасыщенные ангидриды многоосновных карбоновых кислот (такие как малеиновый ангидрид); мономеры, содержащие соль карбоновой кислоты: например, водорастворимые соли (соли щелочных металлов, соли аммония, соли амина и им 20 подобные) моноэтилен-ненасыщенные одноосновные или многоосновные карбоновые кислоты (такие как (мет)акрилат, триметиламина (мет)акрилат, триэтаноламина (мет)акрилат), натрия малеат, метиламина малеат; мономеры, содержащие группу сульфокислоты: например, алифатические или ароматические винилсульфокислоты 25 (такие как винилсульфокислота, аллилсульфокислота, винилтолуолсульфокислота, стиролсульфокислота), (мет)акриловые сульфокислоты [такие как сульфопропил(мет)акрилат, 2-гидрокси-3-(мет)акрилоксипропил сульфокислота]; мономеры, содержащие группу соли сульфокислоты: например, мономеры, содержащие группы солей щелочных металлов, солей аммония, солей амина сульфоновой кислоты, как упомянуто выше; и/или мономеры, содержащие амидные группы: винилформамид, (мет)акриламид, N-аллил 30 (мет)акриламиды (такие как N-метилакриламид, N-гексилакриламид), N,N-диалкил(мет)акриламид (такой как N,N-диметилакриламид, N,N-ди-н-пропилакриламид), N-гидроксиалкил (мет)акриламиды [такие как N-метилол(мет)акриламид, N-гидроксиэтил (мет)акриламид], N,N-дигидроксиалкил(мет)акриламиды [такие как N,N-дигидроксиэтил (мет)акриламид], виниллактамы (такие как N-винилпирролидон).

Предпочтительно количество моноэтилен-ненасыщенной карбоновой, сульфогли 40 фосфорной кислоты или их солей по отношению к весу суперабсорбирующей связующей полимерной композиции может варьировать от приблизительно 15 процентов до приблизительно 99,9 процентов по весу. Кислотные группы желательно нейтрализовать до по меньшей мере приблизительно 25 молярных процентов, то есть кислотные группы предпочтительно присутствуют в виде натриевых, калиевых или аммонийных солей. Степень нейтрализации предпочтительно составляет по меньшей мере приблизительно 50 молярных процентов.

Одним из проблемных моментов в получении водорастворимых полимеров является 45 количество содержания остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера, присутствующего в полимере. Для применений в личной гигиене требуется, чтобы количество содержания остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера в суперабсорбирующей полимерной композиции составляло менее приблизительно 1000

ppm и более предпочтительно менее 500 ppm, и еще более предпочтительно менее 100 ppm. В патенте США № 7312286 раскрыт по меньшей мере один способ, при помощи которого абсорбирующую связующую композицию можно производить таким образом, чтобы остаточное содержание моноэтилен-ненасыщенного мономера составляло менее 1000 частей на миллион. Анализ остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера проводят согласно испытанию на моноэтилен-ненасыщенный мономер, раскрытому в патенте США № 7312286. Более конкретно, анализ остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера проводят с использованием твердой пленки, полученной из раствора полимера или суперабсорбирующей композиции. Примером для описания данного испытания является моноэтилен-ненасыщенный мономер, представляющий собой акриловую кислоту. Высокоэффективная жидкостная хроматография (HPLC) с УФ-детектором SPD-IOAvp Shimadzu (доступен от Shimadzu Scientific Instruments с юридическим адресом Коламбия, Мэриленд, США) используется для определения содержания остаточного мономера акриловой кислоты. Для определения остаточного мономера акриловой кислоты приблизительно 0,5 грамма отвержденной пленки размещают в 100 мл 0,9% раствора NaCl в течение 16 ч., используя магнитную мешалку длиной 3,5 см x 0,5 толщиной при скорости 500 об./мин. Смесь фильтруют и затем фильтрат пропускают через колонку с обращенной фазой Nucleosil C8 100A (доступна от компании Column Engineering Incorporated с офисами, расположенными в Онтарио, Калифорния, США) для отделения мономера акриловой кислоты. Мономер акриловой кислоты вымывают в течение определенного времени с пределом обнаружения приблизительно 10 ppm. Площади пиков полученных в результате элюатов, вычисленных по хроматограмме, далее используют для подсчета количества остаточного мономера акриловой кислоты в пленке. Сначала строили калибровочную кривую путем построения графика зависимости площади пика элюатов чистой акриловой кислоты от известного количества (ppm). Получали линейную кривую с коэффициентом корреляции более 0,996.

Абсорбирующие частицы добавляют в суперабсорбирующий полимерный материал для формирования смеси, которая фактически еще не была сшитой, но будет давать в результате пористую абсорбирующую структуру, когда произойдет сшивание. Используемый в данном документе термин “абсорбирующие частицы” в общем относится к частицам, которые могут абсорбировать и удерживать жидкие среды.

Абсорбирующие частицы могут быть органическими или неорганическими. Подходящие органические абсорбирующие частицы включают без ограничения целлюлозу, рис, пшеничную муку, тефф, бобы обыкновенные, миндальную муку, кенаф и кукурузный крахмал. Подходящие неорганические частицы включают без ограничения аризонский песок, пемзу, диатомитовую землю и мел.

В выборе абсорбирующих частиц для применения в настоящем изобретении необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допускать повышения поперечного сшивания суперабсорбирующего полимерного материала до уровня, который является достаточно высоким для того, чтобы полученный в результате материал стал слишком хрупким для поддержания целостности и надлежащего функционирования в качестве абсорбирующего материала.

Размер абсорбирующих частиц предпочтительно выбирают с предоставлением частицам возможности увеличивать в достаточной степени абсорбционную способность пористого абсорбирующего материала без противодействия способу доставки смеси. Например, определенные волокна могут засорять типичный ручной распылитель. Частицы со средним отношением длины к ширине, составляющим менее приблизительно

5, являются предпочтительными. Еще более предпочтительными являются абсорбирующие частицы со средним отношением длины к ширине, составляющим менее приблизительно 3. Во многих предпочтительных вариантах осуществления абсорбирующие частицы, характеризуются средней длиной, составляющей более

приблизительно 20 микрон и менее приблизительно 80 микрон. Абсорбирующие частицы можно добавлять в суперабсорбирующий полимерный материал (водный раствор натрия полиакрилата, доступный от Evonick Stockhausen, LLC под названием "SR1717" или "Absorbent Binder A", который производится согласно патенту США № 7312286) таким образом, чтобы соотношение по весу

суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц составляло более приблизительно 3:1, а в некоторых вариантах осуществления составляло более или равнялось 3,5:1. В отдельных вариантах осуществления соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в смеси составляет менее приблизительно 6:1. В определенных вариантах осуществления абсорбирующие частицы добавляют в суперабсорбирующий полимерный материал с формированием смеси, где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в смеси составляет более 3:1 и менее приблизительно 6:1. Соотношения в пределах данных диапазонов обеспечивают формирование пористых абсорбирующих структур с подходящей целостностью и абсорбирующей способностью.

После смешивания абсорбирующих частиц, до тех пор, пока они не диспергировались в суперабсорбирующем полимерном материале и не было получено требуемое соотношение по весу, можно вносить в смесь другие добавки. Например, глицерин можно добавлять в смесь суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц для повышения эластичности и растяжимости пористого абсорбирующего материала. Можно использовать другие добавки для повышения эластичности и целостности пористого абсорбирующего материала, а также других характеристик. Например, некоторые варианты осуществления могут включать поли(этиленгликоль) (PEG) с молекулярным весом 8000 в количестве примерно пятнадцать процентов (15%) по весу.

Смесь можно наливать или распылять на требуемую форму. В ряде примеров смесь можно наносить непосредственно на участок, требующий абсорбирующих свойств. Например, смесь можно распылять непосредственно на рану или на другой участок у человека, где требуется абсорбция. В таких примерах формой будет являться человек. Другие пригодные для настоящего изобретения формы включают бумагу, пленку, тканые материалы, нетканые материалы и их комбинации. Например, смесь можно наносить на нетканый материал для повышения абсорбирующей способности и обеспечения, таким образом, возможности использования композиционного материала в качестве протирачного материала для любого количества поверхностей, включая без ограничения кожу. "Нетканый" или "нетканое полотно" относится к материалам и видам полотна или материалу со структурой отдельных волокон или нитей, которые переслаиваются, но не поддаются идентификации способом, как в трикотажных тканях. Нетканые ткани или полотна образуются в ходе многих процессов, таких, например, как мелтблаун-процессов, спанбонд-процессов и процессов связанного кардочесаного полотна. В определенных вариантах осуществления жесткую форму можно использовать для придания формы пористой абсорбирующей структуре, после чего пористую абсорбирующую структуру можно удалить с формы и использовать либо отдельно, либо в виде части абсорбирующего изделия.

Поглощающая способность суперабсорбирующего полимерного материала или

композиции отдельно должна составлять по меньшей мере один (1) грамм жидкой среды на грамм суперабсорбирующего полимерного материала, а в некоторых вариантах осуществления по меньшей мере три (3) грамма жидкой среды на грамм суперабсорбирующего полимерного материала при измерении с использованием

5 испытания на удерживающую способность при центрифугировании, описанного в патенте США № 7312286.

В отдельных вариантах осуществления удерживающая способность пористой абсорбирующей структуры по настоящему изобретению предпочтительно составляет более 10 г/г и еще более предпочтительно более 12 г/г при измерении с использованием

10 испытания на удерживающую способность при центрифугировании, описанного в патенте США № 7312286.

Готовили ряд образцов, и значения испытания для данных образцов приведены в таблицах 1 и 2. Суперабсорбирующий полимерный материал, используемый в каждом образце, получали от Evonik Stockhausen, LLC (Гринсборо, Северная Каролина, США)

15 под названием “SR1717” или “Absorbent Binder A”, который производится согласно патенту США № 7312286. Absorbent Binder A представляет собой водный раствор натрия полиакрилата. Два (2) грамма каждого из веществ, перечисленных в таблицах, добавляли к (7) граммам данного суперабсорбирующего полимерного материала и перемешивали в течение трех минут. Для образца альгината два (2) грамма альгината добавляли к

20 семи (7) граммам Absorbent Binder A. Для первого образца, приведенного в таблице 1, в суперабсорбирующий полимерный материал не добавляли частицы или другое вещество. Каждую смесь выливали в стандартную стеклянную чашу для выпаривания и не касались ее до высыхания в течение по меньшей мере 20 минут. Полученная в результате пористая абсорбирующая структура соответствовала форме стеклянных

25 чаш.

Для оценки прочности и сопротивления разрыву пористых абсорбирующих структур серию образцов подвергали испытанию на растяжение. Для проведения тестирования использовали модуль MTS Insight Electromechanical с нагружающей способностью 1 кН, оснащенный головками с усилием 100 Н (Модель 820-1XLTEL/0060. MTS Systems Corp.,

30 Иден Прери, Миннесота). Образцы были либо в виде кругов либо квадратов размером 6 см. Также измеряли толщину каждого образца, используя штангенциркуль с цифровой индикацией. Испытательные значения, приведенные в таблицах 1 и 2, включают пиковую нагрузку, пиковое растяжение и пиковую энергию. Пиковое растяжение представляет собой показатель пластичности материала, и определяется в испытании на растяжение.

35 Оно представляет собой увеличение длины образцы, измеренное после разрыва (то есть, длина образца после разрыва минус исходная длина образца), разделенное на исходную длину образца. Чем выше способность к удлинению, тем выше пластичность. Пиковая энергия представляет собой энергию, которая поглощается образцом до точки предела прочности при растяжении. Для образцов, приведенных в таблицах 1 и 2, предел

40 прочности при растяжении соответствовал либо разрушению (энергия, которую образец может абсорбировать перед повреждением), либо величина более 100 Н. Пиковая нагрузка, приведенная в таблицах, представляет собой наибольшее значение, достигнутое образцом при испытании.

Образец суперабсорбирующего полимерного материала, представленный в таблице

45 1, показал приемлемое соотношение свойств, но не обладал соответствующей концентрацией частиц, необходимых для достижения цели настоящего изобретения. Образец, который включал порошок альгината, показал меньшую пиковую нагрузку, чем было необходимо, и недостаточное количество частиц, необходимых для повышения

абсорбирующей способности материала.

Порошок скорлупы миндального ореха формировал пористую абсорбирующую структуру с меньшей, но по прежнему удовлетворительной целостностью, чем другие абсорбирующие частицы. Ряд образцов пористых абсорбирующих структур в таблице 1 формировали из муки (пшеничная мука (Pillsbury® Best All-Purpose Flour, доступна от The J.M. Smucker Co, Опрвилл, Огайо, США), рисовой муки, муки теффа и муки нута обыкновенного и муки бобов обыкновенных (все доступны от Bob's Red Mill, Milwaukee, Oregon, U.S.A.)), и кукурузного крахмала (доступен от Pinnacle Foods Corp., Черри Хилл, Нью-Джерси, США). Все пористые абсорбирующие структуры, полученные из данных частиц, демонстрировали надлежащую целостность. Пористая абсорбирующая структура, сформированная из частиц кенафа, продемонстрировала особенно хорошие характеристики нагрузки, несмотря на то, что значения пикового растяжения были хуже ожидаемых. Вместе с тем, при формировании пористой абсорбирующей структуры можно добавить глицерин к частицам и суперабсорбирующему полимерному материалу для повышения растяжения и эластичности пористой абсорбирующей структуры. Также в таблице 1 упомянута тонкоизмельченная целлюлоза, использованная для создания пористой абсорбирующей структуры, которая характеризовалась надлежащей целостностью.

Таблица 1

Название образца	Толщина (мм)	Пиковая нагрузка (грамм-сила)	Пиковое растяжение (%)	П и к о в а я энергия (г/см)	Размер частиц (мкм)
Суперабсорбирующий полимерный материал	1,15	1062,0	175,2%	10843,3	Неприменимо
Альгинат	0,42	961,4	27,5	1547,4	Неприменимо
Порошок скорлупы миндального ореха	1,81	1932,0	10,8	1208,7	250
Целлюлоза	1,66	2340,1	4,6	512,0	20
Кукурузный крахмал	1,46	1720,2	10,2	273,6	0,1-0,8
Бобы обыкновенные	1,85	2096,2	9,7	1137,0	110
Кенаф	3,31	Нагрузка >100 Н	Не тестировали	Не тестировали	250
Рис	1,58	1727,3	9,5	910,4	180
Пшеничная мука	0,82	764,4	4,8	193,2	60
Тефф	1,62	1782,5	4,0	374,8	180

Фигуры 1-5 представляют собой изображения пористой абсорбирующей структуры, сформированной при использовании тонкоизмельченной целлюлозы. Фигура 1 представляет собой растрово-электронную микрофотографию поперечного разреза пористой абсорбирующей структуры, сформированной при использовании тонкоизмельченной целлюлозы. Фигуры 2 и 3 представляют собой увеличенные части изображения поперечного разреза. На фигурах 2 и 3 можно увидеть, что абсорбирующие частицы фактически покрыты суперабсорбирующим полимерным материалом, который также принимает участие в связывании абсорбирующих частиц вместе. Пористость пористой абсорбирующей структуры создается при помощи испаряющейся воды, что также способствует эффективному поперечному сшиванию суперабсорбирующего полимерного материала.

Полагают, что, когда пористая абсорбирующая структура вступает в контакт с жидкой средой, суперабсорбирующий полимерный материал первым абсорбирует жидкую среду. Несмотря на то, что в некоторых вариантах осуществления абсорбирующие частицы могут быть фактически или полностью покрыты суперабсорбирующим полимерным материалом, абсорбирующие частицы по прежнему

вносят вклад в абсорбционную способность пористой абсорбирующей структуры, поскольку они размещены так, что поглощают жидкую среду из суперабсорбирующего полимерного материала.

Сформированные из частиц образцы, перечисленные в таблице 2, формировали таким же способом, как и образцы, перечисленные в таблице 1. Пористая абсорбирующая структура, сформированная из аризонского песка (доступен от CR Minerals Co., Голден, Колорадо, США) и пемзы (доступна от Charles B. Crystal Co., Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), демонстрировала хорошую надлежащую целостность и прочность. Поверхность данных пористых абсорбирующих структур была аналогична мелкозернистой наждачной бумаге. Частицы бентонита (доступны от Acros Organics, Фэйр Лоун, Нью-Джерси, США) формировали материал с достаточно высокими значениями пиковой нагрузки. Образцы на основе образцов диатомитовой земли (доступна от Aldrich Chemical Company, Милуоки, Висконсин, США) и диоксида кремния (Sigma-Aldrich Chemical Co. Милуоки, Висконсин, США) формировали структуры, которые были не пригодны для проведения испытаний из-за их недостаточной целостности. Одна из вероятных причин этого заключалась в том, что данные частицы в образце обеспечивали слишком большую способность к сшиванию.

Таблица 2

Название образца	Толщина образца (мм)	Пиковая нагрузка (грамм-сила)	Пиковое растяжение (%)	Пиковая энергия (г/см)	Размер частиц (мкм)
Аризонский песок	1,14	2023,1	7,3	740,6	30
Бентонит	1,46	>100 Н	Не тестировали	Не тестировали	75
Мел	1,62	1028,3	80,5	1722,9	30
Диатомитовая земля	1,46	Хрупкий	Неприменимо	Неприменимо	3
Пемза	1,76	>100 Н	37,1	957,3	35
Силикагель	1,81	хрупкий	Неприменимо	Неприменимо	300-600
Диоксид кремния (наночастица)	1,50	хрупкий	Неприменимо	Неприменимо	0,014

С учетом рассмотренных выше образцов предпочтительные варианты осуществления по настоящему изобретению могут характеризоваться пиковой энергией по меньшей мере приблизительно 150 г/см и предпочтительно могут характеризоваться пиковой энергией по меньшей мере приблизительно 500 г/см.

Пористую абсорбирующую структуру можно использовать для множества абсорбирующих продуктов, таких как, например, перевязочные материалы, приучающие к горшку трусики, подгузники, подгузники в виде трусиков, протирочные материалы, средства личной гигиены для женщин, одежда для купания, впитывающие продукты, абсорбирующая ткань для полотенец, другие виды одежды для личной гигиены или для применения в области здравоохранения, в том числе виды одежды медицинского назначения и им подобные. Такие абсорбирующие продукты могут включать внешний покровный слой, выполненный с возможностью крепления у субъекта. На внутренней поверхности внешнего покровного слоя пористая абсорбирующая структура может формироваться или может использоваться сразу же при формировании.

Специалисты в данной области должны понимать, что различные модификации и варианты могут быть осуществлены в отношении характеристик устройства для нанесения, описанных в данном документе, в частности, в отношении аспектов механических и контролируемых цепей управления устройства для нанесения, без отклонения от объема и сути настоящего изобретения. Предполагается, что настоящее изобретение включает все подобные варианты.

Формула изобретения

1. Способ формирования пористой абсорбирующей структуры для личной гигиены, включающий стадии

обеспечения синтетического суперабсорбирующего полимерного материала, характеризующегося вязкостью менее 10000 сантипуаз;

5 добавления абсорбирующих частиц в суперабсорбирующий полимерный материал с образование смеси так, что соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц составляет более 3:1;

нанесения распылением смеси суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц на форму; и

10 высушивания смеси с получением пористой абсорбирующей структуры, которая фактически соответствует контуру формы;

где указанные абсорбирующие частицы выбирают из целлюлозы, риса, пшеничной муки, теффа, бобов обыкновенных, миндальной муки, кенафа, кукурузного крахмала, аризонского песка, пемзы, диатомитовой земли и мела.

15 2. Способ по п. 1, где суперабсорбирующий полимерный материал содержит менее 1000 частей на миллион остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера.

3. Способ по п. 1, где форма представляет собой по меньшей мере часть тела человека.

4. Способ по п. 1, где форма выбрана из группы, включающей нетканый материал, тканый материал, бумагу, пленку или их комбинацию.

20 5. Способ по п. 1, дополнительно включающий стадию удаления пористой абсорбирующей структуры с формы.

6. Способ по п. 2, где моноэтилен-ненасыщенный мономер представляет собой акриловую кислоту.

7. Способ по п. 1, где абсорбирующие частицы выбирают из целлюлозы, риса, 25 пшеничной муки, теффа, бобов обыкновенных, миндальной муки, кенафа и кукурузного крахмала.

8. Способ по п. 1, где абсорбирующие частицы характеризуются средним отношением длины к ширине менее 5.

9. Способ по п. 1, где стадия высушивания смеси дополнительно включает 30 высушивание смеси с индуцированием сшивания в суперабсорбирующем полимерном материале и получением пористой абсорбирующей структуры, которая фактически соответствует контуру формы.

10. Способ по п. 1, где абсорбирующие частицы характеризуются средней длиной более 20 микрон.

35 11. Способ по п. 1, где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в смеси составляет менее 6:1.

12. Способ по п. 11, где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в смеси составляет более 3,5:1.

40 13. Способ по п. 1, где стадия добавления абсорбирующих частиц в суперабсорбирующий полимерный материал дополнительно включает то, что суперабсорбирующий полимерный материал фактически покрывает абсорбирующие частицы.

14. Пористая абсорбирующая структура для личной гигиены, сформированная с помощью способа, включающего стадии

45 обеспечения синтетического суперабсорбирующего полимерного материала, характеризующегося вязкостью менее 10000 сантипуаз;

добавления абсорбирующих частиц в суперабсорбирующий полимерный материал с получением смеси, где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного

материала и абсорбирующих частиц в смеси составляет более 3:1 и менее 6:1;

нанесения смеси суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц на форму; и

высушивания смеси с получением пористой абсорбирующей структуры, которая фактически соответствует контуру формы;

где указанные абсорбирующие частицы выбраны из целлюлозы, риса, пшеничной муки, теффа, бобов обыкновенных, миндальной муки, кенафа, кукурузного крахмала, аризонского песка, пемзы, диатомитовой земли и мела.

15. Пористая абсорбирующая структура по п. 14, где суперабсорбирующий

полимерный материал содержит менее 1000 частей на миллион остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера.

16. Пористая абсорбирующая структура по п. 14, где форма представляет собой по меньшей мере часть тела человека.

17. Пористая абсорбирующая структура по п. 14, где форма выбрана из группы,

включающей нетканый материал, тканый материал, бумагу, пленку или их комбинацию.

18. Пористая абсорбирующая структура по п. 14, которая дополнительно включает стадию удаления пористой абсорбирующей структуры с формы.

19. Пористая абсорбирующая структура для личной гигиены, которая содержит абсорбирующие частицы;

синтетический суперабсорбирующий полимерный материал, который фактически покрывает абсорбирующие частицы и связывает абсорбирующие частицы в пористую абсорбирующую сеть; и

где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в пористой абсорбирующей структуре составляет более 1:1 и

менее 1,5:1;

где указанные абсорбирующие частицы выбраны из целлюлозы, риса, пшеничной муки, теффа, бобов обыкновенных, миндальной муки, кенафа, кукурузного крахмала, аризонского песка, пемзы, диатомитовой земли и мела.

20. Пористая абсорбирующая структура по п. 19, где суперабсорбирующий

полимерный материал содержит менее 1000 частей на миллион остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера.

21. Пористая абсорбирующая структура по п. 19, где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц составляет 1,1:1.

22. Пористая абсорбирующая структура по п. 19, где пористая абсорбирующая структура характеризуется пиковым растяжением, составляющим по меньшей мере 10%.

23. Пористая абсорбирующая структура по п. 19, где пористая абсорбирующая структура характеризуется пиковой энергией, составляющей по меньшей мере 150 г/см.

24. Пористая абсорбирующая структура по п. 19, которая дополнительно включает нетканый материал.

25. Пористая абсорбирующая структура по п. 24, где нетканый материал и пористая абсорбирующая структура формируют протиочный материал.

26. Впитывающее изделие для личной гигиены, содержащее

внешний покровный слой, выполненный с возможностью прикрепления у субъекта, при этом внешний покровный слой имеет внутреннюю сторону;

пористую абсорбирующую структуру, содержащую

абсорбирующие частицы и

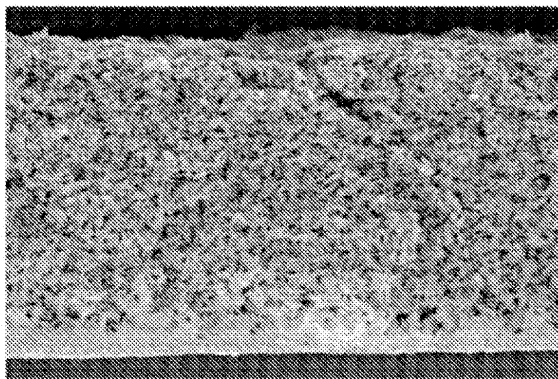
синтетический суперабсорбирующий полимерный материал, который фактически покрывает абсорбирующие частицы и связывает частицы в пористую сеть с формированием абсорбирующего слоя, который помещается на внутреннюю сторону внешнего покровного слоя, где соотношение по весу суперабсорбирующего полимерного материала и абсорбирующих частиц в пористой абсорбирующей структуре составляет более 0,8:1 и менее 1,4:1;

где указанные абсорбирующие частицы выбраны из целлюлозы, риса, пшеничной муки, теффа, бобов обыкновенных, миндальной муки, кенафа, кукурузного крахмала, аризонского песка, пемзы, диатомитовой земли и мела.

27. Абсорбирующее изделие по п. 26, где суперабсорбирующий полимерный материал содержит менее 1000 частей на миллион остаточного моноэтилен-ненасыщенного мономера.

28. Абсорбирующее изделие по п. 26, где пористая абсорбирующая структура характеризуется пиковым растяжением, составляющим по меньшей мере 10%.

1/3



Фиг. 1

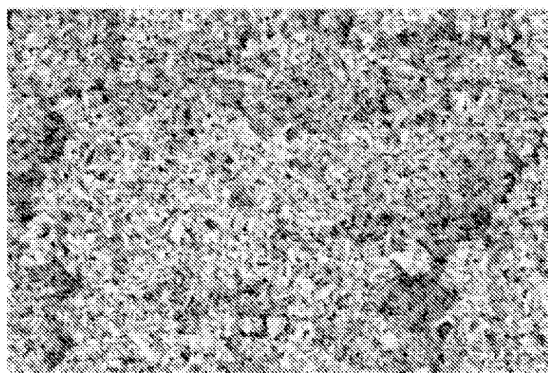


Фиг. 2

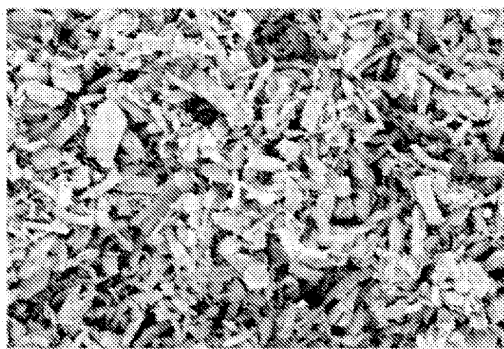
2/3



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5