

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009126143/12, 07.12.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.12.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.12.2006 SE PCT/SE 2006/001405

(43) Дата публикации заявки: 20.01.2011 Бюл. № 2

(45) Опубликовано: 27.12.2011 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 0059434 A1, 12.10.2000. WO 0039201
A2, 06.07.2000. EP 0846454 A1, 10.06.1998. RU
2090172 C1, 20.09.1997.(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на
национальной фазе: 08.07.2009(86) Заявка PCT:
SE 2007/050957 (07.12.2007)(87) Публикация заявки PCT:
WO 2008/069752 (12.06.2008)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ФЕРНКВИСТ Мария (SE),
ГУСТАФСОН Ингрид (SE),
ХАНССОН Карлотта (SE)**

(73) Патентообладатель(и):

СКА ХАЙДЖИН ПРОДАКТС АБ (SE)(54) АБСОРБИРУЮЩЕЕ ИЗДЕЛИЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СЛОЙ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОГО
МАТЕРИАЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к абсорбирующим изделиям для абсорбции выделения организма. Абсорбирующее изделие, такое как пеленка, гигиеническая салфетка, средство, используемое при недержании, абсорбирующие трусы или прокладка содержит абсорбирующую структуру и воздухопроницаемый материал заднего слоя, в котором по меньшей мере часть упомянутого слоя содержат полимерный материал, способный скачкообразно изменять свободный

объем в ответ на любое из следующих условий или факторов: контакт с жидкостью, присутствие определенных ионов, температура и/или pH. Один из примеров таких полимерных материалов - жидкокристаллические полимеры с боковыми цепями, который могут претерпевать фазовый переход между изотропной и нематической фазами. Прерывистое изменение свободного объема будет приводить к резкому изменению проницаемости воздухопроницаемого материала слоя. 7 з.п. ф-лы, 1 табл., 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009126143/12, 07.12.2007**

(24) Effective date for property rights:
07.12.2007

Priority:

(30) Priority:
08.12.2006 SE PCT/SE 2006/001405

(43) Application published: **20.01.2011 Bull. 2**

(45) Date of publication: **27.12.2011 Bull. 36**

(85) Commencement of national phase: **08.07.2009**

(86) PCT application:
SE 2007/050957 (07.12.2007)

(87) PCT publication:
WO 2008/069752 (12.06.2008)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**FERNKVIST Marija (SE),
GUSTAFSON Ingrid (SE),
KhANSSON Karlotta (SE)**

(73) Proprietor(s):

SKA KhAJDZhIN PRODAKTS AB (SE)

(54) ABSORBING PRODUCT CONTAINING LAYER OF AIR-PERMEABLE MATERIAL

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to absorbing products for absorption of organism excretion. Absorbing product such as diaper, sanitary napkin, means used in case of incontinence, absorbing underpants or padding contains absorbing structure and air-permeable material of back layer, in which, at least, part of said layer contains polymer material, able to change its free volume very rapidly

in response to any of the following conditions or factors: contact with liquid, presence of specific ions, temperature and/or pH. One of examples of such polymer materials is liquid-crystalline polymers with side chains, which can undergo phase transition between isotropic and nematic phases. Intermittent changes of free volume will result in sharp change of permeability of air-permeable layer material.

EFFECT: obtaining improved absorbing product.

8 cl, 1 tbl, 1 dwg

Область техники

Настоящее изобретение относится к абсорбирующим изделиям для абсорбции выделений организма, таких как пеленки, гигиенические салфетки, средства, используемые при недержании, абсорбирующее белье, прокладки и т.д., упомянутое
 5 изделие имеет абсорбирующую структуру и воздухопроницаемый материал заднего слоя, расположенный под упомянутой абсорбирующей структурой.

Уровень техники

Воздухопроницаемые материалы являются материалами, которые пропускают пары влаги и предпочтительно являются барьерами для жидкости. Такие материалы часто используются как материалы заднего слоя в абсорбирующих изделиях, таких как пеленки, гигиенические салфетки, средства, используемые при недержании, абсорбирующее белье, прокладки и т.д. Примерами воздухопроницаемых материалов, не пропускающих жидкости, являются микропористые пленки, перфорированные
 15 пленки, волокнистые нетканые материалы, содержащие барьерный слой тонкого волокна, обычно называемые волокна мельблаун. Подобные нетканые материалы могут быть в форме так называемых композитных нетканых материалов (SMS) (спанбонд-мельблаун-спанбонд) слоистых материалов, содержащих внутренний барьерный слой материала мельблаун и внешние слои материала спанбонд.

Воздухопроницаемый удерживающий жидкости материал также может быть в форме слоистого материала между пленками и волокнистыми неткаными слоями. Введение материалов воздухопроницаемого заднего слоя позволяет влажному воздуху удаляться из изделия, что повышает комфорт и снижает риск раздражения кожи.

Главный недостаток материалов воздухопроницаемого заднего слоя абсорбирующих изделий заключается в отрицательном влиянии на уровень защиты от намокания и загрязнения нижнего белья через воздухопроницаемый задний слой. Даже если эти материалы предназначены исключительно для пропускания газов, некоторое количество жидкости также может проникать через них в силу физических механизмов, таких как диффузия и капиллярные взаимодействия. Такие протечки
 30 сквозь воздухопроницаемый материал заднего слоя могут учащаться, если изделие уже впитало большое количество жидкостей организма или если носящий выполняет физические упражнения. Даже если жидкость на самом деле не проникает сквозь материал заднего слоя, высокая воздухопроницаемость может приводить к конденсации жидкости снаружи материала заднего слоя, что создает ощущение сырости.

Эта проблема была выявлена в предшествующем уровне техники, поэтому для уменьшения протечек влаги сквозь воздухопроницаемый материал заднего слоя были предложены различные способы. Например, в документах US 4341216, EP 710471 и EP 710472 было предложено использовать воздухопроницаемые задние слои, содержащие по меньшей мере два слоя воздухопроницаемого материала.

WO 99/04739 предлагает другое решение, а именно чтобы воздухопроницаемый материал заднего слоя содержал по меньшей мере один участок, покрытый нерастворимым разбухающим при впитывании жидкости материалом. При контакте с выделяющейся жидкостью этот материал будет разбухать, тем самым закрывать
 45 отверстия в нем, что уменьшит воздухопроницаемость и предупредит проникновение жидкости через слой.

US 5447788 описывает волокнистый нетканый холст, где определенная часть волокон изготовлена из набухающего при впитывании жидкости полимера. В присутствии жидкости эти волокна набухают и существенно препятствуют

проникновению жидкости через холст. Данный холст можно использовать как воздухопроницаемый материал заднего слоя.

US 5955187 описывает микропористую пленку, которая включает множество мелких набухающих частиц наполнителя в порах, которые набухают при контакте с жидкостью.

US 6436508 описывает воздухопроницаемый материал заднего слоя в форме перфорированной пленки или волокнистого слоя, покрытого разбухающим при контакте с жидкостью материалом, например поливиниловым спиртом.

Тем не менее, набухание при контакте с жидкостью довольно медленный процесс, основанный на диффузии, это означает, что протечка сквозь материал может произойти раньше, чем набухание.

Задача и наиболее важные признаки изобретения

Задача настоящего изобретения заключается в альтернативном решении проблемы уменьшения риска протечек жидкости через воздухопроницаемый слой заднего слоя. Это, согласно изобретению, обеспечивается тем, что по меньшей мере часть упомянутого воздухопроницаемого материала заднего слоя содержит полимерный материал, способный прерывисто (дискретно) изменять свободный объем в ответ на любое из следующих условий или факторов: контакт с жидкостью, присутствие определенных ионов, температура и/или pH.

Преимуществом настоящего изобретения является то, что прерывистое (резкое) изменение свободного объема это быстрый процесс, значительно быстрее набухания от жидкости, которое представляет собой непрерывный (продолжительный) процесс. К тому же данный слой способен поддерживать по меньшей мере некоторую степень проницаемости паров жидкости и после прерывистого изменения свободного объема.

Данный материал слоя выбран из перфорированных пленок, микропористых пленок, макропористых пленок, нанопористых пленок, монолитических пленок, волокнистых нетканых материалов, и слоистых структур, сформированных из них.

В соответствии с одним из вариантов выполнения полимерный материал, способный прерывисто изменять свободный объем, наносится как покрытие на по меньшей мере одну поверхность или участок упомянутого слоя материала.

В одном из вариантов изобретения области, прилежащие и/или находящиеся внутри отверстий/пор слоя материала, покрыты полимерным материалом, способным прерывисто изменять свободный объем.

В соответствии с одним из вариантов выполнения не набухающий полимерный материал с изменяемой топологией представляет собой жидкокристаллический полимер с боковыми цепями, который способен переносить переход между изотропной и нематической фазами при выбранной температуре.

В соответствии со следующим вариантом выполнения по меньшей мере часть материала заднего слоя представляет собой нанопористую или монолитическую пленку, содержащую жидкокристаллический полимерный материал с боковыми цепями.

В соответствии с еще одним вариантом выполнения упомянутый воздухопроницаемый материал заднего слоя имеет пониженную степень воздухопроницаемости после прерывистого изменения свободного объема, вызванного увлажнением жидкостями организма. Это снижение должно составить по меньшей мере 10% снижения проницаемости водяных паров (Water Vapour Transmission Rate, WVTR) в $\text{г/м}^2/24 \text{ ч}$, в соответствии с ASTM D 6701-01 при 23°C. Предпочтительное снижение представляет по меньшей мере 30%, более предпочтительное по меньшей

мере 70%.

В одном из вариантов изобретения прерывистое изменение свободного объема запускается изменением температуры, вызванным контактом с жидкостями организма, такими как моча или менструальные выделения.

Описание чертежа

На чертеже схематично иллюстрируется изменение свободного объема полимерного материала при изменении температуры или pH.

Определения

Воздухопроницаемый

Термин «воздухопроницаемый» относится к пропускающим воздух и водяные пары материалам. Предпочтительно, чтобы эти материалы были устойчивы к проникновению жидкостей или служили барьером для жидкостей.

Набухание

Термин «набухание» относится к увеличению объема материала, вызванного абсорбцией жидкости. Набухание является непрерывным процессом, который обычно происходит изотропно в ху_z-направлениях.

Свободный объем

Термин «свободный объем» материала относится к разнице $v - v_0$, то есть разнице между общим объемом материала и подлинным объемом v_0 , который занимают атомы и молекулы.

Свободный объем полимерного материала можно измерить методом временной спектроскопии аннигиляции позитронов (positron annihilation lifetime spectroscopy, PALS). При использовании PALS с тонкими пленками электростатически сфокусированный луч позитронов мощностью несколько килоэлектровольт, сгенерированный в высоковакуумной системе, попадает на материал. Скорость позитронов падает из-за соударений в материале, энергия первоначального луча снижается с нескольких килоэлектронвольт до нескольких электронвольт. Уменьшение энергии в результате соударений может быть скоррелировано с размерами вакуума и составляет основу данного метода.

Прерывистое изменение свободного объема

Изменение свободного объема, на которое ссылаются, представляет собой скачкообразное изменение, вызванное любым из следующих условий или факторов: контакт с жидкостью, присутствие определенных ионов, температура и/или pH. Данное изменение свободного объема не зависит от набухания, вызванного абсорбцией жидкости. По меньшей мере в некоторых случаях изменение свободного объема происходит по существу анизотропно в ху-направлениях.

Описание предпочтительных вариантов выполнения

Воздухопроницаемыми материалами в соответствии с настоящим изобретением могут быть перфорированная пленка, микропористая пленка, макропористая пленка, нанопористая пленка, монокристаллическая пленка, волокнистый нетканый материал, и слоистые структуры из них. Отверстия или поры могут быть разного размера, но обычно отверстия для микропористых и макропористых пленок имеют средний диаметр от 5 до 600 мкм. Например, двумерные плоские микропористые пленки для использования в качестве воздухопроницаемого слоя в соответствии с изобретением могут иметь отверстия диаметром 5-200 мкм, а подходящие двумерные макропористые пленки имеют средний диаметр 90-600 мкм. Отверстия предпочтительно равномерно распределены по всей поверхности слоя, но могут также быть распределены на определенных областях слоя. Подходящие микропористые и

макропористые пленки могут быть произведены любым известным в технике способом, например, описанным в EP 293482.

Перфорированные пленки включают пленки, имеющие дискретные отверстия, которые проходят за горизонтальную плоскость слоя и формирующие, таким образом, выступающие части, которые могут быть воронковидной формы, такие как описаны в US 3929135. Другие примеры подходящих пленок с макроскопическими выступающими частями описаны в US 4637819 и US 4591523.

Нанопористые пленки являются пленками с порами среднего диаметра менее 1 мкм. Нанопористые пленки можно получить путем микромеханической деформации, с помощью техники, схожей с той, что применяется при изготовлении микропористых и макропористых пленок, например, растягиванием наполненных полимеров, где упомянутый наполнитель присутствует в форме неорганических частиц, внедренных в полимер. Вместо неорганических частиц в матрицу можно внедрять несмешивающийся полимер.

Монолитические пленки представляют собой по существу однородную конструкцию, где поры отсутствуют. Монолитические воздухопроницаемые пленки способны пропускать некоторые газы и пары жидкости благодаря свободному объему между полимерными цепями. Высокая скорость пропускания влаги обеспечивается относительно высокой концентрацией и давлением пара на одной стороне пленки.

Применяемые обычно монолитические пленки для изменения проницаемости водяных паров (WVTR) требуют изменения толщины пленки, причем более тонкие пленки обеспечивают более высокие значения WVTR.

Примерами нетканых материалов, обладающих свойством не пропускать жидкости, являются холсты из волокон meltbrown, имеющие мелкозернистость в основном меньше 10 мкм в среднем диаметре, и слоистые материалы, состоящие из слоев холста материала мельблаун и холстов из других материалов, например спанбонда.

Подходящие воздухопроницаемые материалы также могут быть в форме слоистых структур, состоящих из перфорированных, микропористых, макропористых и нанопористых или монолитических пленок и нетканых холстов.

Воздухопроницаемый материал должен иметь проницаемость водяных паров в сухом состоянии по меньшей мере 500 г/м²/24 ч при измерении в соответствии с ASTM D 6701-01 при 23°C.

В соответствии с настоящим изобретением воздухопроницаемый материал включает полимерный материал, способный прерывисто изменять свободный объем в ответ на любое из следующих условий: контакт с жидкостью и/или присутствие определенных ионов и/или при достижении определенных пороговых значений температуры и/или pH. Это прерывистое изменение свободного объема отличается от процесса набухания, где абсорбция жидкости за счет структуры материала представляет собой непрерывное изменение объема материала.

Термин «жидкость» в данном контексте означает любую текучую среду, состоящую по меньшей мере на 75% по массе из воды, такие как жидкости организма, включающие мочу, менструальные выделения, фекалии и тому подобное.

В одном из вариантов выполнения изобретения полимерный материал обладает и свойством прерывисто изменять свободный объем, и способностью набухать, вызванную абсорбцией жидкости.

Весь или только часть воздухопроницаемого материала может быть образована из упомянутого полимерного материала, способного прерывисто изменять свободный

объем.

Кроме того, полимерный материал, способный прерывисто изменять свободный объем, можно использовать как покрытие по меньшей мере некоторых участков воздухопроницаемого материала. Например, им может быть покрыта только одна
5 сторона поверхности данного материала или только области вокруг и/или внутри отверстий воздухопроницаемого материала.

Когда воздухопроницаемый материал представляет собой волокнистый нетканый холст, все или некоторая часть волокон могут быть полимерным материалом,
10 способным прерывисто изменять свободный объем. В другом варианте упомянутым полимерным материалом могут быть покрыты отдельные волокна на некоторых участках или на всем нетканом холсте.

Свободный объем полимерного материала определяют как объем полимерного материала, не занятый молекулами полимера, и измеряют методом временной
15 спектроскопии аннигиляции позитронов (PALS), как описано выше. Прерывистое изменение свободного объема представляет собой очень быстрый и скачкообразный процесс и происходит гораздо быстрее, чем, например, набухание в результате абсорбции жидкости, который представляет собой продолжительный процесс,
20 который длится в течение нескольких секунд или минут. Примеры подходящих полимеров можно найти в следующих группах полимеров:

Жидкокристаллические полимеры с боковыми цепями

Жидкокристаллические полимеры с боковыми цепями, подходящие для целей настоящего изобретения, это полимеры, проницаемость которых может изменяться
25 при фазовом переходе под воздействием температуры. Фазовый переход происходит между изотропической и нематической фазами при определенной температуре. В нематической фазе боковые цепи стремятся быть параллельными общей оси, в то время как в изотропической фазе боковые цепи беспорядочно ориентированы во всех
30 направлениях, что означает, что такая конфигурация требует больше пространства. Это означает, что свободный объем, не занятый молекулами полимера, больше в изотропической, чем в нематической фазе, и, таким образом, проницаемость полимера будет меняться при фазовом переходе полимера.

Примеры жидкокристаллических полимеров с боковыми цепями являются
35 производными от (i) по меньшей мере одного n-алкилакрилата или метакрилата, в котором n-алкильная группа содержит по меньшей мере 12 атомов углерода и (ii) одного или более сомономеров, выбранных из акриловой кислоты, метакриловой кислоты или сложных эфиров акриловой либо метакриловой кислот. Особыми
40 примерами являются сополимеры, полученные радикальной сополимеризацией в бутилацетате акрилата (50 мольных процентов), несущего длинные перфторполимерные цепи (C₂H₄-C₄F₁₇), и метакрилата (50 мольных процентов), несущего длинные алкильные цепи, например C₁₇H₃₅. У таких полимеров переход из нематической в изотропическую фазы происходит при температуре около 35°C, то
45 есть близкой к температуре организма. При достижении пороговой температуры фазовый переход происходит очень быстро. Фазовый переход обычно обратим.

Другие примеры термочувствительных жидкокристаллических полимеров с боковыми цепями, которые можно использовать, реализует Landec Corp. под торговым
50 названием Intelimer®.

Необходимое пороговое значение температуры достигается, например, при контакте с жидкостями организма. Изменение температуры может быть вызвано как непосредственно жидкостью, так и испарениями. При испарении жидкости происходит

охлаждение, поэтому температура той области, где полимер соприкасается с испаряющейся жидкостью, будет снижена. При достижении температуры фазового перехода полимер претерпевает резкое скачкообразное изменение свободного объема и переходит в нематическую (кристаллическую) фазу, в которой свободный объем между цепями полимера меньше. В этом случае фазовый переход обусловлен изменением температуры в результате контакта с жидкостью.

Полимеры или гели, имеющие в водных растворах нижнюю критическую температуру растворения

По определению нижняя критическая температура растворения (НКТР) - это критическая температура для полимера, ниже которой линейный полимер растворим в растворителе, а выше - нерастворим, т.е. выпадает в осадок.

Например, температура поли(N-изопропилакриламида), полиN-ИПАА, влияет на его химическое состояние. ПолиN-ИПАА имеет две функциональные группы, изопропильную и амидную. При температуре ниже НКТР полиN-ИПАА гидрофилен и растворим в воде за счет водородных связей между амидной группой и молекулами воды. Выше НКТР за счет изопропильных групп молекула становится гидрофобной и происходит осаждение. Чтобы полимер оставался в этом состоянии, необходимо поддерживать критическую температуру. Повторное снижение температуры приведет к смешиванию полимера и растворителя, и состояние раствора будет сохраняться до тех пор, пока температура снова не поднимется до критического значения.

Этот феномен для химически сшитых гелей происходит при температуре ниже НКТР, когда гель максимально гидратирован и набух. Выше НКТР гель осаждается и теряет воду. Это проиллюстрировано на чертеже. Преодоление НКТР происходит скачкообразно и критически влияет на свободный объем геля.

Химически сшитый полиN-ИПАА служит примером такого геля. Гель полиN-ИПАА, имеющий НКТР около 34°C, можно синтезировать следующим образом:

Приготовьте раствор полиN-ИПАА в концентрации 10-25 массовых процентов в дистиллированной воде, используя колбу Эрленмейера (250 мл). В раствор добавьте в качестве сшивающего агента 1-5 мольных процентов метиленбисакриламида (МБА). Перелейте раствор в стеклянную пробирку емкостью 50 мл и пропускайте через него пузырьки азота в течение 1 мин. В раствор добавьте инициатор $K_2S_2O_8$ и пропускайте через него пузырьки азота в течение 1 мин. Закройте стеклянную пробирку и встряхивайте ее при 30°C в течение 12 ч. Поместите гель в дистиллированную воду на ночь, после чего экстрагируйте его в ацетоне. Высушите полимер при комнатной температуре или в вакуумных условиях при 30°C.

Термо- и pH-чувствительные полимеры

Некоторые сополимеры, содержащие и термочувствительную, и pH-чувствительную группу, синтезированы так, что воздействие НКТР на термочувствительный компонент более или менее отсутствует при поднятии pH выше для рК для pH-чувствительного компонента.

Показано (Allan S. Hoffman; Controlled Drug Delivery, Chapter 24: "Intelligent" polymers, 1997, American Chemical Society), что небольшого количества, около 10 мольных процентов, pH-чувствительного мономера может быть достаточно, чтобы элиминировать феномен НКТР, которому подвержен главный, термочувствительный компонент, когда pH поднимается выше рК для pH-чувствительного компонента. Примерами таких полимеров являются случайные сополимеры N-изопропилакриламида (полиN-ИПАА) и акриловой кислоты (АК), где полиN-ИПАА является термочувствительным компонентом, а акриловая кислота - pH-

чувствительным. Предпочтительными примерами являются сополимеры, в которых на долю полиN-ИПАА приходится 80-98, предпочтительно 85-95 массовых процентов, а на долю акриловой кислоты 2-20, предпочтительно 5-15 массовых процентов. У таких сополимеров НКТР при pH 4.0 немного ниже температуры тела, а при pH 7.4 - существенно выше, около 60°C. НКТР полимера можно регулировать путем изменения доли pH-чувствительного компонента. Такие полимеры можно использовать в кислой среде, например, в абсорбирующих веществах, содержащих кислые компоненты, такие как кислые суперабсорбирующие материалы.

Ионночувствительные полимеры

Известны полимеры, которые при контакте с определенными ионами меняют свои размеры. Один из примеров - реакция полиметилметакрилата с додециламином и додецилтриамином приводит к образованию хемомеханического полимера, в котором под воздействием некоторых ионов в водном растворе происходят большие макроскопические изменения. Такими ионами могут быть Na^+ и Cl^- , которые присутствуют в моче. Такие полимеры описаны в: H.-J. Schneider, L. Tianjun and N. Lomadze: Eur. J. Org. Chem. 2006, p.677-692: "Dimension Changes in a Chemomechanical Polymer Containing Ethylenediamine and Alkyl Functions as Selective Recognition Units". Этот полимер также является pH-чувствительным.

Примерами ионночувствительных и pH-чувствительных полимеров являются некоторые белки, например коллаген.

Примеры воздухопроницаемых материалов

Воздухопроницаемый материал в соответствии с изобретением может быть выполнен многими различными способами, как сказано выше, например, из перфорированных пленок, микропористых пленок, макропористых пленок, нанопористых пленок, монолитических пленок, волокнистого нетканого материала, формирующих слоистую структуру. Один из примеров воздухопроницаемого материала, подходящего в качестве внешнего слоя в абсорбирующих изделиях, - нанопористая или монолитическая пленка, которую представляет собой полимер Intelimer®, реализуемый Landec Corp. Упомянутый полимер может состоять целиком из пленки либо может быть совмещен с другими полимерами.

Полимер Intelimer® будет претерпевать резкое изменение свободного объема при температуре, подобранной так, чтобы быть чуть выше температуры материалов, смоченных жидкостями организма, такими как моча и кровь, то есть в диапазоне температур 5-50°C в зависимости от температуры окружающей среды. Выше этой температуры полимер имеет изотропическую (аморфную) структуру, в которой свободный объем между молекулами полимера достаточно велик, чтобы пропускать воздух и водяные пары. Когда абсорбент смачивается жидкостями организма, и жидкость попадает на внешний слой, начинается процесс испарения, т.к. жидкости организма начинают испаряться, и пары удаляются через внешний слой. Это вызывает охлаждение, и температура области, в которой внешний слой контактирует с испаряющейся жидкостью, будет снижена по сравнению с температурой жидкостей организма, таких как моча и кровь. При достижении этой температуры полимер будет претерпевать резкое изменение свободного объема и переходить в нематическую (кристаллическую) фазу, в которой свободный объем между молекулами полимера меньше, и, таким образом, проницаемость пленки снижается. Это приведет к быстрому и эффективному уплотнению, уменьшив вероятность протечек жидкости через внешний слой. Проницаемость для воздуха и паров, конечно, также снизится, но может поддерживаться по меньшей мере на некотором уровне.

Другой пример воздухопроницаемого материала, используемого как задний слой в абсорбирующих изделиях, - перфорированная или пористая пленка, особенно микро- или макропористая пленка, в которой только отверстия или поры покрыты жидкокристаллическим полимером с боковыми цепями, например, полимером Intelimer®, который способен претерпевать резкое изменение свободного объема при температуре чуть ниже температуры организма, т.е. в диапазоне температур 20-40°C, предпочтительно 25-35°C. Когда упомянутый полимер находится в нематическом (кристаллическом) состоянии, он занимает меньше открытого пространства отверстий или пор, то есть проницаемость воздуха и водяных паров высокая. Однако когда жидкости организма, имеющие температуру, близкую к температуре организма, контактируют с пленкой и жидкокристаллическим полимером с боковыми цепями, упомянутый полимер будет немедленно переходить в изотропическую (аморфную структуру), в которой свободный объем между молекулами полимера больше и полимер, таким образом, будет заполнять относительно большую часть открытого пространства отверстий и пор. Это приведет к эффективному уплотнению, препятствующему протечкам жидкости через пленку. Проницаемость для воздуха и паров, конечно, также снизится, но может поддерживаться по меньшей мере на некотором уровне.

Еще один пример воздухопроницаемого внешнего слоя в соответствии с изобретением - нанесение полиN-ИПАА, например, тонкой пленкой, на нетканый материал. Он покрывает материал и из состояния, требующего больше объема, переходит в более плотное, повышая воздухопроницаемость нетканого материала. Когда смоченная жидкостями организма пленка полиN-ИПАА достигает НКТР и переходит в более плотную форму, волокна нетканого материала располагаются ближе друг к другу, а средний размер пор нетканого материала уменьшается. Можно использовать полиN-ИПАА в виде линейных молекул или в форме геля. Вместо полиN-ИПАА можно применять pH- и/или ионночувствительный полимер, например коллаген.

Воздухопроницаемые материалы заднего слоя в абсорбирующих изделиях

Воздухопроницаемый материал в соответствии с изобретением используется как воздухопроницаемый задний слой в абсорбирующих изделиях, таких как пеленки, гигиенические салфетки, средства, используемые при недержании, абсорбирующие трусы, прокладки и т.д. Подобные изделия обычно содержат пропускающий жидкость материал верхнего слоя, не пропускающий жидкость материал заднего слоя и абсорбирующую сердцевину, заключенную между ними. Использование воздухопроницаемых материалов в качестве заднего слоя в абсорбирующих изделиях обеспечивает прохождение через него газов, например водяных паров и воздуха. Таким образом, до начала использования и пока внешний слой сухой, абсорбирующее изделие пропускает водяные пары и воздух. После контакта с жидкостями организма полимерный материал, способный прерывисто изменять свободный объем, будет претерпевать быстрый переход между более или менее рыхлым состоянием и требующей пространства структурой, имеющей больший свободный объем, и наоборот любым способом, описанным выше и, таким образом, стремится к уменьшению размера отверстий в материале и, следовательно, проницаемости воздухопроницаемого материала. Проницаемость для воздуха, водяных паров и/или жидкости будет снижена. Поскольку изменения свободного объема будет происходить только в тех областях материала, которые контактировали с жидкостями организма, проницаемость для паров влаги будет поддерживаться на прежнем уровне в других

областях материала, то есть материал будет сохранять по меньшей мере некоторую степень проницаемости для паров влаги также после изменения свободного объема.

Благодаря включению в воздухопроницаемый задний слой полимерного материала, способного прерывисто изменять свободный объем, можно создать материал, у которого проницаемость для воды и воздуха будут выше, чем у обычных воздухопроницаемых материалов без протечек или конденсации, поскольку как только материал подвергается воздействию выделенных жидкостей организма, отверстия только в тех местах, которые намокли из-за жидкости, уменьшаются в размерах и предотвращают протечки жидкости, вызванные или контактом с жидкостью, или изменением температуры в результате контакта с жидкостью организма или сочетанием первого и второго. Таким образом, в соответствии с изобретением допускается более высокая, чем в обычном воздухопроницаемом материале заднего слоя, пористость материала, и при этом протечек жидкости все же удается избежать. Это обеспечивает носителю изделия повышенный комфорт благодаря улучшенной воздухопроницаемости и повышенную защиту от протечек жидкостей организма через воздухопроницаемый задний слой.

Прерывистое изменение свободного объема может также быть вызвано присутствием ионов в жидкости организма и/или изменением pH.

Полимерный материал, способный прерывисто изменять свободный объем, можно наносить только на выбранные участки воздухопроницаемого заднего слоя.

Например, его можно наносить только на одну сторону поверхности заднего слоя, предпочтительно на ту, которая будет обращена к абсорбирующей сердцевине изделия. Это гарантирует, что полимерный материал вступит в контакт с жидкостью организма сразу же как только последняя пройдет через абсорбирующую сердцевину, и может немедленно изменить свой свободный объем, таким образом предупреждая протекание жидкостей организма. Кроме того, полимер можно нанести только на участки вокруг и/или внутри отверстий воздухопроницаемого заднего слоя.

Дополнительные слои заднего слоя можно поместить на ту сторону воздухопроницаемого внешнего слоя, которая обращена к телу носителя изделия или на сторону, соприкасающуюся с одеждой, причем дополнительные слои должны также быть воздухопроницаемыми, но необязательно должны содержать какой-либо полимерный материал, способный прерывисто изменять свободный объем.

Лабораторное тестирование

Чтобы исследовать влияние температуры на проницаемость пористых материалов для жидкости, было выполнено лабораторное тестирование пористых материалов, обработанных термочувствительным полимером этилгидроксипропилцеллюлозой, при температуре ниже и выше НКТР этилгидроксипропилцеллюлозы.

Раствор для тестирования:

Растворите 2 массовых процента этилгидроксипропилцеллюлозы DVT 96002 (НКТР~34,5°C) в воде.

Тестовые образцы:

Фильтровальная бумага Lot №4042169 от Hollingsworth & Vose и нетканый материал T2 (NW-T2) 50 gsm от Libeltex.

Обработка:

Образцы были опущены в раствор для тестирования на 10 мин. После этого их высушили при комнатной температуре.

Использованные инструменты:

Термометр, Microtherma 2, Hotplate-Labotech EM3300T, таймер, автоматическая

пипетка Finnpiquette 0,5-10 мкл и 20-200 мкл.

Схема тестирования:

Было проведено тестирование поверхности при двух значениях температуры. В первом случае температура поверхности была ниже НКТР этилгидроксипропицеллюлозы, во втором случае - выше. Холодная поверхность имела температуру 23°C, теплая поверхность - около 38°C. Каплю 0,9% раствора NaCl при двух разных температурах, 23 и 38°C, помещали на тестируемую поверхность и измеряли время абсорбции/испарения. Тестировали различные размеры капель, от 5 до 50 мкл. Результаты представлены ниже в таблице.

Абсорбция холодной капли на холодной поверхности длилась около 150 сек. В случае теплых капель, помещенных на теплую поверхность при температуре выше НКТР для данного полимера, абсорбции не происходило. Капля размером 5 мкл испарялась за 1450-1500 сек. Задержка или отсутствие абсорбции при температуре выше НКТР этилгидроксипропицеллюлозы связана с уменьшением свободного объема полимера, т.к. при уменьшении свободного объема теплая капля не абсорбируется. При температуре ниже НКТР (холодные капля и поверхность) абсорбция происходит за 150 сек. При температуре выше НКТР (теплые капля и поверхность) капля не абсорбируется, а испаряется за 1450 сек.

фильтровальная бумага, температура поверхности 38°C, температура капли 37°C	
каплю 5 мкл 37°C 0,9% NaCl помещали на фильтровальную бумагу с температурой поверхности 38°C	испарение в течение 1800 сек
каплю 50 мкл 37°C 0,9% NaCl помещали на фильтровальную бумагу с температурой поверхности 38°C	капли оставались на поверхности пока не испарились - время измерено не было

фильтровальная бумага, температура поверхности 23°C, температура капли 23°C	
каплю 50 мкл 23°C 0,9% NaCl помещали на фильтровальную бумагу с температурой поверхности 23°C	абсорбция в течение 160 сек
нетканый материал NW, температура поверхности 38°C, температура капли 37°C	
каплю 5 мкл 37°C 0,9% NaCl помещали на нетканый материал NW-T2 с температурой поверхности 38°C	испарение в течение 1500 сек испарение в течение 1550 сек
каплю 10 мкл 37°C 0,9% NaCl помещали на нетканый материал NW-T2 с температурой поверхности 38°C	испарение в течение 1440 сек
каплю 20 мкл 37°C 0,9% NaCl помещали на нетканый материал NW-T2 с температурой поверхности 38°C	испарение в течение 1500 сек
каплю 50 мкл 37°C 0,9% NaCl помещали на нетканый материал NW-T2 с температурой поверхности 38°C	капли оставались на поверхности пока не испарились - время измерено не было
нетканый материал NW, температура поверхности 23°C, температура капли 23°C	
каплю 5 мкл 23°C 0,9% NaCl помещали на нетканый материал NW-T2 с температурой поверхности 23°C	абсорбция в течение 140 сек

Формула изобретения

1. Абсорбирующее изделие для абсорбции выделений организма, такое как пеленка, гигиеническая салфетка, средство, используемое при недержании, абсорбирующие трусы или прокладка, где упомянутое изделие имеет абсорбирующую структуру и воздухопроницаемый материал заднего слоя, расположенный под абсорбирующей структурой, отличающееся тем, что, по меньшей мере, часть воздухопроницаемого

материала заднего слоя содержит полимерный материал, способный скачкообразно изменять свободный объем в ответ на любое из следующих условий или факторов: контакт с жидкостью, присутствие определенных ионов, температура и/или pH.

2. Абсорбирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что материал заднего слоя выбран из перфорированных пленок, микропористых пленок, макропористых пленок, нанопористых пленок, монолитических пленок, волокнистых нетканых материалов и слоистых структур, сформированных из них.

3. Абсорбирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что полимерный материал, способный скачкообразно изменять свободный объем, нанесен в форме покрытия на по меньшей мере одну поверхность или области слоя материала внешнего слоя.

4. Абсорбирующее изделие по п.3, отличающееся тем, что области, прилегающие и/или расположенные внутри отверстий/пор пленки и/или нетканого материала покрыты упомянутым полимерным материалом, способным скачкообразно изменять свободный объем.

5. Абсорбирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что полимерный материал, способный скачкообразно изменять свободный объем, является жидкокристаллическим полимерным материалом с боковыми цепями, который способен претерпевать фазовый переход между изотропной и нематической фазами при выбранной температуре.

6. Абсорбирующее изделие по п.5, отличающееся тем, что по меньшей мере часть материала заднего слоя представляет собой нанопористую или монолитическую пленку, включающую жидкокристаллический полимерный материал с боковыми цепями.

7. Абсорбирующее изделие по любому предыдущему пункту, отличающееся тем, что упомянутый воздухопроницаемый материал заднего слоя имеет пониженный уровень воздухопроницаемости после скачкообразного изменения свободного объема, вызванного смачиванием жидкостями организма.

8. Абсорбирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что скачкообразное изменение свободного объема инициируется изменением температуры, вызванным контактом с жидкостями организма, такими как моча или менструальные выделения.

