



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2001130991/15, 17.04.2000

(24) Дата начала действия патента: 17.04.2000

(30) Приоритет: 16.04.1999 US 60/129,744
07.04.2000 US 09/545,156

(43) Дата публикации заявки: 27.07.2003

(45) Опубликовано: 20.03.2005 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5855571 A, 05.01.1999. US 5147343 A,
15.09.1992. RU 2099093 C1, 20.12.1997.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 16.11.2001(86) Заявка РСТ:
US 00/10324 (17.04.2000)(87) Публикация РСТ:
WO 00/62825 (26.10.2000)

Адрес для переписки:
103064, Москва, ул. Казакова, 16, НИИР
Канцелярия "Патентные поверенные Квашнин,
Сапельников и партнеры", Квашнину В.П.

(72) Автор(ы):

РИВЕС Вильям Дж. (US),
ХЭНСЕН Пэтси А. (US),
СОРЕБО Хизер А. (US),
ЛИНДОН Джек Н. (US),
ХЭМИЛТОН Венди Л. (US),
ДЭМЕЙ ЭММАНУЭЛЬ К. (US)

(73) Патентообладатель(ли):

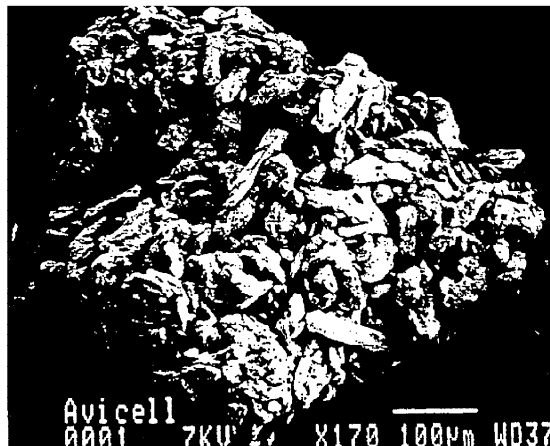
КИМБЕРЛИ-КЛАРК ВОРЛДВАЙД, ИНК. (US)

(54) КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ СУПЕРВПИТЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине. Описаны композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы, включающие, по крайней мере, одну частицу супервпитывающего материала, покрытую, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы кроющего материала. Предпочтительно, чтобы супервпитывающие материалы представляли собой супервпитывающие материалы, образующие жесткий гель. Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы, являются особенно подходящими для использования в гигиенических прокладках, подгузниках и других одноразовых впитывающих изделиях, удерживающих комплексные жидкости. Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы, обладают улучшенной способностью

удерживать комплексные жидкости. 4 н. и 42 з.п.
ф-лы, 21 ил., 9 табл.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2001130991/15, 17.04.2000

(24) Effective date for property rights: 17.04.2000

(30) Priority: 16.04.1999 US 60/129,744
07.04.2000 US 09/545,156

(43) Application published: 27.07.2003

(45) Date of publication: 20.03.2005 Bull. 8

(85) Commencement of national phase: 16.11.2001

(86) PCT application:
US 00/10324 (17.04.2000)(87) PCT publication:
WO 00/62825 (26.10.2000)

Mail address:

103064, Moskva, ul. Kazakova, 16, NIIR
Kantsel'arija "Patentnye poverennye Kvashnin,
Sapel'nikov i partnery", Kvashninu V.P.

(72) Inventor(s):

RIVES Vil'jam Dzh. (US),
KhEhNSEN Pehtsi A. (US),
SOREBO Khizer A. (US),
LINDON Dzhek N. (US),
KhEhMILTON Vendi L. (US),
DEhMEJ EhMMANUEhL' K. (US)

(73) Proprietor(s):

KIMBERLI-KLARK VORLDDVAJD, INK. (US)

(54) COMPOSITE MATERIALS CONTAINING SUPERABSORBING MATERIALS

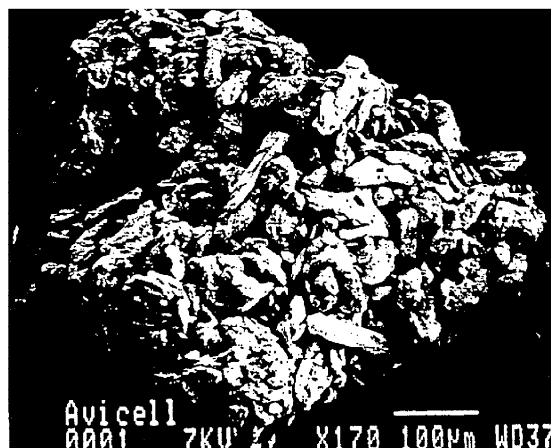
(57) Abstract:

FIELD: medical engineering.

SUBSTANCE: material has at least one superabsorbing material particle coated at least with the first layer containing at least one covering material particle. The superabsorbing materials are preferably produced as rigid gel. Composite materials containing superabsorbing materials are particularly suitable for being used in hygienic inlay articles, pampers and other single used absorbing articles holding complex liquids.

EFFECT: wide range of functional applications.

46 cl, 21 dwg, 9 tbl



ФИГ. 1

Настоящее изобретение относится к композиционным материалам, содержащим супервпитывающие материалы и обладающим улучшенной способностью удерживать комплексные жидкости. Точнее, настоящее изобретение относится к композиционным материалам, содержащим супервпитывающие материалы, которые способны избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости.

Супервпитывающие материалы обладают целым рядом характеристик, которые делают их привлекательными для многих случаев применения. Вследствие их превосходной способности впитывать воду супервпитывающие материалы потеснили многие традиционные впитывающие материалы, использующиеся в одноразовых подгузниках, и их применение привело к значительным улучшениям рабочих характеристик одноразовых гигиенических изделий для женщин и одноразовых изделий для взрослых, страдающих недержанием. Основное свойство - способность впитывать воду - предопределило использование супервпитывающих материалов для многих других целей, включая бумажные полотенца, хирургические тампоны, подносы для еды, одноразовые коврики для входов в помещения с улицы и для ванных комнат, подстилки для детенышей домашних животных, бинты и повязки на раны.

Однако шире всего супервпитывающие материалы используются в одноразовых изделиях личной гигиены. В порядке убывания количества используемого супервпитывающего материала эти изделия представляют собой подгузники, впитывающие трусы, изделия для взрослых, страдающих недержанием, и средства личной гигиены для женщин. Из перечисленных изделий в подгузниках использовано более 90% всех супервпитывающих материалов, проданных в 1995 г. По этой причине при исследованиях по улучшению характеристик супервпитывающих материалов основное внимание обычно уделяли оптимизации впитывания мочи.

Однако перед разработчиками изделий, в которые включаются супервпитывающие материалы, стоит задача, трудность которой заключается в том, что жидкости, которые должны впитываться различными одноразовыми впитывающими изделиями, сильно различаются по своим свойствам. В частности, в случае подгузников этой жидкостью обычно является моча - простая жидкость, в основном состоящая из воды, солей и азотсодержащих веществ, таких как мочевины. В случае изделий личной гигиены для женщин этой жидкостью обычно являются менструальные выделения - комплексная жидкость, включающая воду, соли и клетки. Содержащиеся в такой комплексной жидкости клетки слишком велики, чтобы диффундировать внутрь сетчатой структуры супервпитывающего материала, и вместо этого могут адсорбироваться на поверхностях частиц супервпитывающего материала. Большое осмотическое давление в частично набухом супервпитывающем материале может вызвать обезвоживание непосредственно соприкасающихся с ним клеток и это может привести к образованию состоящего из клеток непроницаемого поверхностного слоя, окружающего супервпитывающий материал, что приводит к весьма значительному уменьшению эффективности действия супервпитывающего материала. Эти факторы показывают, что природа супервпитывающего материала, предназначенного для впитывания комплексных жидкостей, таких как менструальные выделения, должна отличаться от природы супервпитывающего материала, предназначенного для впитывания простых жидкостей, таких как моча. В связи с этим раскрыты различные подходы к разработке супервпитывающих материалов, способных впитывать комплексные жидкости, такие как менструальные выделения.

В целом ряде таких подходов раскрывается тот факт, что супервпитывающий материал, пригодный для впитывания простых жидкостей, можно подвергнуть химической обработке, улучшающей его способность впитывать комплексные жидкости. Хотя эти подходы считаются в определенной степени эффективными, иногда они приводят к усложненным способам изготовления, что всегда увеличивает стоимость готового супервпитывающего материала. Кроме того, обнаружено, что для некоторых из этих подходов наблюдается

тенденция к увеличению вероятности воздействия на пользователя вредных загрязнений при ношении.

В качестве альтернативы отмеченной выше химической обработке супервпитывающего материала другие подходы направлены на разработку супервпитывающих материалов, специально предназначенных для впитывания комплексных жидкостей. К сожалению, любое улучшение способности этих специальным образом изготовленных супервпитывающих материалов впитывать комплексные жидкости зачастую приводит к ухудшению их способности впитывать простые жидкости. Кроме того, эти специальным образом изготовленные супервпитывающие материалы являются относительно более дорогостоящими, чем выпускающиеся в больших количествах супервпитывающие материалы, разработанные в первую очередь для впитывания простых жидкостей, таких как моча.

Краткое содержание изобретения

Авторы настоящего изобретения выявили затруднения, характерные для имеющегося уровня техники, и для их преодоления провели обширные исследования по разработке композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы, обладающих улучшенной способностью удерживать комплексные жидкости. Несмотря на факторы, свидетельствующие о противоположном, авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что выпускающийся в больших количествах доступный и экономичный супервпитывающий материал, разработанный в первую очередь для впитывания простых жидкостей, таких как моча, можно включать в композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, способный избирательно удалять, по крайней мере, часть имеющегося количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. Вследствие использования выпускающихся в больших количествах доступных супервпитывающих материалов в относительно несложном процессе изготовления композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, являются относительно недорогими по сравнению со супервпитывающими материалами, предназначенными специально для впитывания комплексных жидкостей. Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, обладают улучшенной способностью удерживать комплексные жидкости, и неожиданно оказалось, что для них не обнаруживается значительного ухудшения способности впитывать простые жидкости. Кроме того, композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, не приводят к воздействию на пользователя вредных загрязнений при ношении.

В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, включает, по крайней мере, одну частицу образующего жесткий гель супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы, по крайней мере, одного кроющего материала. Первый слой кроющего материала непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает его поверхность. Супервпитывающий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. Кроющий материал также способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. Непосредственное связывание кроющего материала с супервпитывающим материалом обеспечивается путем использования связывающего реагента.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, включает, по крайней мере, одну частицу образующего жесткий гель супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы, по крайней мере, одного кроющего материала. Первый слой кроющего материала непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает его поверхность.

Супервпитывающий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. В этом варианте кроющий материал химически модифицирован. Непосредственное связывание кроющего материала с супервпитывающим материалом обеспечивается путем

5 использования связывающего реагента.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, включает, по крайней мере, одну частицу образующего жесткий гель супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы, по крайней мере, 10 одного кроющего материала. Первый слой кроющего материала непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает его поверхность. Супервпитывающий материал способен удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. В этом варианте кроющий материал в основном предотвращает адсорбцию компонентов комплексной 15 жидкости, обладающих диаметром частиц, превышающим примерно 5 мкм, на поверхности супервпитывающего материала, входящего в композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал.

Чертежи

Приведенные ниже и другие особенности, варианты осуществления и преимущества настоящего изобретения станут понятнее при рассмотрении приведенного ниже описания, прилагаемой формулы изобретения и чертежей, на которых представлено следующее:

Фиг.1 - это микрофотография, полученная при увеличении x170 по сравнению с оригиналом, на которой представлен композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал и соответствующий настоящему изобретению.

25 Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.2 - это микрофотография, полученная при увеличении x200 по сравнению с оригиналом, на которой представлен композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал и соответствующий настоящему изобретению.

30 Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.3 - это микрофотография, полученная при увеличении x700 по сравнению с оригиналом, на которой представлен композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал и соответствующий настоящему изобретению.

35 Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.4 - это микрофотография, полученная при увеличении x500 по сравнению с оригиналом, на которой представлен композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал и соответствующий настоящему изобретению.

40 Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.5 - это микрофотография, полученная при увеличении x55 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы и соответствующих настоящему изобретению.

45 Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.6 - это микрофотография, полученная при увеличении x150 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению.

50 Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.7 - это микрофотография, полученная при увеличении x250 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционного материала,

содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению. Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.8 - это микрофотография, полученная при увеличении x220 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению. Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является Avicel 101.

Фиг.9 - это микрофотография, полученная при увеличении x55 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы и соответствующих настоящему изобретению. Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является EXCEL 110, коммерчески доступная порошкообразная целлюлоза.

Фиг.10 - это микрофотография, полученная при увеличении x170 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы и соответствующих настоящему изобретению. Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является EXCEL 110, коммерчески доступная порошкообразная целлюлоза.

Фиг.11 - это микрофотография, полученная при увеличении x400 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы и соответствующих настоящему изобретению. Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является EXCEL 110, коммерчески доступная порошкообразная целлюлоза.

Фиг.12 - это микрофотография, полученная при увеличении x400 по сравнению с оригиналом, на которой представлено поперечное сечение композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы и соответствующих настоящему изобретению. Супервпитывающим материалом является Favor SXM 880, а кроющим материалом является EXCEL 110, коммерчески доступная порошкообразная целлюлоза.

На фиг.13 приведен типичный аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем.

На фиг.14 приведен график одного набора данных, полученных в соответствии с методом динамического исследования впитывания для впитывающего материала без покрытия.

На фиг.15 приведен график одного набора данных, полученных в соответствии с методом динамического исследования впитывания для композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению.

На фиг.16 приведен сводный график, включающие наборы данных, приведенных на фиг.14 и 15.

На фиг.17 представлено оборудование, используемое для определения впитывающей способности супервпитывающего материала под нагрузкой (BCH).

На фиг.18 представлен прибор, используемый для динамического исследования впитывания.

На фиг.19 представлен набор данных, полученный в примере 9 настоящего изобретения.

На фиг.20 представлен прибор, используемый для определения проницаемости слоя геля.

На фиг.21 представлен вид сверху прибора, приведенного на фиг. 20.

Описание

Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, включают, по крайней мере, частицу супервпитывающего материала, покрытую, по крайней мере, одной частицей кроющего материала.

Термины "частица", "частицы", "измельченный материал", "измельченные материалы" и

т.п. означают, что материал обычно находится в виде дискретных единиц. Частицы могут представлять собой гранулы, пудру, порошки и шарики. Таким образом, частицы могут обладать любой необходимой формой, такой как, например, кубической, стержнеобразной, многогранной, сферической или полусферической, округленной или частично округленной, угловатой, неправильной и т.п. Предполагается, что для использования в настоящем изобретении пригодны формы, обладающие большим значением отношения (наибольший размер)/(наименьший размер), такие как иглы, хлопья и волокна. Термины "частица" и "измельченный материал" также могут характеризовать агломераты, включающие более одной частицы, фрагмента измельченного материала и т.п.

Выражение "непосредственно связан с" и другие аналогичные выражения используются в настоящем изобретении для обозначения конфигураций, включающих следующие: конфигурации, в которых, по крайней мере, часть поверхности, по крайней мере, одной частицы слоя кроющего материала находится в соприкосновении с частью поверхности, по крайней мере, одной частицы супервпитывающего материала; и/или конфигурации, в которых, по крайней мере, часть поверхности, по крайней мере, одной частицы слоя кроющего материала находится в соприкосновении с частью поверхности, по крайней мере, одной другой частицы слоя кроющего материала.

В настоящем изобретении термин "комплексная жидкость" относится к жидкости, которая обычно характеризуется как представляющая собой вязкоупругую смесь, включающую конкретные компоненты, физические и/или химические характеристики которых обычно неоднородны. Имеются неоднородные характеристики конкретных компонентов, которые ставят под сомнение способность супервпитывающего материала удерживать комплексные жидкости, такие как, например, кровь, менструальные выделения, жидкие выделения желудка, выделения из носа и т.п. В отличие от комплексных жидкостей простые жидкости, такие как, например, моча, физиологический раствор, вода и т.п., обычно характеризуются как ньютоновские и включают один или большее количество компонентов, которые обычно обладают однородными физическими и/или химическими характеристиками. Вследствие того, что эти характеристики являются однородными, при впитывании или адсорбции один или большее количество компонентов простых жидкостей характеризуются в основном одинаковым поведением.

Хотя комплексная жидкость в настоящем изобретении обычно характеризуется как включающая конкретные компоненты, обладающие неоднородными характеристиками, каждый конкретный компонент комплексной жидкости обычно обладает однородными характеристиками. Рассмотрим, например, гипотетическую комплексную жидкость, включающую три конкретных компонента: эритроциты, молекулы белков крови и молекулы воды. При исследовании специалист в данной области техники без труда может различить все эти три конкретных компонента по их в основном неоднородным характеристикам. Кроме того, при исследовании данного конкретного компонента, такого как компонент, представляющий собой эритроциты, специалист в данной области техники без труда может установить, что эритроциты обладают в основном однородными характеристиками.

В настоящем изобретении в качестве супервпитывающего материала можно с успехом использовать широкий круг материалов, способных избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. Однако предпочтительно использовать супервпитывающие материалы в измельченной форме, способной впитывать большие количества жидкостей, таких как вода, и удерживать такие впитавшиеся жидкости при умеренном давлении. Еще более предпочтительно использовать относительно недорогие и легко доступные супервпитывающие материалы, которые обычно были разработаны преимущественно для впитывания простых жидкостей.

В настоящем изобретении термины "супервпитывающий материал", "супервпитывающие материалы" и т.п. означают набухающий в воде, нерастворимый в воде органический или неорганический материал, который при наиболее благоприятных условиях может впитать количество водного раствора, содержащего 0,9 мас. % хлорида натрия, равное не менее

чем 10-кратной его массе, предпочтительно - не менее чем 15-кратной его массе. Такие материалы включают (но не ограничиваются только ими) образующие гидрогели полимеры, представляющие собой соли щелочных металлов: полиакриловой кислоты; полиметакриловой кислоты; сополимеров акриловой и метакриловой кислот с акриламидом, виниловым спиртом, акриловыми сложными эфирами, винилпирролидоном, винилсульфоновыми кислотами, винилацетатом, винилморфолиноном и виниловыми простыми эфирами; гидролизованного крахмала с привитым акрилонитрилом; крахмала с привитой акриловой кислотой; сополимеров малеинового ангидрида с этиленом, изобутиленом, стиролом и виниловыми простыми эфирами; полисахаридов, таких как карбоксиметилкрахмал, карбоксиметилцеллюлоза, метилцеллюлоза и гидроксипропилцеллюлоза; полиакриламидов; поливинилпирролидона; поливинилморфолинона; поливинилпиридина и сополимеров и смесей любых указанных выше и аналогичных соединений. Предпочтительно, чтобы образующие гидрогели полимеры являлись слабосшитыми, так чтобы они оставались в основном нерастворимыми в воде. Сшивку можно осуществить, например, путем облучения или с помощью ковалентных, ионных, ван-дер-ваальсовых взаимодействий или водородных связей. Предпочтительный супервпитывающий материал представляет собой слабосшитый гидроколлоид. Конкретным более предпочтительным супервпитывающим материалом является частично нейтрализованная соль полиакрилата.

Подходящие супервпитывающие материалы, используемые в настоящем изобретении, должны быть способны впитывать жидкость при наличии приложенной нагрузки. Для целей настоящего изобретения способность супервпитывающего материала впитывать жидкость при наличии приложенной нагрузки и тем самым осуществлять свою функцию количественно выражается с помощью значения впитывающей способности под нагрузкой (BCN). Значение BCN выражается в виде количества (в граммах) солевого раствора (хлорида натрия) концентрации примерно 0,9 мас. %, впитываемого примерно 0,160 г супервпитывающего материала, когда супервпитывающий материал находится под нагрузкой. Стандартные нагрузки, дополнительно описанные ниже в настоящем изобретении, включают нагрузки, равные примерно 0,29 фунт-сила/дюйм², 0,57 фунт-сила/дюйм² и примерно 0,90 фунт-сила/дюйм². Предпочтительно, чтобы супервпитывающие материалы, пригодные для использования в настоящем изобретении, представляли собой супервпитывающие материалы, образующие жесткий гель и обладающие значением BCN под нагрузкой, составляющей примерно 0,29 фунт-сила/дюйм², равной не менее примерно 7, альтернативно - не менее примерно 9, альтернативно - не менее примерно 15, альтернативно - не менее примерно 20, альтернативно - не менее примерно 24 и, наконец, альтернативно - не менее примерно 27 г/г. (Хотя это и известно специалистам в данной области техники, жесткость геля или модуль сдвига супервпитывающего материала дополнительно описаны в патенте США №5147343 и в публикации Европейского Патентного Ведомства №0339461 B1, раскрытие которых включено в настоящее изобретение для ссылки в той степени, в которой раскрытие каждого из них согласуется с настоящим описанием изобретения (т.е. не противоречит ему)). Подходящие супервпитывающие материалы, как правило, разработанные в основном для впитывания простых жидкостей, таких как моча, обычно можно приобрести у различных коммерческих поставщиков, таких как, например, Dow Chemical Company или Stockhausen, Inc.

Способ определения BCN подробно описан ниже. Считают, что BCN зависит от следующих факторов: (1) жесткости геля при набухании, (2) способности впитывать жидкость под действием осмотических сил и внутренних электростатических отталкивательных сил, (3) смачиваемости поверхности супервпитывающего материала и (4) распределения частиц по размерам во влажном состоянии.

Предпочтительно, чтобы супервпитывающий материал представлял собой частицы, которые в ненабухшем состоянии обладают максимальным диаметром поперечного сечения, измеренным с помощью ситового анализа в соответствии с Методом

исследования D-1921 Американского общества по испытаниям материалов, находящимся в диапазоне от примерно 50 до примерно 1000 мкм, предпочтительно - от примерно 100 до примерно 800 мкм, более предпочтительно - от примерно 200 до примерно 650 мкм, а наиболее предпочтительно - от примерно 300 до примерно 600 мкм. Понятно, что частицы супервпитывающего материала могут включать твердые частицы, пористые частицы или могут представлять собой агломераты частиц, содержащие много небольших частиц, агломерированных в частицы, соответствующие указанным диапазонам размера.

Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, также включают, по крайней мере, первый слой, состоящий, по крайней мере, из одной частицы, по крайней мере, одного кроющего материала. В этом случае первый слой кроющего материала непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает его поверхность. Желательно, чтобы кроющий материал первого слоя находился в измельченном виде и был способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. Обычно желательно, чтобы один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых кроющим материалом первого слоя, были не такими, какими являются один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых супервпитывающим материалом композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. Однако в объем настоящего изобретения входит и случай, когда один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых кроющим материалом первого слоя, являются такими же, какими являются один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых супервпитывающим материалом композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. На фиг.1-12 показаны композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, на которых имеется один, или первый, слой кроющего материала.

Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, также могут включать второй слой, состоящий, по крайней мере, из одной частицы, по крайней мере, одного кроющего материала. В этом случае второй слой кроющего материала непосредственно связан, по крайней мере, с первым слоем кроющего материала и покрывает первый слой кроющего материала. Желательно, чтобы кроющий материал второго слоя находился в измельченном виде и был способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости. Обычно желательно, чтобы один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых кроющим материалом второго слоя, были не такими, какими являются один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых первым слоем кроющего материала или супервпитывающим материалом композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. Однако в объем настоящего изобретения входит и случай, когда один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых кроющим материалом второго слоя, являются такими же, какими являются один или большее количество конкретных компонентов, избирательно удаляемых первым слоем кроющего материала или супервпитывающим материалом композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал.

Использование терминов "покрытие", "покрытия", "нанесение покрытия", "с нанесенным покрытием" применительно к кроющему материалу указывает на то, что кроющий материал занимает такую долю поверхности покрываемого материала, которая достаточна для реализации многих преимуществ настоящего изобретения. Если не ограничиваться теоретическими соображениями, то это включает случаи, когда кроющий материал занимает более, чем примерно 20% поверхности покрываемого материала, альтернативно - более чем примерно 30% поверхности покрываемого материала, альтернативно - более чем примерно 40% поверхности покрываемого материала, альтернативно - более чем примерно 50% поверхности покрываемого материала, альтернативно - более чем

примерно 60% поверхности покрываемого материала, альтернативно - более чем
примерно 70% поверхности покрываемого материала, альтернативно - более чем
примерно 80% поверхности покрываемого материала и, наконец, альтернативно - более
чем примерно 90% поверхности покрываемого материала. Термин "поверхность" в
5 единственном и множественном числе в настоящем изобретении означает наружную или
самую верхнюю границу предмета.

В качестве кроющего материала для настоящего изобретения можно использовать
широкий круг материалов, способных избирательно удалять, по крайней мере, часть
количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости.

10 Поэтому подходящие кроющие материалы включают адсорбирующие и/или впитывающие
материалы. Разумеется, желательно использовать кроющие материалы, которые являются
недорогими, доступными и безопасными, - это важные характеристики материалов,
применяющихся в одноразовых впитывающих изделиях, описанных в настоящем
изобретении. Иллюстративные примеры кроющих материалов, пригодных для

15 использования в настоящем изобретении, включают измельченный гидрофильный
материал. Примеры гидрофильных материалов, пригодных для использования в качестве
кроющего материала, включают (но не ограничиваются только ими) целлюлозные
материалы, натуральные и синтетические, такие как древесная целлюлоза и получаемые
из нее продукты, такие как порошкообразная целлюлоза, и недревесные целлюлозные
20 материалы, такие как хлопок, лен, джут, манильская пенька, испанское лубяное волокно
"истл" и т.п., и изготовленные из них продукты, такие как хлопковые пух и хлопья;
регенерированная целлюлоза, такая как искусственный шелк, медно-аммиачный шелк,
лиоцелл и т.п.; и производные целлюлозы, такие как гидроксипропилцеллюлоза,
гидроксиэтилцеллюлоза, этилцеллюлоза, ацетилцеллюлоза и т.п. Особенно желательным
25 кроющим материалом является порошкообразная микрокристаллическая целлюлоза.

Пригодными для использования в качестве кроющего материала также являются силикаты,
природные и синтетические, такие как осажденный диоксид кремния, белая сажа, диоксид
кремния, цеолиты, глины, вермикулит, перлит и т.п. Также обнаружено, что для
использования в качестве кроющего материала пригодны нерастворимые белки, такие как
30 текстурированные растительные белки (например, белок сои) и зеин.

Следует отметить, что желательно, чтобы целлюлозные кроющие материалы,
пригодные для использования в настоящем изобретении, не включали целлюлозные
волокна, которым придана жесткость с помощью химической обработки. В настоящем
изобретении термин "целлюлозные волокна, которым придана жесткость с помощью
35 химической обработки" означает целлюлозные волокна, которым с помощью химической
обработки придана жесткость, так чтобы жесткость волокон увеличилась и в сухом, и во
влажном состоянии. Такая обработка включает прибавление химических реагентов,
увеличивающих жесткость, которые, например, покрывают и/или пропитывают волокна.
Такая обработка также включает увеличение жесткости путем изменения структуры самих
40 волокон, например путем сшивки полимерных цепей.

Также следует отметить, что настоящее изобретение не ограничивается
использованием только одного материала с покрытием, а может включать и смеси двух или
большого количества материалов с покрытием. Хотя было указано, что в качестве кроющих
материалов в настоящем изобретении являются пригодными гидрофильные материалы,
45 специалист в данной области техники без труда поймет, что возможно проведение
обработки поверхности гидрофобных материалов с помощью подходящего известного
способа, что сделает гидрофобные материалы более или менее гидрофильными. Как
отмечено выше, кроющий материал находится в измельченном виде; поэтому понятно, что
частицы кроющего материала могут включать твердые частицы, пористые частицы или
50 могут являться агломератами более чем одной частицы кроющего материала.

В различных вариантах настоящего изобретения непосредственное связывание
кроющего материала с супервпитывающим материалом обеспечивается путем
использования связывающего реагента. Связывающий реагент обычно включает вещества,

которые могут быть нанесены в жидком или полужидком виде на супервпитывающий материал или на кроющий материал. Термин "нанесены" в настоящем изобретении означает случаи, когда, по крайней мере, на части поверхности, по крайней мере, одной частицы супервпитывающего материала имеется количество связывающего реагента, достаточное для того, чтобы с помощью механического и/или химического соединения способствовать связыванию, по крайней мере, части поверхности супервпитывающего материала с частью поверхности, по крайней мере, одной частицы кроющего материала; по крайней мере, на части поверхности, по крайней мере, одной частицы кроющего материала имеется количество связывающего реагента, достаточное для того, чтобы с помощью механического и/или химического соединения способствовать связыванию, по крайней мере, части поверхности кроющего материала с частью поверхности, по крайней мере, одной частицы супервпитывающего материала; и/или, по крайней мере, на части поверхности, по крайней мере, одной частицы кроющего материала имеется количество связывающего реагента, достаточное для того, чтобы с помощью механического и/или химического соединения способствовать связыванию, по крайней мере, части поверхности кроющего материала с частью поверхности, по крайней мере, одной частицы кроющего материала. Желательно, чтобы связывающий реагент был нанесен на выбранный материал в количестве от примерно 90:10 до примерно 10:90 в массовом отношении.

Специалист в данной области техники может выбрать конкретный связывающий реагент, и этот выбор обычно будет зависеть от химического состава материалов, которые необходимо связать друг с другом. Желательно, чтобы связывающий реагент был пригоден для использования в случаях, когда происходит соприкосновение с кожей человека. Поэтому связывающий реагент не должен оказывать токсического и раздражающего воздействия на человека. Связывающий реагент, пригодный для использования в настоящем изобретении, обычно получают путем приготовления жидкого или полужидкого вещества, которое обычно можно равномерно распылить. В частности, можно приготовить раствор, дисперсию или эмульсию, включающую, по крайней мере, один из связывающих реагентов, указанных в настоящем изобретении. Хотя в настоящем изобретении связывающий реагент описан как наносимый в виде тонкоизмельченных капелек, его можно наносить на выбранный материал любым другим способом, таким как распыление в жидком или полужидком виде, распыление и выдувание в виде пара и т.п.

В настоящем изобретении можно использовать различные типы связывающих реагентов. Иллюстративные примеры связывающих реагентов, пригодных для использования в различных реализациях настоящего изобретения, включают, в частности, воду; летучие органические растворители, такие как спирты; водные растворы пленкообразующих материалов, таких как сухое молоко, лактоза, растворимый соевый белок и казеин; синтетические клеи, такие как поливиниловый спирт, и их смеси. Для того чтобы придать супервпитывающему материалу смачиваемость, особенно эффективно включение воды в связывающий реагент.

В настоящем изобретении термин "впитывающее изделие" означает изделия, которые впитывают и удерживают жидкости организма, а более конкретно, относится к изделиям, которые помещаются рядом с кожей или вблизи от кожи для впитывания или удерживания различных жидкостей, выделяющихся из организма. В настоящем изобретении термин "одноразовые" используется для описания впитывающих изделий, которые не предназначены для стирки или какого-либо восстановления или повторного использования в качестве впитывающего изделия после однократного использования. Примеры таких одноразовых впитывающих изделий включают (но не ограничиваются только ими): санитарно-гигиенические продукты, включающие приемники для искусственных свищей, хирургические простыни, халаты и стерилизующие перевязочные материалы; впитывающие изделия личной гигиены, такие как предметы личной гигиены для женщин, подгузники, впитывающие трусы, изделия для страдающих недержанием и т.п., а также косметические салфетки.

Одноразовые впитывающие изделия, такие как, например, многие впитывающие

средства личной гигиены, обычно включают влагонепроницаемый верхний слой, влагопроницаемый изнаночный слой, соединенный с верхним слоем, и впитывающую подушечку, расположенную между верхним слоем и изнаночным слоем. Одноразовые впитывающие изделия и их компоненты, включая верхний слой, изнаночный слой, впитывающую подушечку и все индивидуальные слои этих компонентов, обычно обладают поверхностью, обращенной к телу, и поверхностью, обращенной к одежде. В настоящем изобретении термин "поверхность, обращенная к телу", означает такую поверхность изделия или компонента, которая при ношении должна быть направлена к телу или размещена рядом с телом пользователя, а "поверхность, обращенная к одежде", находится на противоположной стороне и при ношении должна быть направлена к одежде или размещена рядом с одеждой пользователя, когда одноразовое впитывающее изделие надето на пользователя.

Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, пригодны для использования в различных впитывающих изделиях. Обычно композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы, можно использовать способом, сходным с тем, каким можно использовать другие впитывающие композиционные материалы: например в слоистых материалах, в обладающих относительно высокой плотностью впитывающих подушечках (т.е. в спрессованных подушечках, каландрированных подушечках, уплотненных подушечках и т.п.) и в обладающих относительно низкой плотностью впитывающих подушечках (т.е. в неспрессованных, например, в подушечках, сформованных аэродинамическим способом). Однако композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, обнаруживают некоторые преимущества по сравнению с другими обычными впитывающими композиционными материалами. В частности, композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, обнаруживают повышенную эффективность удерживания комплексных жидкостей. Точнее, композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, обнаруживают повышенную эффективность удерживания менструальных выделений. Вследствие этой повышенной эффективности включение композиционных материалов, содержащих супервпитывающий материал и соответствующих настоящему изобретению, в средства личной гигиены для женщин, такие как, например, гигиенические подушечки и подкладки для трусов, создает для многих пользователей таких продуктов ощущение повышенной сухости. Кроме того, средства личной гигиены для женщин, включающие композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, можно сделать тоньше при сохранении способности впитывать в основном такое же количество менструальных выделений, которое впитывается намного более толстыми средствами личной гигиены для женщин, которые не включают композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению.

Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, можно изготовить способом, сходным с процессами нанесения покрытий с использованием псевдооживленного слоя. В одном из вариантов такого способа, по крайней мере, одна частица кроющего материала суспендируется в аппарате для нанесения покрытий с использованием псевдооживленного слоя, в котором создается движущийся вверх интенсивный ток или поток псевдооживляющего газа, обычно воздуха, температура которого на входе обычно близка к комнатной температуре. Движущийся вверх интенсивный поток псевдооживляющего газа перемещает кроющий материал вверх, пока кроющий материал не выйдет из движущегося вверх потока и в псевдооживленном состоянии не направится вниз, противотоком по отношению к движущемуся вверх потоку псевдооживляющего газа. Кроющий материал может повторно поступать в движущийся вверх поток псевдооживляющего газа. Находясь в движущемся вверх потоке, кроющий материал проходит через зону, в которой на кроющий

материал наносится связывающий реагент. После того как на кроющий материал нанесен связывающий реагент, в аппарат вводится, по крайней мере, одна частица супервпитывающего материала. Движущийся вверх интенсивный ток или поток псевдоожижающего газа, обычно воздуха, необязательно при повышенной температуре (т.е. при температуре, обычно превышающей комнатную температуру), перемещает кроющий материал и супервпитывающий материал вверх, пока кроющий материал и супервпитывающий материал не выйдут из движущегося вверх потока и в псевдоожиженном состоянии не направятся вниз, противотоком по отношению к движущемуся вверх потоку псевдоожижающего газа. Кроющий материал и супервпитывающий материал могут повторно поступать в движущийся вверх поток псевдоожижающего газа, пока не сформируется композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал. Обычно после нанесения связывающего реагента кроющий материал непосредственно связывается с супервпитывающим материалом с образованием композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. Образовавшийся таким образом композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, включает, по крайней мере, одну частицу супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы кроющего материала. Кроющий материал первого слоя непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает эту поверхность.

Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, также можно изготовить с помощью другого варианта осуществления способа, описанного в настоящем изобретении. В этом варианте, по крайней мере, одна частица супервпитывающего материала суспендируется в аппарате для нанесения покрытий с использованием псевдоожиженного слоя, в котором создается движущийся вверх интенсивный ток или поток псевдоожижающего газа, обычно воздуха, температура которого на входе обычно близка к комнатной температуре. Движущийся вверх интенсивный поток псевдоожижающего газа перемещает супервпитывающий материал вверх, пока супервпитывающий материал не выйдет из движущегося вверх потока и в псевдоожиженном состоянии не направится вниз, противотоком по отношению к движущемуся вверх потоку псевдоожижающего газа. Супервпитывающий материал может повторно поступать в движущийся вверх поток псевдоожижающего газа. Находясь в движущемся вверх потоке, супервпитывающий материал проходит через зону, в которой на супервпитывающий материал наносится связывающий реагент. После того как на супервпитывающий материал нанесен связывающий реагент, в аппарат вводится, по крайней мере, одна частица кроющего материала. Движущийся вверх интенсивный ток или поток псевдоожижающего газа, обычно воздуха, необязательно при повышенной температуре, перемещает супервпитывающий материал вверх, пока кроющий материал и супервпитывающий материал не выйдут из движущегося вверх потока и в псевдоожиженном состоянии не направятся вниз, противотоком по отношению к движущемуся вверх потоку псевдоожижающего газа. Кроющий материал и супервпитывающий материал могут повторно поступать в движущийся вверх поток псевдоожижающего газа, пока не сформируется композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал. Обычно после нанесения связывающего реагента кроющий материал непосредственно связывается с супервпитывающим материалом с образованием композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. Образовавшийся таким образом композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, включает, по крайней мере, одну частицу супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы кроющего материала. Кроющий материал первого слоя непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает эту поверхность.

Композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, также можно изготовить с помощью еще одной реализации способа, описанного в настоящем изобретении. В этом варианте, по крайней

мере, одна частица кроющего материала и, по крайней мере, одна частица супервпитывающего материала суспендируются в аппарате для нанесения покрытий с использованием псевдооживленного слоя, в котором создается движущийся вверх интенсивный ток или поток псевдооживающего газа, обычно воздуха, температура которого на входе обычно близка к комнатной температуре. Движущийся вверх интенсивный поток псевдооживающего газа перемещает кроющий материал и супервпитывающий материал вверх, пока кроющий материал и супервпитывающий материал не выйдут из движущегося вверх потока и в псевдооживленном состоянии не направятся вниз, противотоком по отношению к движущемуся вверх потоку псевдооживающего газа. Кроющий материал и супервпитывающий материал могут повторно поступать в движущийся вверх поток псевдооживающего газа. Находясь в движущемся вверх потоке, кроющий материал и супервпитывающий материал проходят через зону, в которой на кроющий материал и супервпитывающий материал наносится связывающий реагент. После того как нанесен связывающий реагент, движущийся вверх интенсивный ток или поток псевдооживающего газа, обычно воздуха, необязательно при повышенной температуре, перемещает кроющий материал и супервпитывающий материал вверх, пока кроющий материал и супервпитывающий материал не выйдут из движущегося вверх потока и в псевдооживленном состоянии не направятся вниз, противотоком по отношению к движущемуся вверх потоку псевдооживающего газа. Кроющий материал и супервпитывающий материал могут повторно поступать в движущийся вверх поток псевдооживающего газа, пока не сформируется композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал. Обычно после нанесения связывающего реагента кроющий материал непосредственно связывается с супервпитывающим материалом с образованием композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. Образовавшийся таким образом композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, включает, по крайней мере, одну частицу супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы кроющего материала. Кроющий материал первого слоя непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает эту поверхность.

Обычно для получения композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению, можно использовать аппарат для нанесения покрытий с использованием псевдооживленного слоя, сходный с представленным на фиг.13. На фиг.13 обычно вертикально установленная, обычно цилиндрическая, камера (221) открыта на ближнем конце камеры (222) и закрыта на дальнем конце камеры (223). В камере (221) необязательно установлена внутренняя камера (224), диаметр которой меньше диаметра камеры. Внутренняя камера (224) открыта со стороны ближнего конца внутренней камеры (225) и со стороны дальнего конца внутренней камеры (226). На ближнем конце камеры (222) установлена пластина (227), на которой имеется пористый участок (228), диаметр которого обычно соответствует диаметру внутренней камеры (224). Внутренняя камера (224) находится на некотором расстоянии над пластиной (227) и обычно расположена вдоль вертикальной оси камеры (221). Через пористый участок (228) проходит ток или поток (229) псевдооживающего газа, обычно воздуха, температура которого на входе обычно близка к комнатной температуре и который поступает через клапан (230) от источника сжатого газа (231). Движущийся вверх поток (229) псевдооживающего газа обычно проходит через внутреннюю камеру (224), поступая в нее через ближний конец внутренней камеры (225) и выходя из нее через дальний конец внутренней камеры (226). Как указано в одном из отмеченных выше вариантов осуществления способа, в камеру (221) вводится, по крайней мере, одна частица кроющего материала (233). Движущийся вверх поток (229) псевдооживающего газа отрегулирован таким образом, чтобы обеспечивать перемещение кроющего материала (233), сходное с течением жидкости. Движущийся вверх поток (229) псевдооживающего газа перемещает кроющий материал (233) вверх, пока кроющий материал не выйдет из движущегося вверх потока и в псевдооживленном состоянии не направится вниз, противотоком по отношению к

движущемуся вверх потоку псевдоожижающего газа. Кроющий материал (233) может повторно поступать в движущийся вверх поток (229) псевдоожижающего газа. Находясь в движущемся вверх потоке, кроющий материал проходит через зону, в которой на кроющий материал (233) наносится связывающий реагент (235). Эта зона обычно находится вблизи от средств распыления (234), расположенных вблизи от центра пластины (227). После того как на кроющий материал (233) нанесен связывающий реагент, в камеру (221) вводится, по крайней мере, одна частица супервпитывающего материала (232). При необходимости движущийся вверх поток (229) газа регулируют таким образом, чтобы обеспечивать перемещение супервпитывающего материала (232) и кроющего материала (233), сходное с течением жидкости. После введения супервпитывающего материала (232) температуру движущегося вверх потока (229) псевдоожижающего газа необязательно повышают до температуры, превышающей комнатную температуру. Циклическому потоку супервпитывающего материала (232) и кроющего материала (233) обычно позволяют проходить в камеру (221), пока кроющий материал непосредственно не свяжется с супервпитывающим материалом с образованием композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. Затем композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, извлекается или удаляется из камеры (221). Образовавшийся таким образом композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, включает, по крайней мере, одну частицу супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим, по крайней мере, из одной частицы кроющего материала. Кроющий материал первого слоя непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает эту поверхность.

Способ нанесения покрытий с использованием псевдоожиженного слоя оказывает относительно мягкое воздействие на супервпитывающий материал, непосредственно связывающийся с кроющим материалом, и по этой причине повреждает микроструктуру супервпитывающего материала в меньшей степени, чем при использовании других способов. Хотя описано их формирование способом с использованием псевдоожиженного слоя, композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, также можно сформировать с помощью множества других способов, например, с помощью смесителя с V-образной оболочкой или другого аппарата, который оказывает относительно мягкое воздействие на супервпитывающий материал.

После формирования композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, необязательно может оставаться в аппарате и подвергаться воздействию движущегося вверх интенсивного тока или потока псевдоожижающего газа при повышенной температуре, пока влажность композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, не станет меньше такой, которая способствует росту микроорганизмов. Если не ограничиваться теоретическими соображениями, то можно предположить, что для сведения к минимуму вероятности роста микроорганизмов влажность композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, должна составлять примерно 15 мас. % или менее, предпочтительно - примерно 10 мас. % или менее, более предпочтительно - примерно 5 мас. % или менее, а наиболее предпочтительно - примерно 3 мас. % или менее. Хотя варианты осуществления способа в настоящем изобретении описаны как необязательно включающие сушку композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, в аппарате, необязательную сушку композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, можно осуществить или в аппарате, или за пределами аппарата с помощью любого из целого ряда других способов сушки, известных специалистам в данной области техники.

В зависимости от назначения композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, может оказаться желательным добавить к композиционному материалу, содержащему супервпитывающий материал, второй слой, состоящий, по крайней мере, из одной частицы кроющего материала. Второй слой кроющего материала, а

также все последующие добавочные слои кроющего материала обычно добавляют в основном таким же образом, что и первый слой кроющего материала, в соответствии, по крайней мере, с одним из вариантов способа, описанных в настоящем изобретении.

Хотя выше в настоящем изобретении композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы, описаны как обладающие одно- или двуслойной конфигурацией, в объем настоящего изобретения входит получение материалов, включающих более двух слоев. Поэтому в объем настоящего изобретения входит получение композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы, включающих один слой кроющего материала, или композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы, включающих два или большее количество слоев кроющего материала в различных многослойных конфигурациях, в которых каждый слой включает один или большее количество кроющих материалов.

Различные варианты осуществления способа, соответствующего настоящему изобретению, могут осуществляться при температуре на входе в диапазоне от температуры, близкой к комнатной, до примерно 72°C. Однако температура на входе может достигать значений, намного превышающих примерно 72°C, так чтобы температура слоя в аппарате не превышала температуру, при которой происходит разложение композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, и любого материала, входящего в композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал. Выбор конкретного значения температуры на входе будет зависеть от супервпитывающего материала, кроющего материала и связывающего реагента и специалист в данной области техники может без труда его подобрать.

Желательно, чтобы композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, характеризовался массовым соотношением, основанным на суммарной массе супервпитывающего материала и кроющего материала, находящихся в композиционном материале, содержащем супервпитывающий материал, таким, чтобы отношение количества супервпитывающего материала к количеству кроющего материала составляло от примерно 45:55 до примерно 95:5, альтернативно - от примерно 60:40 до примерно 80:20 и, наконец, альтернативно - от примерно 65:35 до примерно 70:30. Кроме того, предпочтительно, чтобы композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал и соответствующий настоящему изобретению, обладал способностью удерживать комплексную жидкость. Пригодность композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению, для удерживания комплексной жидкости в настоящем изобретении количественно описывается с помощью способности удерживать комплексную жидкость (СУКЖ). Способность удерживать комплексную жидкость представляет собой количество комплексной жидкости, которое композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, удерживает после приложения силы. Количество удерживаемой комплексной жидкости выражается в граммах на 1 грамм удерживающего материала. Предпочтительно, чтобы композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал и соответствующий настоящему изобретению, обладал способностью удерживать комплексную жидкость, которая дополнительно определена ниже в настоящем сообщении составляющей от 0 до примерно 20, альтернативно - от примерно 5 до примерно 20, альтернативно - от примерно 10 до примерно 20, альтернативно - от примерно 12 до примерно 20, альтернативно - от примерно 13 до примерно 20, альтернативно - от примерно 15 до примерно 20 и, наконец, альтернативно - от примерно 18 до примерно 20 г/г.

Как отмечено выше, имеющиеся в настоящее время в продаже и выпускающиеся в больших количествах супервпитывающие материалы взаимодействуют с комплексными жидкостями, такими как менструальные выделения, весьма неэффективным образом. Эритроциты (составляющие примерно от 30 до 50% типичных образцов менструальных выделений) могут адсорбироваться на поверхности частицы супервпитывающего материала и покрывать поверхность супервпитывающего материала, что препятствует

течению жидкости к поверхности и создает механическое ограничение, таким образом препятствуя набуханию частицы супервпитывающего материала. Обнаружено, что даже при отсутствии эритроцитов белки крови приводят к аналогичному, хотя и немного менее значительному уменьшению впитывающей способности, обусловленному в основном той же причиной - осаждением белков на поверхности частицы супервпитывающего материала. Например, менструальные выделения, кроме всего прочего, содержат слизь или слизистые материалы. Эти слизистые материалы могут обезвоживаться, образуя на поверхности частицы супервпитывающего материала практически влагонепроницаемый барьер, что приводит к значительному уменьшению удерживающей способности. На фиг.14 охарактеризована впитывающая способность супервпитывающего материала без покрытия (Favor SXM 880) по отношению к простой жидкости, такой как солевой раствор, и комплексным жидкостям, таким как менструальные выделения (имитирующая жидкость), кровь и плазма. На фиг.15 охарактеризована впитывающая способность композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению (Favor SXM 880 с покрытием из Avicel), по отношению к солевому раствору, менструальным выделениям (имитирующая жидкость), крови и плазме. На фиг.16 приведены объединенные данные, показанные по отдельности на фиг.14 и 15. фиг.16 иллюстрирует одно из преимуществ, которое обеспечивают композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению; а именно повышенную эффективность удерживания комплексных жидкостей по сравнению с относительно недорогими и легко получаемыми супервпитывающими материалами, которые обычно разрабатывали в основном для впитывания простых жидкостей.

Относительно более крупные компоненты - обычно ими считаются компоненты, обладающие диаметром менее примерно 5 мкм, - комплексной жидкости могут адсорбироваться на поверхности супервпитывающего материала и покрывать эту поверхность, тем самым уменьшая эффективность удерживания комплексной жидкости супервпитывающим материалом. В одном из вариантов осуществления композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал и соответствующего настоящему изобретению, повышенная эффективность удерживания комплексной жидкости обеспечивается, когда кроющий материал предотвращает адсорбцию компонентов комплексной жидкости, обладающих диаметром более примерно 5 мкм, на поверхности супервпитывающего материала композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал.

Поскольку адсорбция клеток и молекул обычно происходит на поверхности кроющего материала, способ, который приводит к увеличению площади поверхности кроющего материала или активности поверхности кроющего материала по отношению к адсорбции конкретных клеток и молекул, обычно приведет к увеличению удерживающей способности супервпитывающего материала. Одним из способов увеличения площади поверхности подходящего кроющего материала является истирание поверхности кроющего материала. Другим способом увеличения площади поверхности подходящего кроющего материала является протравливание поверхности кроющего материала. Независимо от площади поверхности более активной и, следовательно, обладающей большей притягивающей способностью по отношению к конкретным компонентам комплексной жидкости поверхность можно сделать путем химической модификации. Особенно простым и недорогим способом модифицирования поверхностной активности материала является прибавление катионогенного разрыхляющего реагента. Типичные катионогенные разрыхляющие реагенты включают четвертичные амины, такие как, например, четвертичная аммониевая соль жирной кислоты. Как хорошо известно тем, кто занимается обработкой волокон из древесной целлюлозы, водный раствор разрыхляющего реагента самопроизвольно покрывает поверхность целлюлозы. В случае катионогенного разрыхляющего реагента после этого поверхность целлюлозы станет заряженной положительно и будет более эффективно адсорбировать заряженные отрицательно эритроциты и белки крови. Также можно получить производные путем непосредственной

обработки поверхности целлюлозы, например, с помощью реакции, приводящей к образованию диэтиламиноцеллюлозы, представляющей собой хорошо известное и легко получаемое положительно заряженное производное. И в этом случае положительный заряд на обработанной поверхности целлюлозы будет способствовать более эффективному удалению клеток и белков из крови и менструальных выделений.

Способы исследования

Впитывающая способность под нагрузкой (BCH)

Способность супервпитывающего материала впитывать жидкость под нагрузкой определяется следующим образом. Используется показанный на фиг.17 прибор для динамического исследования впитывания (ДИВ) (48), который сходен с ГИСВ (гравиметрическая измерительная система для определения впитывающей способности) производства M/K Systems, Danners, MA, USA, а также система, которую описал Lichstein, pages 129-142, INDA Technological Symposium Proceedings, March 1974. Используется пористая пластина (50) с каналами (52) диаметром 2,5 см, на которой размещается прибор (54) для определения впитывающей способности под нагрузкой. Для измерения потока жидкости, подающегося на частицы супервпитывающего материала (58), используются электрические весы (56). Используемая в этом исследовании жидкость представляет собой водный раствор, содержащий 0,9 мас. % хлорида натрия и применяющийся при комнатной температуре.

Прибор для определения BCH (54), используемый для размещения частиц супервпитывающего материала, включает цилиндр (60), изготовленный из термопластичной трубки с внутренним диаметром 1 дюйм (2,54 см), подвергнутой небольшой механической обработке для обеспечения соосности. С помощью клея к дну цилиндра (60) прикреплена проволочная сетка (62) 100 меш из нержавеющей стали. Альтернативно, к дну цилиндра (60) проволочную сетку (62) из нержавеющей стали можно припаять, нагрев проволочную сетку в пламени до красного каления, после чего цилиндр прижимают к сетке и держат до остывания. Если закрепить сетку не удалось или если она не удерживается, то для исправления можно воспользоваться паяльником. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы дно оставалось плоским и гладким и чтобы не деформировалась наружная сторона цилиндра. Из твердого материала (например, Plexiglas™) диаметром один дюйм изготавливают поршень (64) массой 4,4 г, который обтачивают так, чтобы плотно прилегал к цилиндру (60), но не прилипал к нему. Поршень (64) используется для создания удерживающей нагрузки, равной 0,01 фунт-сила /дюйм². Для повышения удерживающей нагрузки используется груз (66). Как отмечено выше, повышенные удерживающие нагрузки равны 0,29 фунт-сила/дюйм², 0,57 фунт-сила/дюйм² и 0,90 фунт-сила/дюйм². В соответствии с этим для создания соответствующих удерживающих нагрузок (в дополнение к поршню (64) массой в 4,4 г) используются грузы массой 100, 200 и 317 г. Для определения BCH используется образец супервпитывающих частиц массой 0,160 (±0,005) г. Образец получают из гранул, которые предварительно просеивают через стандартное сито США на 30 меш и удерживают на стандартном сите США на 50 меш (300-600 мкм). При исследовании частицы обладают влажностью, равной менее примерно 5 мас. %.

Испытание начинают с помещения на пластину (50) фильтровальной бумаги из стекловолокна (68) GF/A 47-25 диаметром 3 см. Размер бумаги больше внутреннего диаметра и меньше наружного диаметра цилиндра (60), что обеспечивает хороший контакт, но исключает испарение через каналы (52) прибора ДИВ (48) и затем обеспечивает установление насыщения. Частицы (58) отвешивают на бумаге для взвешивания и помещают на проволочную сетку (62), находящуюся на дне прибора (54) для измерения BCH. Прибор (54) встряхивают для выравнивания частиц (58), находящихся на проволочной сетке (62). Необходимо соблюдать аккуратность, так чтобы частицы не прилипли к стенке цилиндра (60). На частицы (58), находящиеся в цилиндре (60), осторожно, не надавливая, помещают поршень (64) и, необязательно, груз (66) и прибор для определения BCH (54) помещают на стеклянную фильтровальную бумагу (68).

Количество впитавшейся жидкости, как функцию времени, измеряют или вручную, с помощью ленточного самописца, или передают результаты непосредственно в систему обработки данных или на персональный компьютер.

Количество (в граммах) впитавшейся через 60 мин жидкости, разделенное на массу образца (0,160 г), представляет собой ВСН, выраженную в количестве граммов впитавшейся жидкости на один грамм образца (г/г). Также можно измерить скорость впитывания жидкости. Для обеспечения точности текущего конечного показания можно выполнить две проверки. Во-первых, высота подъема поршня (64), умноженная на площадь поперечного сечения цилиндра (60), должна быть примерно равна количеству впитавшейся
 10 жидкости. Во-вторых, прибор для определения ВСН (54) можно взвесить до и после проведения исследования и разность масс должна быть примерно равна количеству впитавшейся жидкости. Для получения значения ВСН для данного образца выполняют не менее трех измерений и результаты усредняют.

Способ определения скорости впитывания и количества повторно впитавшейся
 15 жидкости

В настоящем изобретении с помощью метода определения скорости впитывания и количества повторно впитавшейся жидкости измеряются по крайней мере следующие две характеристики материалов:

1. Скорость впитывания - время, выраженное в секундах, которое необходимо для того, чтобы известное количество материала впитало множество порций известного количества
 20 жидкости.

2. Количество повторно впитавшейся жидкости - количество жидкости, выраженное в граммах, которое выделяется из материала, когда сверху на материал помещают промокательную бумагу и в течение заранее заданного времени прилагают известное
 25 давление.

Исследования в соответствии с этим методом состоят в использовании секундомера для определения времени, выраженного в секундах, которое необходимо для того, чтобы 20 мл материала впитали множество порций (по 3 или 6 мл) жидкости. Впрыскивающий насос Harvard запрограммирован для дозированной подачи 6 мл жидкости в 20 мл впитывающего
 30 материала с одновременным включением секундомера. Секундомер останавливается после введения в материал 6 мл жидкости. Затем вводится вторая порция жидкости объемом в 6 мл и измеряется время. После второй порции жидкости вводится третья порция объемом в 3 мл и также измеряется время. Это приводит к введению всего 15 мл с помощью трех порций с измеренными временами введения. Примерно через 60 с после
 35 введения третьей порции жидкости на 20 мл материала помещают предварительно взвешенную промокательную бумагу и на 60 с прилагают давление, равное 0,5 фунт-сила/дюйм². Через 60 с промокательную бумагу повторно взвешивают и количество жидкости, выраженное в граммах, которое впиталось в промокательную бумагу, считают количеством повторно впитавшейся жидкости. Исследование обычно проводят при
 40 стандартных условиях TAPPI (Техническое общество целлюлозно-бумажной промышленности).

Оборудование и материалы:

- Программируемый впрыскивающий насос Harvard Apparatus, Model №44, продаваемый компанией Harvard Apparatus, South Natick, MA 01760 USA.

45 - Жидкость, в данном случае приведенная для примера, а не с целью наложения ограничений, представляющая собой искусственные менструальные выделения (имитирующая жидкость), раскрытая в патенте США №5883231, выданном 16 марта 1999 г. Achter et al, раскрытие которого включено в настоящее изобретение для ссылки в той степени, в которой указанное раскрытие согласуется с настоящим описанием изобретения
 50 (т.е. не противоречит ему). Имитирующую жидкость, раскрытую и заявленную в патенте США №5883231, продает компания Cocalido Biologicals, Inc., 449 Stevens Rd., P.O. Box 265, Reamstown, PA 17567 USA.

- Одноразовые пластмассовые лодочки для взвешивания, продаваемые компанией NCL

of Wisconsin, Inc., Birnamwood, WI 54414 USA, номер в каталоге W-D 80055.

- Одноразовый шприц емкостью 60 мл, продаваемый компанией Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ 07417 USA; трубка из тайгона, размер 16 с внутренним диаметром 0,12 дюйма, номер в каталоге 6409-16, продаваемая компанией Cole-Palmer Instrument Company, Chicago, IL 60648 USA, и шланг с наружным диаметром 1,8 дюйма, номер в каталоге R-3603, также продаваемый компанией Cole-Palmer Instrument Company.

- Промокательная бумага размером 5,5 см, продаваемая компанией VWR Scientific Products, 1145 Conwell Ave., Willard, OH 44890 USA, номер в каталоге 28310-015.

- Груз, образующийся с помощью стакана из пирекса объемом в 100 мл, заполненного любым подходящим веществом до массы 717,5 г, предназначенный для создания нагрузки, равной 0,5 фунт-сила/дюйм².

- Весы с ценой деления, равной 0,001 г (Примечание: стандарты должны быть поверены в NIST (Национальный институт стандартов и технологии) и должны подвергаться повторной сертификации с периодичностью, обеспечивающей точность).

- Секундомер с ценой деления 0,1 с (Примечание: Весы должны быть поверены в NIST).

- Мерный цилиндр с ценой деления 20 мл.

- Прозрачная пластинка из акрилового полимера (размер которой достаточен для того, чтобы закрыть сверху одноразовую пластмассовую лодочку для взвешивания) с отверстием, просверленным примерно в центре и предназначенным для вставки трубки из тайгона.

Подготовка образца

Имитирующую жидкость достают из холодильника, помещают на вращающееся устройство и затем медленно вращают в течение примерно 30 мин для тщательного перемешивания содержимого и доведения имитирующей жидкости до комнатной температуры.

Мерный цилиндр помещают на весы и взвешивают. В мерный цилиндр помещают 20 мл впитывающего материала. Мерный цилиндр снимают с весов. Для осаждения дном мерного цилиндра примерно 10 раз осторожно стучат по столешнице лабораторного стола или аналогичной твердой поверхности. Визуально проверяют, находится ли в мерном цилиндре 20 мл материала. Эти 20 мл впитывающего материала помещают в лодочку для взвешивания и впитывающий материал осторожно выравнивают.

Впрыскивающий насос Harvard устанавливают в режим программирования. Скорость выливания устанавливают равной 12 мл/мин и значение выливаемого объема устанавливают равным 6 мл. Диаметр устанавливают на соответствующий размер шприца. Во впрыскивающий насос Harvard помещают примерно 60 мл имитирующей жидкости.

Метод исследования включает проведение следующих стадий:

1. Один конец трубки из тайгона вводят в отверстие пластинки из акрилового полимера.

2. Пластинку из акрилового полимера помещают на лодочку для взвешивания, содержащую 20 мл впитывающего материала. Трубка из тайгона должна располагаться примерно над центром материала.

3. Одновременно включают секундомер и начинают подавать первые 6 мл имитирующей жидкости.

4. Когда имитирующая жидкость впитается во впитывающий материал, останавливают секундомер. Показание секундомера в секундах регистрируют как "Порция 1". Если имитирующая жидкость не впиталась во впитывающий материал (т.е. если имитирующая жидкость осталась на верхней поверхности впитывающего материала) в течение 5 мин, исследование прекращают и регистрируют значение 300+ секунд.

5. Одновременно включают секундомер и начинают подавать следующие 6 мл имитирующей жидкости.

6. Когда имитирующая жидкость впитается в материал, останавливают секундомер. Показание секундомера в секундах регистрируют как "Порцию 2". Если имитирующая жидкость не впиталась во впитывающий материал (т.е. если имитирующая жидкость осталась на верхней поверхности впитывающего материала) в течение 5 мин,

исследование прекращают и регистрируют значение 300+ секунд.

7. Одновременно включают секундомер и начинают подавать имитирующую жидкость. Однако в этом случае впрыскивающий насос Harvard выключают после подачи 3 мл имитирующей жидкости.

5 8. Когда 3 мл имитирующей жидкости впитается во впитывающий материал, останавливают секундомер. Показание секундомера в секундах регистрируют как "Порция 3". И в этом случае, если имитирующая жидкость не впиталась во впитывающий материал (т.е. если имитирующая жидкость осталась на верхней поверхности впитывающего материала) в течение 5 мин, исследование прекращают и регистрируют значение 300+ секунд.

9. После впитывания третьей порции выжидают 60 с.

10. Взвешивают два куска промокательной бумаги и их массу регистрируют, как "Сухая ПБ".

11. По истечении 60 с, указанных для стадии 9, осторожно помещают промокательную бумагу на впитывающий материал и затем на промокательную бумагу осторожно помещают груз, создающий нагрузку, равную 0,5 фунт-сила/дюйм², и включают секундомер.

12. Через 60 с снимают груз и повторно взвешивают промокательную бумагу. Эту массу регистрируют как "Влажная ПБ".

20 Описанные выше стадии 3-12 повторяют, пока имитирующая жидкость не перестанет впитываться во впитывающий материал (т.е. имитирующая жидкость останется на поверхности впитывающего материала и не впитается в течение 5 мин).

Количество повторно впитавшейся жидкости при выполнении этого метода исследования регистрируют в граммах и рассчитывают по соотношению:

(Влажная ПБ)-(Сухая ПБ)=Количество повторно впитавшейся жидкости.

25 Метод определения удерживающей способности

При использовании в настоящем изобретении с помощью метода определения удерживающей способности устанавливают количество исследуемой жидкости, которое образец материала удерживает после центрифугирования. Количество удерживаемой жидкости выражают в граммах на 1 грамм удерживающего материала. Исследование обычно проводят при стандартных условиях TAPPI. Если исследуемая жидкость является комплексной жидкостью, такой как, например, кровь, менструальные выделения, искусственные менструальные выделения (имитирующая жидкость), выделения в виде кала и мочи, выделения из носа и т.п., то удерживающую способность материала иногда называют способностью удерживать комплексную жидкость (СУКЖ).

35 Обычно в соответствии с этим методом исследование проводят, помещая 0,5 г образца материала в модифицированный цилиндр, обрабатывая образец материала необходимой жидкостью в течение 60 мин и затем помещая цилиндр в центрифугу для удаления избыточной жидкости. В результате рассчитывают количество граммов жидкости, удерживаемой в 1 г образца материала.

40 Оборудование и материалы:

- Искусственные менструальные выделения (имитирующая жидкость), раскрытые в патенте США №5883231, выданном 16 марта 1999 г. Achter et al., имитирующую жидкость, раскрытую и заявленную в патенте США №5883231, продает компания Cocalido Biologicals, Inc., 449 Stevens Rd., P.O. Box 265, Reamstown, PA 17567 USA.

45 - Центрифуга, продаваемая компанией Global Medical Instrumentation, Inc., 3874 Bridgewater Dr., St. Paul, MN 55123 USA.

- Четыре сосуда для центрифугирования с винтовыми крышками объемом по 200 мл, продаваемые компанией International Equipment Co., 300 Second Ave., Needham Heights, MA 02494 USA.

50 - Весы с ценой деления, равной 0,001 г (Примечание: стандарты должны быть поверены в NIST и должны подвергаться повторной сертификации с периодичностью, обеспечивающей точность).

- Четыре стакана из пирекса объемом по 50 мл.

- Лабораторный таймер с периодом работы в 60 мин и ценой деления в одну, продаваемый компанией VWR Scientific Products, 1145 Conwell Ave., Willard, OH 44890 USA.

- Четыре модифицированных цилиндра Lexan высотой 9 см с внутренним диаметром 3,1 см, наружным диаметром 4,8 см, к дну которых прикреплено сито с плотностью отверстий 300 отверстий/дюйм², продаваемое компанией VWR Scientific Products, 1145 Conwell Ave., Willard, OH 44890 USA, номера в каталоге 57334-456 и 57334-464.

- Стандартные сита для просеивания США на 30 и 50 меш диаметром 8 дюймов и высотой 2 дюйма с ценой деления 0,1 с (Примечание: Весы должны быть поверены в NIST).

- Сито из нержавеющей стали, 4 отверстия на дюйм или обладающее достаточным живым сечением, чтобы пропускать имитирующую жидкость.

Подготовка образца

Образец материала подготавливают с использованием стандартных сит для просеивания США на 30 и 50 меш, с помощью которых образцы фракционируют на порции с размером частиц 300 и 600 мкм. Фракционированный образец материала хранят в плотно закрытом, в основном герметичном контейнере до использования, когда будет приготовлен образец или образцы материала. Модифицированный цилиндр помещают на весы и взвешивают. В один из модифицированных цилиндров помещают $0,5 \pm 0,005$ г фракционированного образца. Эту массу регистрируют как "Масса образца". Модифицированный цилиндр, содержащий образец материала, взвешивают и эту массу регистрируют как "Масса сухого цилиндра". Дополнительные образцы материала помещают в три оставшихся модифицированных цилиндра в соответствии с описанными ниже стадиями.

Имитирующую жидкость достают из холодильника, помещают на вращающееся устройство и затем медленно вращают в течение примерно 30 мин для тщательного перемешивания содержимого и доведения имитирующей жидкости до комнатной температуры.

Способ исследования включает проведение следующих стадий:

1. В стакан из пирекса объемом в 50 мл помещают примерно 10 мл имитирующей жидкости.

2. В стакан из пирекса объемом в 50 мл помещают модифицированный цилиндр, содержащий образец материала.

3. В модифицированный цилиндр наливают примерно 15 мл имитирующей жидкости. Это обеспечивает поступление в образец имитирующей жидкости и сверху, и снизу.

4. Для всех дополнительных образцов материала, которые необходимо исследовать, повторяют стадии 1-3.

5. После завершения стадии 4 таймер устанавливают на 60 мин и включают.

6. По истечении 60 мин модифицированные цилиндры извлекают из стаканов из пирекса и на 60 с помещают на сита из нержавеющей стали.

7. Через 60 с модифицированные цилиндры снимают с сит из нержавеющей стали и помещают в сосуды для центрифугирования объемом в 200 мл.

8. Сосуды для центрифугирования центрифугируют 3 мин при 1200 оборотов/мин.

9. Через 3 мин модифицированные цилиндры вынимают из сосудов для центрифугирования и взвешивают модифицированные цилиндры, содержащие образцы материала. Эту массу регистрируют как "Масса влажного цилиндра".

Затем способностью удерживать комплексную жидкость (СУКЖ) для каждого образца впитывающего материала рассчитывают по следующей формуле:

$$\frac{[(\text{Масса влажного цилиндра}) - (\text{Масса сухого цилиндра})]}{(\text{Масса продукта})}.$$

Во всех последующих примерах удерживающая способность представляет собой среднее значение для двух образцов (т.е. $n=2$).

Способ динамического исследования впитывания

С помощью метода динамического исследования впитывания (метода ДИВ) можно определить различные характеристики впитывающих материалов и систем, содержащих

такие материалы. К этим характеристикам относятся скорость впитывания (т.е. зависимость от времени объема жидкости, которую может впитать впитывающий материал) и впитывающая способность (т.е. максимальный объем жидкости, которую впитывающий материал может впитать до насыщения). Косвенно метод ДИВ характеризует способность

5 структуры композиционных материалов, содержащих супервпитывающие материалы и соответствующих настоящему изобретению, впитывать или блокировать жидкость, распределенную по исследуемому образцу. Исследование обычно проводят при стандартных условиях TAPPI.

Говоря конкретно, с помощью метода ДИВ определяется впитывающая способность

10 впитывающего материала в зависимости от времени. Насос подает жидкость на впитывающий материал при постоянной скорости потока (400 мл/ч для примеров, приведенных в настоящем изобретении). После того как впитывающий материал перестает впитывать дополнительное количество жидкости, жидкость накапливается на впитывающем материале и в конечном счете приходит в соприкосновение со вторым

15 электродом. В результате соприкосновения со вторым электродом электрическая цепь замыкается и разрешается посылка сигнала, который останавливает насос. Если жидкость впитывается впитывающим материалом, то жидкость не соприкасается со вторым электродом и цепь остается разомкнутой. Размыкание цепи приводит к посылке сигнала, который повторно запускает насос. Во время подачи жидкости насос останавливается и

20 повторно запускается несколько раз в зависимости от скорости впитывания впитывающим материалом. Если насос не останавливается, то это означает, что впитывающий материал может впитывать жидкость с такой скоростью, с которой она подается. Иногда впитывающий материал может впитывать жидкость с такой скоростью, с которой она подается, во время подачи первых двух - пяти миллилитров, а затем скорость впитывания

25 уменьшается. Зависимость от времени для объема жидкости, подаваемой насосом, регистрируется персональным компьютером для построения зависимости, демонстрирующей скорость впитывания впитывающим материалом.

Оборудование и материалы:

- Программируемый впрыскивающий насос Harvard Apparatus, Model №44, продаваемый

30 компанией Harvard Apparatus, South Natick, MA 01760 USA.

- Минимальные системные требования к персональному компьютеру ("ПК"):

Совместимый с INTEL® компьютер 486/33 с 8 МБ RAM и одним свободным последовательным коммуникационным портом.

- Программное обеспечение WINDOWS® 95 производства Microsoft Corp., Redmond WA

35 USA.

- Программное обеспечение для управления насосом Harvard Apparatus Symphony, версия 1.0, продаваемое компанией Harvard Apparatus, South Natick, MA 01760 USA.

- Последовательный кабель, продаваемый компанией Harvard Apparatus, South Natick, MA 01760 USA и предназначенный для соединения порта №1 (разъем RJ11)

40 программируемого впрыскивающего насоса Harvard Apparatus и последовательного порта ПК (9-штыревой разъем PC DB).

- Релейный переключатель для регулирования уровня жидкости, Model No. LNC-NS132-120 производства компании AMETEC NCC - National Controls Corp., 1725 Western Dr., West Chicago, IL 60185 USA.

45 - Необработанная кровь свиньи (кровь), продаваемая компанией Cocalico Biologicals, Inc., 449 Stevens Rd., P.O. Box 265, Reamstown, PA 17567 USA.

- Плазма свиньи (плазма), продаваемая компанией Cocalico Biologicals, Inc., 449 Stevens Rd., P.O. Box 265, Reamstown, PA 17567 USA.

50 - Искусственные менструальные выделения (имитирующая жидкость), раскрытые в патенте США №5883231, выданном 16 марта 1999 г. Achter et al. Имитирующую жидкость, раскрытую и заявленную в патенте США №5883231, продает компания Cocalido Biologicals, Inc., 449 Stevens Rd., P.O. Box 265, Reamstown, PA 17567 USA.

- Солевой раствор для банка крови (солевой раствор), обладающий pH 7,2, номер по

каталогу 8504, продаваемый компанией New England Reagent Laboratory, 14 Almeida Ave., East Providence, RI 02914 USA.

- Круглая пластмассовая чашка Петри с наружным диаметром 5,8 см.

- Одноразовый шприц емкостью 60 мл, продаваемый компанией Becton Dickenson, Rutherford, NY USA.

- Трубка из тайгона, размер 16 с внутренним диаметром 0,12 дюйма, номер в каталоге 6409-16, шланг с наружным диаметром 1/8 дюйма, номер в каталоге 6409-16, продаваемые компанией Cole-Palmer Instrument Company, Chicago, IL 60648 USA.

- Прозрачная круглая (диаметр 5,6 см) пластинка из полиакрилата, входящая внутрь чашки Петри, с одним отверстием, просверленным насквозь, расположенным примерно в центре и предназначенным для установки трубки из тайгона, и вторым отверстием, просверленным насквозь и предназначенным для установки электрода. Масса пластинки из полиакрилата равна примерно 24,9 г.

- Два куска платиновой проволоки диаметром 1/64 дюйма, служащие электродами.

На фиг.18 показан прибор (10), пригодный для исследования с помощью метода ДИВ. Во время исследования методом ДИВ первый электрод (12) постоянно соприкасается с жидкостью, впитываемой образцом впитывающего материала (14). Второй электрод (16) находится в соприкосновении с жидкостью, когда на верхней поверхности (18) образца впитывающего материала (14) накопится жидкость, например образуется слой жидкости.

Когда между первым и вторым электродами проходит ток (т.е. когда на образце накопилась жидкость), релейный переключатель (20) размыкается и на соединительное устройство TTL (с транзисторно-транзисторной логикой) (22), находящееся на задней стороне программируемого впрыскивающего насоса Harvard Apparatus (24) ("насос"), подается сигнал с напряжением, возрастающим от 0 до 5 В. Размыкание релейного переключателя (20) приводит к остановке подачи потока жидкости к образцу впитывающего материала (14). Когда первый и второй электроды (12, 16) отсоединены друг от друга (т.е. когда на образце не накопилась жидкость), релейный переключатель (20) замыкается и на соединительное устройство TTL (22) подается сигнал с напряжением, убывающим от 5 до 0 В. Замыкание релейного переключателя (20) приводит к подаче потока жидкости к образцу впитывающего материала (14). Релейный переключатель (20), расположенный между первым и вторым электродами (12, 16), и соединительное устройство TTL (22) предназначены для подачи возрастающего или убывающего сигнала в форме меандра, который управляет операцией подачи жидкости насосом (24).

На фиг. 18 показано отвешенное количество или отмеренный объем образца впитывающего материала (14), помещенного в чашку Петри (26). Образец исследуемого впитывающего материала (14) равномерно распределяют по чашке Петри (26). Первый электрод (12) помещают на верхнюю поверхность (18) образца впитывающего материала (14) под пластинкой из акрилатного полимера (28). Второй электрод (16) помещают примерно на 2 мм выше верхней поверхности (18) образца впитывающего материала (14).

Трубка из тайгона (32) должна соприкасаться с верхней поверхностью (18) образца впитывающего материала (14). Обычно жидкость подают со скоростью 400 мл/ч в центр верхней поверхности (18) образца впитывающего материала (14). Однако скорость потока может выбрать оператор. Сразу после включения насоса (24) ПК (не показан) регистрирует последовательность событий. Когда первый и второй электроды (12, 16) регистрируют накопление жидкости на верхней поверхности (18) образца впитывающего материала (14), насос (24) прекращает подачу жидкости. Как только накопившаяся жидкость исчезла (т.е. впиталась), насос (24) возобновляет подачу жидкости. Во время подачи жидкости насосом (24) время и объем регистрируются ежесекундно. Таким образом, расстояние между точками на полученном графике показывает количество времени, необходимое для впитывания жидкости в образец впитывающего материала (14). Исследование останавливается, когда образец впитывающего материала (14) насыщен жидкостью. Считается, что насыщение произошло, когда насос (24) остановится на период времени, превышающий десять минут, или когда жидкость стекла в пустое пространство (30),

расположенное между чашкой Петри (26) и пластинкой из акрилатного полимера (28).

Способ исследования проницаемости слоя геля

Прибор, пригодный для исследования проницаемости слоя геля (ПСГ) и состоящий из поршня и цилиндра, показан на фиг.20 и 21. Показанный на фиг.20 прибор (120) состоит из цилиндра (122) и поршня (в целом обозначаемого числом 124). Показанный на фиг.20 поршень (124) состоит из цилиндрического вала (126), изготовленного из LEXAN®, в котором имеется концентрическое цилиндрическое отверстие (128), просверленное по продольной оси вала. Оба конца вала (126) обточены для образования первого и второго концов (130, 132). На первом конце (130) находится груз (134), в котором имеется цилиндрическое отверстие (136), просверленное по его центру. На второй конец (132) надето круглое дно поршня (140). Дно поршня (140) обладает размером, обеспечивающим его перемещение внутри цилиндра (122) в вертикальном направлении. Как показано на фиг.21, на дне поршня (140) имеются внутреннее и внешнее концентрические кольца, состоящие из семи и четырнадцати цилиндрических отверстий диаметром примерно 0,375 дюйма (0,95 см) (в целом обозначаемые стрелками 142 и 144). В каждом концентрическом кольце отверстия просверлены от верхней до нижней стороны дна поршня (140). В дне поршня (140) также имеется цилиндрическое отверстие (146), просверленное в его центре и предназначенное для вставки второго конца (132) вала (126). К нижнему концу цилиндра (122) прикреплен проволочная сетка 400 меш из нержавеющей стали (148), которая до закрепления подвергнута двухосному растяжению для обеспечения натяжения. К нижнему концу дна поршня (140) прикреплен проволочная сетка 400 меш из нержавеющей стали (150), которая до закрепления подвергнута двухосному растяжению для обеспечения натяжения. Образец впитывающего материала (152) опирается на сетку (148).

Цилиндр (122) выточен из прозрачного стержня, изготовленного из LEXAN® или эквивалентного, и обладает внутренним диаметром, равным 6,00 см (площадь поверхности равна 28,27 см²), толщиной стенки, равной примерно 0,5 см, и высотой, равной примерно 5,0 см. Дно поршня (140) выточено из стержня, изготовленного из LEXAN®. Оно обладает высотой, равной примерно 0,625 дюйма (1,59 см), и диаметром, таким чтобы оно входило в цилиндр (122) с минимальным зазором между ним и стенкой, но свободно двигалось. В центре дна поршня (140) имеется отверстие (146) диаметром, равным 0,625 дюйма (1,59 см) с резьбой (18 витков/дюйм) для второго конца (132) вала (126). Вал (126) выточен из стержня, изготовленного из LEXAN®, и обладает наружным диаметром, равным 0,875 дюйма (2,22 см), и внутренним диаметром, равным 0,250 дюйма (0,64 см). Второй конец (132) обладает длиной, равной примерно 0,5 дюйма (1,27 см), и на нем нарезана резьба, соответствующая резьбе в отверстии (146) в дне поршня (140). Первый конец (130) обладает длиной, равной примерно 1 дюйм (2,54 см), и диаметром, равным 0,623 дюйма (1,58 см), и образует кольцевой выступ для поддерживания груза из нержавеющей стали (134). Кольцевой груз (134) из нержавеющей стали обладает внутренним диаметром, равным 0,625 дюйма (1,59 см), так что он надевается на первый конец (130) вала (126) и опирается на имеющийся на нем кольцевой выступ. Суммарная масса поршня (124) и груза (134) равна примерно 596 г, что для площади, равной 28,27 см², соответствует давлению, равному 30 фунт-сила/дюйм² (20685 дин/см²).

Когда жидкость протекает через прибор, состоящий из поршня с цилиндром, цилиндр (122) обычно остается на твердой опорной сетке 16 меш из нержавеющей стали (не показана) или эквивалентной.

Для определения расстояния между грузом и верхней частью цилиндра поршень и груз помещают в пустой цилиндр. Расстояние измеряют с помощью штангенциркуля с ценой деления 0,01 мм. Это значение ниже будет использовано для расчета высоты слоя образца впитывающего материала (152). Важно провести измерение для цилиндра, не содержащего образца, и поддерживать неизменным путь, проходимый поршнем и грузом. Те же поршень и груз следует использовать при измерениях с использованием набухшего образца впитывающего материала.

Впитывающий слой, используемый для определения ПСГ, получают, подвергая

набуханию примерно 0,9 г образца впитывающего материала в цилиндре прибора для определения ПСГ (сухой впитывающий материал необходимо равномерно распределить по сетке цилиндра до набухания) в жидкости, обычно представляющей собой водный раствор NaCl концентрации 0,9% (мас./об.) в течение периода времени, равного примерно 15 мин. Образец впитывающего материала отбирают из порции впитывающего материала, предварительно просеянной через стандартное сито США на 30 меш, которая удерживается на стандартном сите США на 50 меш. Поэтому размер частиц впитывающего материала находится в диапазоне от 300 до 600 мкм. Частицы можно предварительно просеять вручную или автоматически, например, с помощью механического встряхивающего просеивающего устройства Ro-Tap Model B, продаваемого компанией W.S.Tyler, Inc., Mentor, OH USA.

По истечении 15-минутного периода времени цилиндр извлекают из жидкости и на образец впитывающего материала помещают систему поршень/груз. Толщину набухшего образца впитывающего материала определяют путем, измеряя микрометром расстояние от нижнего конца груза до верхнего конца цилиндра. Значение, полученное при проведении такого измерения с цилиндром, не содержащим образца, вычитают из значения, полученного после набухания образца впитывающего материала. Полученное значение представляет собой высоту слоя набухшего образца впитывающего материала Н.

Определение ПСГ начинают, добавляя в цилиндр (122) жидкость, пока высота слоя жидкости над нижним концом образца впитывающего материала (152) не станет равной 4,0 см. Во время проведения исследования высоту жидкости поддерживают постоянной. Зависимость от времени количества жидкости, прошедшей через образец впитывающего материала (152), измеряют гравиметрическим методом. Экспериментальные значения определяют с интервалом в одну секунду в течение первых двух минут проведения исследования и с интервалом в две секунды в оставшееся время. После построения зависимости от времени для количества жидкости, прошедшей через образец впитывающего материала, специалисту в данной области техники становится понятно, когда именно достигается постоянная скорость потока. Для расчета скорости потока используют только данные, полученные при постоянной скорости потока. Скорость потока Q через образец впитывающего материала (152) выражается в г/с и определяется путем проводимой с помощью метода наименьших квадратов аппроксимации зависимости количества (выраженного в граммах) жидкости, прошедшей через образец впитывающего материала, от времени (выраженного в секундах).

Проницаемость, выраженную в см^2 , определяют по следующему уравнению:

$$K = [Q \cdot (H \cdot \mu)] / [A \cdot \rho \cdot P],$$

где K = проницаемость слоя геля (см^2); Q = скорость потока (г/с); H = высота слоя образца впитывающего материала (см); μ = вязкость жидкости (П); A = площадь поперечного сечения потока жидкости (см^2); ρ = плотность жидкости (г/см^3) и P = гидростатическое давление (дин/см) (обычно равное примерно 3923 дин/см).

Примеры

В приведенных ниже примерах описаны различные варианты осуществления настоящего изобретения. Из рассмотрения описания изобретения, изложенного здесь, специалисту в данной области техники будут понятны другие варианты в рамках формулы настоящего изобретения. Предполагается, что описание совместно с примерами, приведенными исключительно в иллюстративных целях, находится в соответствии с объемом и сущностью настоящего изобретения, определяемыми формулой изобретения, приведенной после примеров.

Пример 1

Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является Favor SXM 880, полиакрилатный супервпитывающий материал, продаваемый компанией Stockhausen, Inc., Greensboro, NS USA. Кроющим материалом в этом примере является Avicel 101, порошкообразная микрокристаллическая целлюлоза, продаваемая компанией FMC Corporation, Philadelphia, PA USA. Используемый в этом примере композиционный

материал, содержащий супервпитывающий материал Favor SXM 880, покрытый Avicel 101, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта осуществления способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. Супервпитывающий материал, кроющий материал и связывающий реагент прибавляют в одинаковых массовых количествах. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 1 часть Avicel 101. После того как Avicel 101 будет подвергнут псевдооживлению, в аппарат прибавляют 1 часть дистиллированной воды. После прибавления дистиллированной воды в аппарат прибавляют 1 часть Favor SXM 880.

Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 88°C, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. Композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, полученный в соответствии с этим примером, затем просеивают для удаления частиц размером менее 50 меш (эквивалент Tyler). Химический анализ композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, показывает, что массовое отношение количества супервпитывающего материала к количеству кроющего материала равно примерно 69:31.

Образец композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал (образец А), полученного в этом примере, сопоставлен с образцом без покрытия (т.е. с супервпитывающим материалом, не покрытым кроющим материалом, соответствующим настоящему изобретению), т.е. со стандартным Favor SXM 880 (образец В) по скорости впитывания и количеству повторно впитавшейся жидкости. Результаты этого сопоставления приведены ниже в таблице 1:

ТАБЛИЦА 1		
	Образец А	Образец В
Порция 1 (сек)	35,0	49,8
Порция 2 (сек)	38,0	188,0
Порция 3 (сек)	18,8	57,5
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,1	0,2
Порция 1 (сек)	37,7	300+
Порция 2 (сек)	37,9	
Порция 3 (сек)	39,3	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,1	
Порция 1 (сек)	54,4	
Порция 2 (сек)	114,6	
Порция 3 (сек)	212,1	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,2	
Порция 1 (сек)	300+	

По данным всех исследований образец А композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, обладает скоростью впитывания, большей, чем образец В супервпитывающего материала без покрытия, и может впитать заметно более значительное количество имитирующей жидкости до блокирования геля. Кроющий материал также увеличивает эффективность и степень использования супервпитывающего материала при впитывании комплексной жидкости. Термин "блокирование геля" относится к ситуации, когда заблокированы пустоты между частицами или между частицами и волокнами, имеющиеся в волокнистой впитывающей подушечке одноразового впитывающего изделия, что препятствует протеканию жидкости через эти пустоты.

Рассчитанное значение СУКЖ для образца А составляет не менее примерно 18,4 г/г, тогда как рассчитанное значение СУКЖ для образца В составляет примерно 15,9 г/г.

Пример 2

Этот пример показывает, что настоящее изобретение не ограничивается одним супервпитывающим материалом и одним способом. Супервпитывающим материалом,

используемым в этом примере, является DRYTECH® 2035, супервпитывающий материал, продаваемый компанией Dow Chemical Company, Midland, MI USA. Кроющим материалом в этом примере является Avicel 101, порошкообразная микрокристаллическая целлюлоза, продаваемая компанией FMC Corporation, Philadelphia, PA USA. Используемый в этом

5 примере композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, DRYTECH® 2035, покрытый Avicel 101, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. Супервпитывающий материал, кроющий материал и связывающий реагент прибавляют в

10 массовом отношении, равном примерно 1:1:2. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 1 часть Avicel 101. После того как Avicel 101 будет подвергнут псевдооживлению, в аппарат прибавляют 1 часть DRYTECH® 2035. После прибавления DRYTECH® 2035 в аппарат прибавляют 2 части дистиллированной воды. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда

15 температура воздуха на выходе становится равной примерно 88°C, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. В рабочем цикле получают примерно 400 г композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал.

Образец композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал

20 (образец С), полученного в этом примере, сравнивают с DRYTECH® 2035 без покрытия (образец D) по скорости впитывания и количеству повторно впитавшейся жидкости. Образец С исследуют сразу после приготовления без просеивания. Результаты этого сопоставления приведены ниже в таблице 2:

25

ТАБЛИЦА 2		
	Образец С	Образец D
Порция 1 (сек)	34,32	300+
Порция 2 (сек)	49,77	
Порция 3 (сек)	36,54	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,621	
30 Порция 1 (сек)	59,81	
Порция 2 (сек)	146,1	
Порция 3 (сек)	192,2	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	1,038	
Порция 1 (сек)	300+	

35 Как и в примере 1, композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, образец С этого примера, обладает скоростью впитывания, большей, чем образец D супервпитывающего материала без покрытия. Кроме того, образец С характеризуется значительным уменьшением блокирования геля по сравнению с образцом D. Кроющий материал также увеличивает эффективность и степень использования

40 супервпитывающего материала при впитывании комплексной жидкости.

Рассчитанное значение СУКЖ для образца С составляет не менее примерно 13,1 г/г, тогда как рассчитанное значение СУКЖ для образца D составляет примерно 19,1 г/г.

Пример 3

Этот пример показывает, что настоящее изобретение не ограничивается выбором

45 одного типа порошкообразной целлюлозы и одного способа. Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является Favor SXM 880, полиакрилатный супервпитывающий материал, продаваемый компанией Stockhausen, Inc., Greensboro, NS USA. Кроющим материалом в этом примере является Sanacel 150 Cellulose Filler Factory, Chesterton, MD USA. Используемый в этом примере композиционный материал,

50 содержащий супервпитывающий материал Favor SXM 880, покрытый Sanacel 150, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. Супервпитывающий материал, кроющий материал и

связывающий реагент прибавляют в массовом отношении, равном примерно 2:1:1. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 1 часть Sanacel 150. После того как 1 часть Sanacel 150 будет подвергнута псевдооживлению, в аппарат прибавляют 1 часть дистиллированной воды. После прибавления дистиллированной воды в аппарат прибавляют 2 части Favor SXM 880. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 88 °С, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. В рабочем цикле получают примерно 1850 г композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал. Химический анализ композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, показывает, что массовое отношение количества супервпитывающего материала к количеству кроющего материала равно примерно 69:31.

Образец композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал (образец E), полученного в этом примере, сопоставлен с Favor SXM 880 без покрытия (образец B) по скорости впитывания и количеству повторно впитавшейся жидкости. Результаты этого сопоставления приведены ниже в таблице 3:

ТАБЛИЦА 3		
	Образец E	Образец B
Порция 1 (сек)	32,9	49,8
Порция 2 (сек)	49,3	188,0
Порция 3 (сек)	57,2	57,5
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,3	0,2
Порция 1 (сек)	45,8	300+
Порция 2 (сек)	58,7	
Порция 3 (сек)	175,3	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,2	
Порция 1 (сек)	300+	

Рассчитанное значение удерживающей способности для образца E составляет не менее примерно 19,6 г/г.

Пример 4

Этот пример показывает, что настоящее изобретение не ограничивается целлюлозными материалами. Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является Favor SXM 880, полиакрилатный супервпитывающий материал, продаваемый компанией Stockhausen, Inc., Greensboro, NS USA. Кроющим материалом в этом примере является вермикулит, структурообразователь почвы, продаваемый компанией Scotts Company, Marysville, OH USA. Используемый в этом Примере композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, Favor SXM 880, покрытый вермикулитом, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. Супервпитывающий материал, кроющий материал и связывающий реагент прибавляют в одинаковых массовых количествах. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 1 часть вермикулита. После того как 1 часть вермикулита будет подвергнута псевдооживлению, в аппарат прибавляют 1 часть дистиллированной воды. После прибавления дистиллированной воды в аппарат прибавляют 1 часть Favor SXM 880. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 88 °С, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. В рабочем цикле получают примерно 344 г композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал.

Образец композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал (образец F), полученного в этом примере, сопоставлен с Favor SXM 880 без покрытия

(образец В) по скорости впитывания и количеству повторно впитавшейся жидкости. Результаты этого сопоставления приведены ниже в таблице 4.

ТАБЛИЦА 4		
	Образец F	Образец В
Порция 1 (сек)	32,6	49,8
Порция 2 (сек)	36,1	188,0
Порция 3 (сек)	19,1	57,5
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,3	0,2
Порция 1 (сек)	50,2	300+
Порция 2 (сек)	73,0	
Порция 3 (сек)	61,0	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,7	
Порция 1 (сек)	193,1	
Порция 2 (сек)	182,5	
Порция 3 (сек)	156,3	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	1,2	
Порция 1 (сек)	300+	

Рассчитанное значение СУКЖ для образца F составляет не менее примерно 14,9 г/г.

Пример 5

Этот пример показывает, что связывающий реагент может содержать более одного материала. Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является DRYTECH® 2035, супервпитывающий материал, продаваемый компанией Dow Chemical Company, Midland, MI USA. Кроющим материалом в этом примере является Avicel 101, порошкообразная микрокристаллическая целлюлоза, продаваемая компанией FMC Corporation, Philadelphia, PA USA. Связывающий реагент включает обезжиренное сухое молоко торговой марки CARNATION®, продаваемое компанией Nestle Corporation. Используемый в этом примере композиционный материал содержащий супервпитывающий материал, DRYTECH® 2035, покрытый Avicel 101, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является водный раствор обезжиренного сухого молока с массовым отношением дистиллированная вода:обезжиренное сухое молоко, равным примерно 4:1. Супервпитывающий материал, кроющий материал и связывающий реагент прибавляют в массовом соотношении, равном примерно 1:1:2. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 1 часть Avicel 101. После того как Avicel 101 будет подвергнут псевдооживлению, в аппарат прибавляют 1 часть DRYTECH® 2035. После прибавления DRYTECH® 2035 в аппарат прибавляют 2 части связывающего реагента. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 88 °C, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. В рабочем цикле получают примерно 484 г композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал.

Образец композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал (образец G), полученного в этом примере, сопоставлен с композиционным материалом, содержащим супервпитывающий материал и DRYTECH® 2035, в основном покрытый с помощью Avicel 101 (образец C), по скорости впитывания и количеству повторно впитавшейся жидкости. Образец G исследуют сразу после приготовления без просеивания. Результаты этого сопоставления приведены ниже в таблице 5:

ТАБЛИЦА 5		
	Образец G	Образец C
Порция 1 (сек)	36,6	34,32
Порция 2 (сек)	45,3	49,77
Порция 3 (сек)	21,0	36,54
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,5	0,6

Порция 1 (сек)	60,9	59,81
Порция 2 (сек)	103,7	146,1
Порция 3 (сек)	84,9	192,2
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,7	1,0
Порция 1 (сек)	139,8	300+
Порция 2 (сек)	300+	

Этот пример дополнительно показывает, что наличие обезжиренного сухого молока повышает скорость впитывания и увеличивает эффективность и степень использования супервпитывающего материала (т.е. уменьшает блокирование геля) для образца G по сравнению с образцом С, для которого в качестве связывающего реагента используют только дистиллированную воду.

Пример 6

Этот пример показывает, что водный раствор связывающего реагента можно использовать с кроющими материалами, не являющимися целлюлозой.

Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является DRYTECH® 2035, супервпитывающий материал, продаваемый компанией Dow Chemical Company, Midland, MI USA. Кроющим материалом в этом примере является Zeofree 5175B, гранулированный осажденный диоксид кремния, продаваемый компанией J.M.Huber, Havre de Grace, MD USA. Связывающий реагент включает обезжиренное сухое молоко торговой марки CARNATION®, продаваемое компанией Nestle Corporation. Используемый в этом примере композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал DRYTECH® 2035, покрытый Avicel 101, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является водный раствор обезжиренного сухого молока с массовым отношением дистиллированная вода: обезжиренное сухое молоко, равным примерно 4:1. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 200 г Zeofree 5175B и 280 г DRYTECH® 2035. После того как Zeofree 5175B и DRYTECH® 2035 будут подвергнуты псевдооживлению, в аппарат прибавляют 480 г связывающего реагента. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 88°C, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. В рабочем цикле получают примерно 528 г композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал.

Образец композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал (образец Н), полученного в этом примере, сопоставлен с образцом G по скорости впитывания и количеству повторно впитавшейся жидкости. Образец Н исследуют сразу после приготовления без просеивания. Результаты этого сопоставления приведены ниже в таблице 6:

ТАБЛИЦА 6		
	Образец Н	Образец G
Порция 1 (сек)	34,3	36,6
Порция 2 (сек)	56,3	45,3
Порция 3 (сек)	21,0	21,0
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,4	0,5
Порция 1 (сек)	74,8	60,9
Порция 2 (сек)	65,1	103,7
Порция 3 (сек)	74,5	84,9
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,7	0,7
Порция 1 (сек)	123,9	139,8
Порция 2 (сек)	152,3	
Порция 3 (сек)	46,0	
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,9	
Порция 1 (сек)	90,2	

Порция 2 (сек)	245,8	
Порция 3 (сек)	300+	

Этот пример дополнительно показывает, что при удерживании комплексной жидкости наличие обезжиренного сухого молока совместно с Zeofree 5175B повышает скорость

Рассчитанное значение СУКЖ для образца Н составляет не менее примерно 12,2 г/г.

Пример 7

Этот пример дополнительно демонстрирует эффекты, которых можно добиться путем подбора кроющих материалов, растворимых и нерастворимых в воде. Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является DRYTECH® 2035, супервпитывающий материал, продаваемый компанией Dow Chemical Company, Midland, MI USA. Кроющими материалами в этом примере является Zeofree 5175B, гранулированный осажженный диоксид кремния, продаваемый компанией J.M.Huber, Havre de Grace, MD USA, и TWEEN® 20, этоксилированный полисорбат производства компании ICI Surfactants, Wilmington, DE USA. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. TWEEN® 20 растворяют в дистиллированной воде с получением раствора концентрации 20 мас. %. Используемый в этом примере композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал DRYTECH® 2035, покрытый TWEEN® 20 и Zeofree 5175B, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем примерно 126 г Zeofree 5175B и 200 г DRYTECH® 2035. После того как Zeofree 5175B и DRYTECH® 2035 будут подвергнуты псевдооживлению, в аппарат прибавляют примерно 326 г 20% раствора TWEEN® 20. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 88°C, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. В рабочем цикле получают примерно 392 г композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал.

Образец композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал (образец I), полученного в этом примере, сопоставлен с образцом Н по скорости впитывания и количеству повторно впитавшейся жидкости. Образец I исследуют сразу после приготовления, без просеивания. Результаты этого сопоставления приведены ниже в

ТАБЛИЦА 7		
	Образец I	Образец Н
Порция 1 (сек)	54,29	34,3
Порция 2 (сек)	68,98	56,3
Порция 3 (сек)	38,57	21,0
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,504	0,4
Порция 1 (сек)	37,77	74,8
Порция 2 (сек)	41,86	65,1
Порция 3 (сек)	18,92	74,5
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,61	0,7
Порция 1 (сек)	50,77	123,9
Порция 2 (сек)	50,34	152,3
Порция 3 (сек)	92,2	46,0
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	0,824	0,9
Порция 1 (сек)	75,38	90,2
Порция 2 (сек)	87,68	245,8
Порция 3 (сек)	181,8	300+
Количество повторно впитавшейся жидкости (г)	Неприменимо	
Порция 1 (сек)	205,7	

Пример 8

В этом примере приведены результаты применения метода ДИВ. Исследование методом ДИВА проводят с использованием четырех жидкостей: солевого раствора, плазмы, крови и имитирующей жидкости. При всех исследованиях используют 5 г образца впитывающего материала. Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является Favor SXM 880, полиакрилатный супервпитывающий материал, продаваемый компанией Stockhausen, Inc., Greensboro, NS USA. Кроющим материалом в этом примере является Avicel 101, порошкообразная микрокристаллическая целлюлоза, продаваемая компанией FMC Corporation, Philadelphia, PA USA. Используемый в этом примере композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал Favor SXM 880, покрытый Avicel 101, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. Супервпитывающий материал, кроющий материал и связывающий реагент прибавляют в одинаковых массовых количествах. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 1 часть Avicel 101. После того как Avicel 101 будет подвергнут псевдооживлению, в аппарат прибавляют 1 часть дистиллированной воды. После прибавления дистиллированной воды в аппарат прибавляют 1 часть Favor SXM 880. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 88°C, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. Композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, полученный в соответствии с этим примером, затем просеивают для удаления частиц размером менее 50 меш (эквивалент Tyler). Химический анализ композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, показывает, что массовое отношение количества супервпитывающего материала к количеству кроющего материала равно примерно 69:31. Для обеспечения согласованности результатов через сито 50 меш также просеивают стандартный, т.е. не содержащий покрытия Favor SXM 880.

При использовании солевого раствора супервпитывающий материал без покрытия и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, характеризуются примерно одинаковыми графиками впитывания. При использовании трех остальных исследуемых жидкостей композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, впитывает большее количество жидкости при большей скорости и в течение более продолжительного периода времени, чем супервпитывающий материал без покрытия. Разность скорости впитывания композиционным материалом, содержащим супервпитывающий материал, и скорости впитывания соответствующим ему супервпитывающим материалом без покрытия увеличивается при переходе к более комплексной жидкости, т.е. разность скорости впитывания композиционным материалом, содержащим супервпитывающий материал, и скорости впитывания соответствующим ему супервпитывающим материалом без покрытия для крови больше, чем для плазмы, и для имитирующей жидкости больше, чем для крови. Однако при переходе к более комплексной жидкости уменьшается впитывающая способность и композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, и супервпитывающего материала без покрытия. В случае композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, три жидкости, кроме солевого раствора, впитываются почти мгновенно (т.е. скорость потока равна 400 мл/ч) вплоть до впитывания 15 мл, а затем впитывание замедляется. В конце исследования значительная часть композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, остается погруженной в жидкость. Однако в случае супервпитывающего материала без покрытия при использовании крови и имитирующей жидкости блокирование геля наступает относительно быстро. Об этом свидетельствует остановка потока жидкости после достижения насыщения. Кроме того,

супервпитывающий материал без покрытия, находящийся на дне чашки Петри, обычно не соприкасается с жидкостью вследствие блокирования геля.

Приведенные выше результаты применения метода ДИВ представлены в графическом виде на фиг.14-16 и показывают, что композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы и соответствующие настоящему изобретению, обеспечивают целый ряд преимуществ, включая уменьшение блокирования геля и улучшение впитывания комплексных жидкостей, таких как белок (плазма), эритроциты (кровь) и слизистые материалы (имитирующая жидкость).

Пример 9

В этом примере приведены данные по улучшению впитывания комплексных жидкостей, обнаруживаемому композиционным материалом, содержащим супервпитывающий материал, по сравнению со смесью супервпитывающего материала с кроющим материалом, приготовленной так, как это описано в настоящем изобретении. Супервпитывающим материалом, используемым в этом примере, является Favor SXM 880, полиакрилатный супервпитывающий материал, продаваемый компанией Stockhausen, Inc., Greensboro, NS USA. Кроющим материалом в этом примере является EXCEL 110, порошкообразная целлюлоза, продаваемая компанией Functional Foods, Elizabethtown, NJ USA. Используемый в этом примере композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал Favor SXM 880, покрытый EXCEL 110, изготовлен компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. Супервпитывающий материал, кроющий материал и связывающий реагент прибавляют в массовом отношении, равном примерно 2:1:1. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем 1 часть EXCEL 110. После того как 1 часть EXCEL 110 будет подвергнута псевдооживлению, в аппарат прибавляют 1 часть дистиллированной воды. После прибавления дистиллированной воды в аппарат прибавляют 2 части Favor SXM 880. Повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 44°C, рабочий цикл считают завершенным и композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, упаковывают в мешки. Смесью супервпитывающего материала с кроющим материалом готовят, помещая 2 части Favor SXM 880 и 1 часть EXCEL 110 в смеситель Hobart и осторожно перемешивая, пока не образуется в основном однородная смесь Favor SXM 880 и EXCEL 110. После этого для образцов композиционного материала, содержащего супервпитывающий материал, смеси и стандартного супервпитывающего материала (в этом случае - Favor SXM 880, который на фиг.19 обозначен как ССМ без покрытия) проводят исследование методом ДИВ. Жидкостью, использованной в этом примере, является дефибринированная кровь свиньи, в которой гематокрит установлен равным примерно 33%, продаваемая компанией Cocalido Biologicals, Inc., 449 Stevens Rd., P.O. Box 265, Reamstown, PA 17567 USA. Данные, полученные в этом примере, в графическом виде приведены на фиг.19.

Пример 10

В этом примере продемонстрировано влияние различных кроющих материалов на проницаемость композиционных материалов, содержащих супервпитывающий материал и соответствующих настоящему изобретению. Супервпитывающим материалом, используемым в этом Примере, является DRYTECH® 2035, супервпитывающий материал, продаваемый компанией Dow Chemical Company, Midland, MI USA, или Favor SXM 880, полиакрилатный супервпитывающий материал, продаваемый компанией Stockhausen, Inc., Greensboro, NS USA. Кроющим

материалом в этом Примере является EXCEL 110, порошкообразная целлюлоза, продаваемая компанией Functional Foods, Elizabethtown, NJ USA, Zeofree 5175A, гранулированный осажденный диоксид кремния, продаваемый компанией J.M.Huber, Havre de Grace, MD USA, или комбинации EXCEL 110 и Zeofree 5175A. Используемые в этом примере композиционные материалы, содержащие супервпитывающие материалы,

изготовлены компанией The Coating Place, Verona, WI USA с использованием варианта способа, описанного в настоящем изобретении. Используемым связывающим реагентом является дистиллированная вода. Супервпитывающий материал, кроющий материал (кроющие материалы) и связывающий реагент прибавляют в количествах, указанных в

5 таблице 8. Процесс проводят, прибавляя в аппарат для нанесения покрытий с псевдооживленным слоем кроющий материал (кроющие материалы). После того как кроющий материал (кроющие материалы) будет подвергнут псевдооживлению, в аппарат прибавляют связывающий реагент. После прибавления связывающего реагента в аппарат прибавляют супервпитывающий материал. Для образцов, описанных в таблице 8,

10 повышают температуру и продолжают проведение псевдооживления. Когда температура воздуха на выходе становится равной примерно 44°C, рабочий цикл считают завершенным. Проницаемость слоя геля определяют с помощью описанного выше метода исследования проницаемости слоя геля.

15 ТАБЛИЦА 8

Обозначение образца	Кроющий материал		Супервпитывающий материал			
	Excel 110 (г)	Zeofree 5175 (A) (г)	Связывающий реагент (г)	Favor SXM 880 (г)	Drytech 2035 (г)	Проницаемость слоя геля (см ²)
10-4	500	-	500	1000	-	165,96
10-5	500	100	600	500	-	414,08
10-6	500	100	600	1000	-	475,18
10-7	300	300	600	1000	-	1504,37
10-8	100	500	600	1000	-	1296,49
10-12	500	-	500	-	1000	260,12
10-13	500	-	560	-	1500	163,28
10-14	500	100	600	-	1000	447,00
10-15	300	300	600	-	1000	531,88
10-16	100	500	600	-	1000	2009,54

Для образцов, описанных в таблице 9, стадии приготовления были такими же, что и для предыдущих образцов этого примера, за тем исключением, что после прибавления супервпитывающего материала в аппарат проведение псевдооживления проводят при

30 температуре на выходе, приблизительно равной температуре на входе (т.е. комнатной температуре). Проницаемость слоя геля определяют с помощью описанного выше метода исследования проницаемости слоя геля.

35 ТАБЛИЦА 9

Обозначение образца	Кроющий материал		Супервпитывающий материал			
	Excel 110 (г)	Zeofree 5175A (г)	Связывающий реагент (г)	Favor SXM 880 (г)	Drytech 2035 (г)	Проницаемость слоя геля (см ²)
10-1	500	-	500	1000	-	133,53
10-2	250	-	250	1000	-	114,62
10-3	125	-	125	1000	-	109,69
10-9	500	-	500	-	1000	538,20
10-10	500	-	250	-	1000	197,18
10-11	100	-	125	-	1000	79,95

45 Как показано в таблице, для композиционных материалов, содержащих супервпитывающий материал и соответствующих настоящему изобретению, проницаемость слоя геля предпочтительно составляет от примерно 80 до более примерно 2000 см².

Ввиду изложенного выше видно, что обеспечены различные преимущества настоящего изобретения и получены другие полезные результаты.

50 Хотя в описанные выше способы и композиционные материалы можно внести различные изменения, не выходя за рамки объема настоящего изобретения, предполагается, что все положения, содержащиеся в приведенном выше описании и

представленные на прилагаемых чертежах, следует считать иллюстративными, а не ограничивающими.

Формула изобретения

- 5 1. Композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, для изделия, которое удерживает комплексные жидкости, включающий, по крайней мере, одну частицу образующего жесткий гель супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим, по крайней мере, из одной частицы, по крайней мере, одного кроющего материала, причем первый слой кроющего материала непосредственно связан с
- 10 поверхностью супервпитывающего материала и покрывает его поверхность, и супервпитывающий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости, и кроющий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного другого конкретного компонента комплексной жидкости, при этом
- 15 непосредственное связывание кроющего материала с супервпитывающим материалом обеспечивается путем использования связывающего реагента.
2. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой гидрофильный материал.
3. Композиционный материал по п.2, отличающийся тем, что кроющий материал
- 20 представляет собой целлюлозный материал.
4. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой силикат.
5. Композиционный материал по п.4, отличающийся тем, что кроющий материал выбран из группы, включающей осажденный диоксид кремния, белую сажу, диоксид кремния,
- 25 цеолиты, глины, вермикулит, перлит и их смеси.
6. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой нерастворимые белки.
7. Композиционный материал по п.6, отличающийся тем, что кроющий материал выбран из группы, включающей зеин, текстурированные растительные белки и их смеси.
- 30 8. Композиционный материал по п.6, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой белок сои.
9. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что связывающий реагент выбран из группы, включающей воду, летучие органические растворители, водные растворы пленкообразующих материалов, синтетические клеи и их смеси.
- 35 10. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что связывающий реагент выбран из группы, включающей воду, сухое молоко, лактозу, белок сои, казеин, поливиниловый спирт и их смеси.
11. Композиционный материал по п.2, отличающийся тем, что связывающий реагент включает воду и сухое молоко.
- 40 12. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что связывающий реагент представляет собой воду.
13. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать комплексную жидкость, составляющей от 0 до 20 г/г.
- 45 14. Композиционный материал по п.1, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать комплексную жидкость, составляющей не менее 13 г/г.
15. Композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, для
- 50 впитывающего изделия, которое удерживает комплексные жидкости, включающий, по крайней мере, одну частицу образующего жесткий гель супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы, по крайней мере, одного кроющего материала, причем первый слой кроющего материала непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и

покрывает его поверхность, и супервпитывающий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости, и кроющий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости, где кроющий материал является химически модифицированным, и непосредственное связывание кроющего материала с супервпитывающим материалом обеспечивается путем использования связывающего реагента.

16. Композиционный материал по п.15, отличающийся тем, что кроющий материал химически модифицирован с помощью адсорбции.

17. Композиционный материал по п.16, отличающийся тем, что кроющий материал химически модифицирован с помощью катиногенного разрыхляющего реагента.

18. Композиционный материал по п.15, отличающийся тем, что кроющий материал химически модифицирован путем получения производного.

19. Композиционный материал по п.18, отличающийся тем, что кроющий материал химически модифицирован путем превращения в диэтиламиноцеллюлозу.

20. Композиционный материал по п.15, отличающийся тем, что связующий реагент представляет собой воду.

21. Композиционный материал по п.15, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать комплексную жидкость, составляющей от 0 до 20 г/г.

22. Композиционный материал по п.15, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать комплексную жидкость, составляющей не менее 13 г/г.

23. Композиционный материал по п.15, отличающийся тем, что кроющий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного другого конкретного компонента комплексной жидкости.

24. Композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, для впитывающего изделия, которое удерживает комплексные жидкости, включающий, по крайней мере, одну частицу образующего жесткий гель супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы, по крайней мере, одного кроющего материала, причем первый слой кроющего материала непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает его поверхность, и супервпитывающий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости, где кроющий материал в основном предотвращает адсорбцию компонентов комплексной жидкости, обладающих диаметром частиц, превышающим 5 мкм, на поверхности супервпитывающего материала, входящего в композиционный материал, и непосредственное связывание кроющего материала с супервпитывающим материалом обеспечивается путем использования связывающего реагента.

25. Композиционный материал по п.24, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой гидрофильный материал.

26. Композиционный материал по п.25, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой целлюлозный материал.

27. Композиционный материал по п.24, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой силикат.

28. Композиционный материал по п.27, отличающийся тем, что кроющий материал выбран из группы, включающей осажденный диоксид кремния, белую сажу, диоксид кремния, цеолиты, глины, вермикулит, перлит и их смеси.

29. Композиционный материал по п.24, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой нерастворимые белки.

30. Композиционный материал по п.29, отличающийся тем, что кроющий материал выбран из группы, включающей зеин, текстурированные растительные белки их смеси.

31. Композиционный материал по п.29, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой белок сои.

32. Композиционный материал по п.24, отличающийся тем, что связывающий реагент представляет собой воду.

5 33. Композиционный материал по п.24, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать комплексную жидкость, состоящую от 0 до 20 г/г.

34. Композиционный материал по п.24, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать
10 комплексную жидкость, состоящую не менее 13 г/г.

35. Композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, для изделия, которое удерживает комплексные жидкости, включающий, по крайней мере, одну частицу образующего жесткий гель супервпитывающего материала, покрытого, по крайней мере, первым слоем, состоящим из, по крайней мере, одной частицы, по крайней мере, одного
15 кроющего материала, причем первый слой кроющего материала непосредственно связан с поверхностью супервпитывающего материала и покрывает его поверхность, супервпитывающий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости, и кроющий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по
20 крайней мере, одного конкретного компонента комплексной жидкости, и непосредственное связывание кроющего материала с супервпитывающим материалом обеспечивается путем использования связывающего реагента.

36. Композиционный материал по п.35, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой гидрофильный материал.

25 37. Композиционный материал по п.36, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой целлюлозный материал.

38. Композиционный материал по п.35, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой силикат.

39. Композиционный материал по п.38, отличающийся тем, что кроющий материал
30 выбран из группы, включающей осажденный диоксид кремния, белую сажу, диоксид кремния, цеолиты, глины, вермикулит, перлит и их смеси.

40. Композиционный материал по п.35, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой нерастворимые белки.

41. Композиционный материал по п.40, отличающийся тем, что кроющий материал
35 выбран из группы, включающей зеин, текстурированные растительные белки и их смеси.

42. Композиционный материал по п.40, отличающийся тем, что кроющий материал представляет собой белок сои.

43. Композиционный материал по п.35, отличающийся тем, что связывающий реагент представляет собой воду.

40 44. Композиционный материал по п.35, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать комплексную жидкость, состоящую от 0 до 20 г/г.

45 45. Композиционный материал по п.35, отличающийся тем, что композиционный материал, содержащий супервпитывающий материал, обладает способностью удерживать комплексную жидкость, состоящую не менее 13 г/г.

46. Композиционный материал по п.35, отличающийся тем, что кроющий материал способен избирательно удалять, по крайней мере, часть количества, по крайней мере, одного другого конкретного компонента комплексной жидкости.

Приоритет от 16.04.1999 пп.15, 17-20, 35-43;

50 Приоритет от 07.04.2000 пп.1-14, 16, 21-34, 44-46.



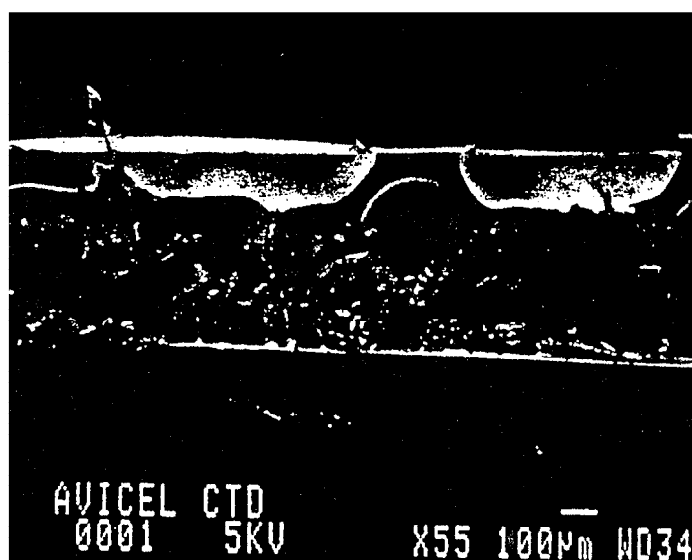
ФИГ. 2



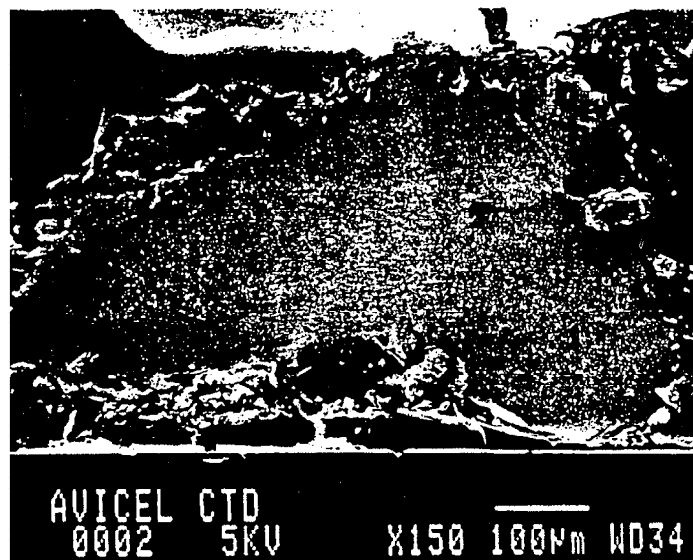
ФИГ. 3



ФИГ. 4



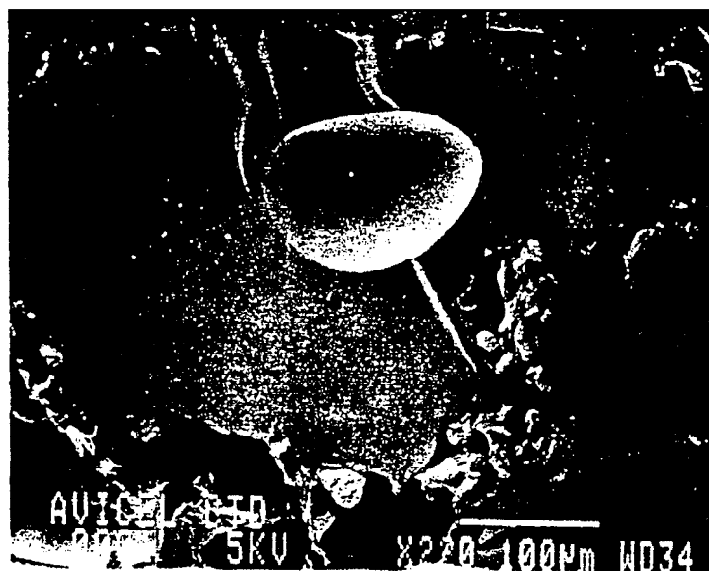
ФИГ. 5



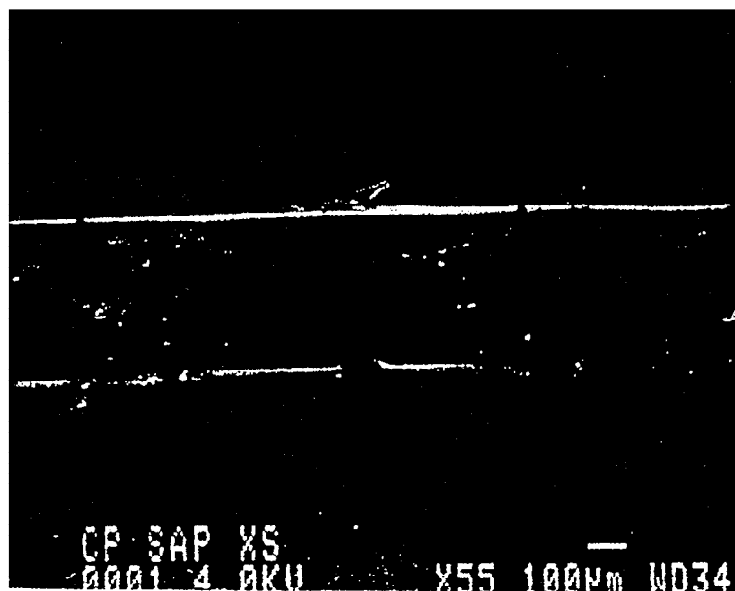
ФИГ. 6



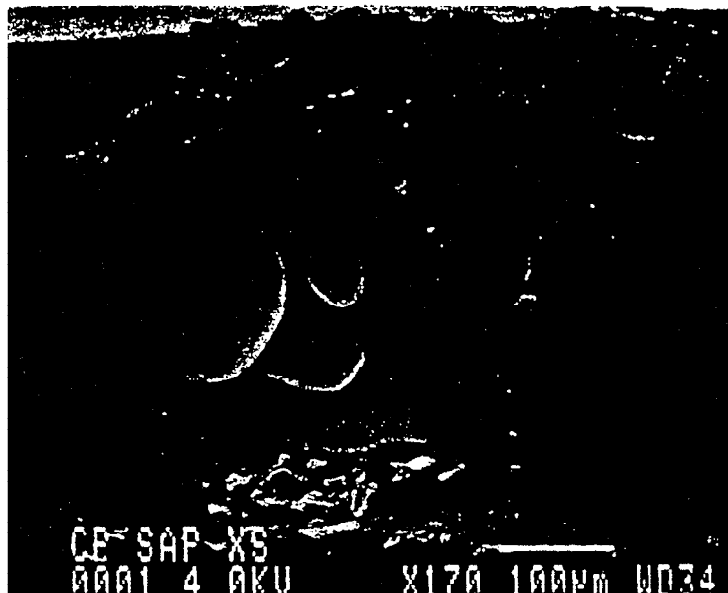
ФИГ. 7



ФИГ. 8



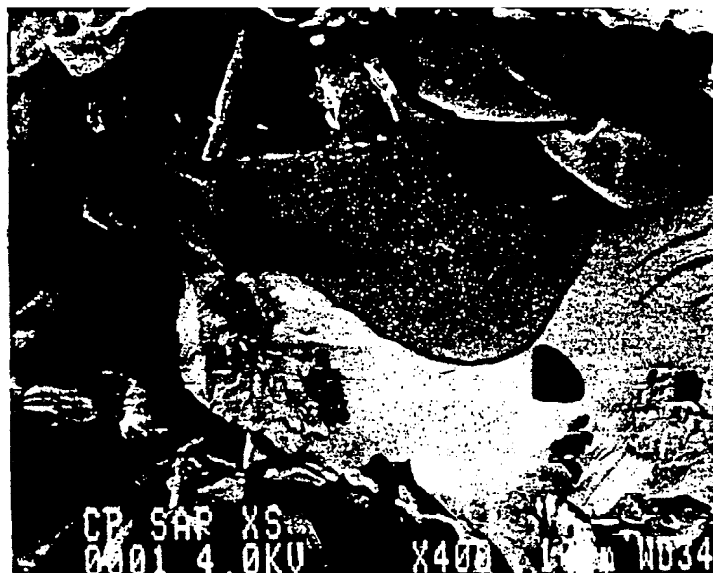
ФИГ. 9



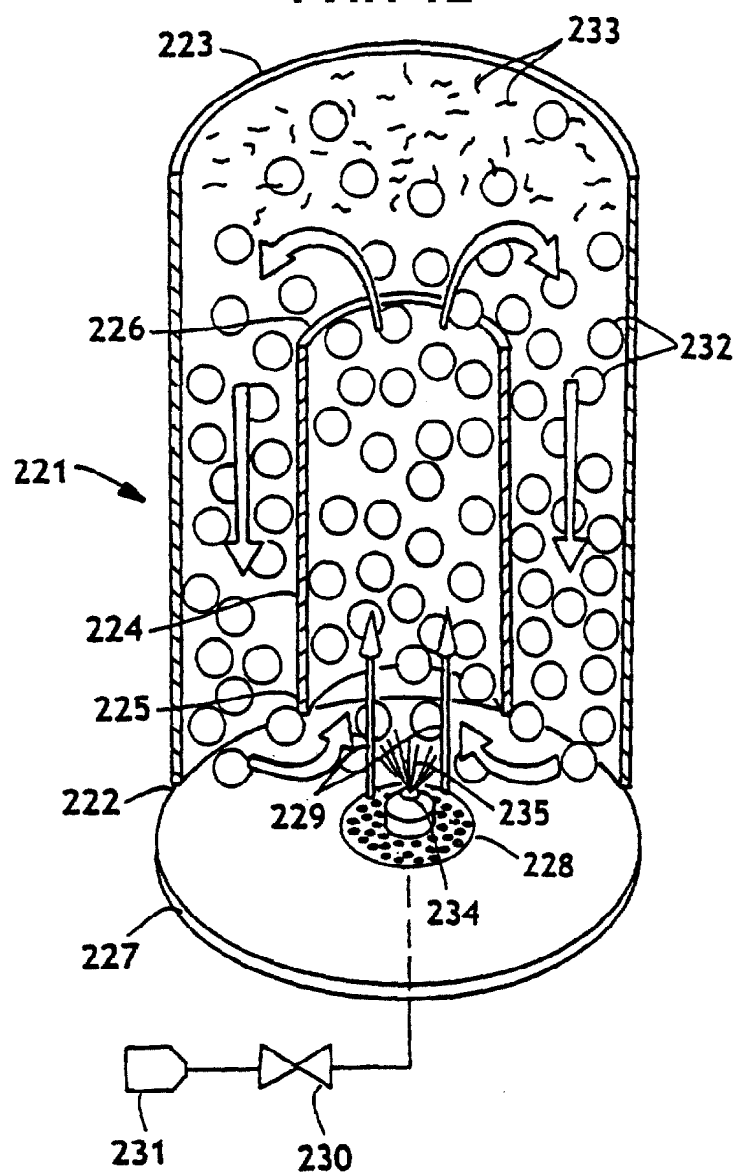
ФИГ. 10



ФИГ. 11

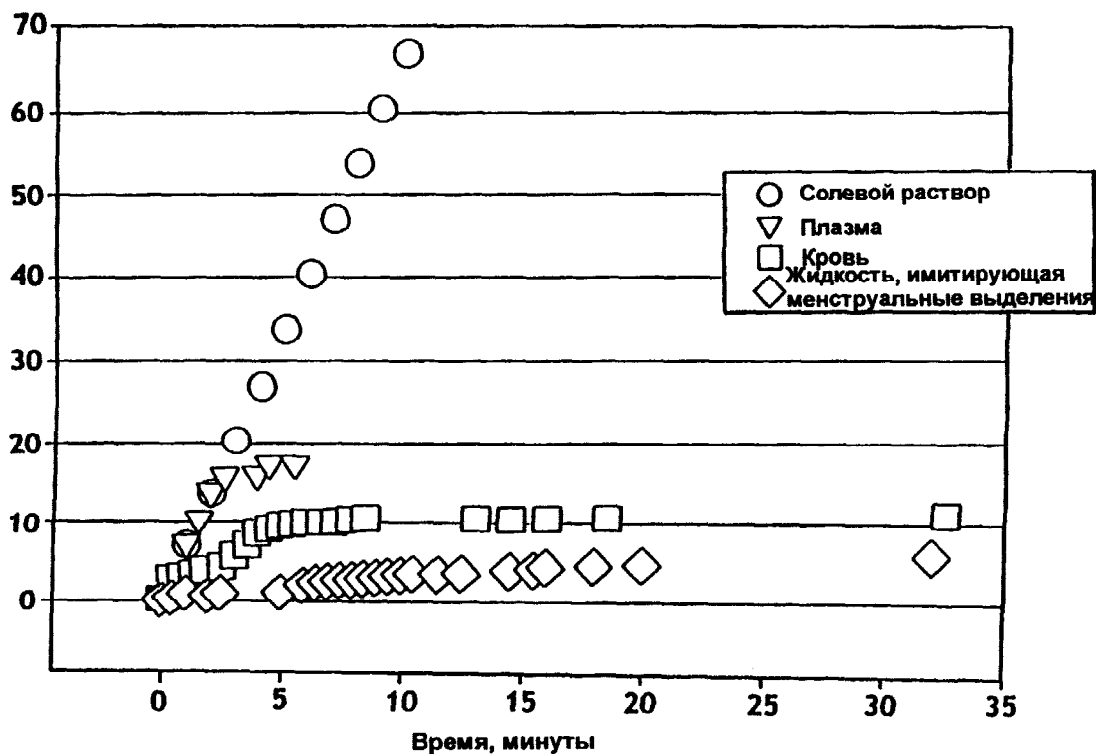


ФИГ. 12



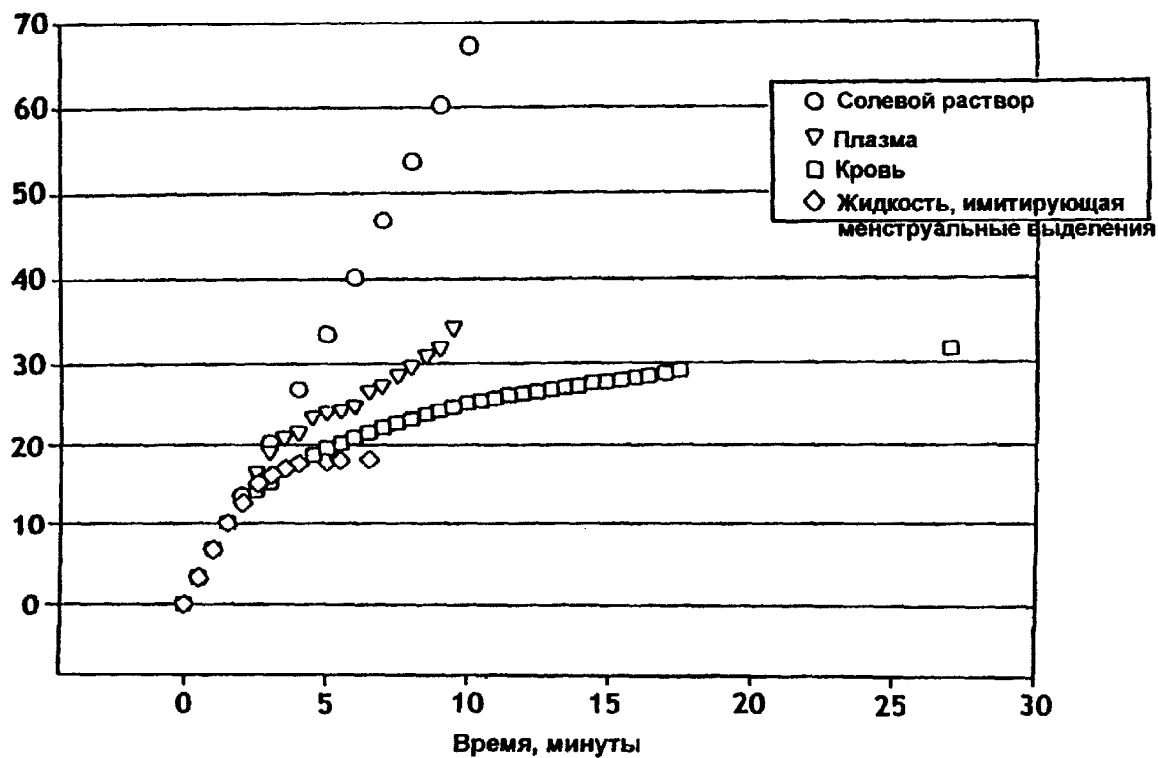
ФИГ. 13

Впитывающая способность, граммы



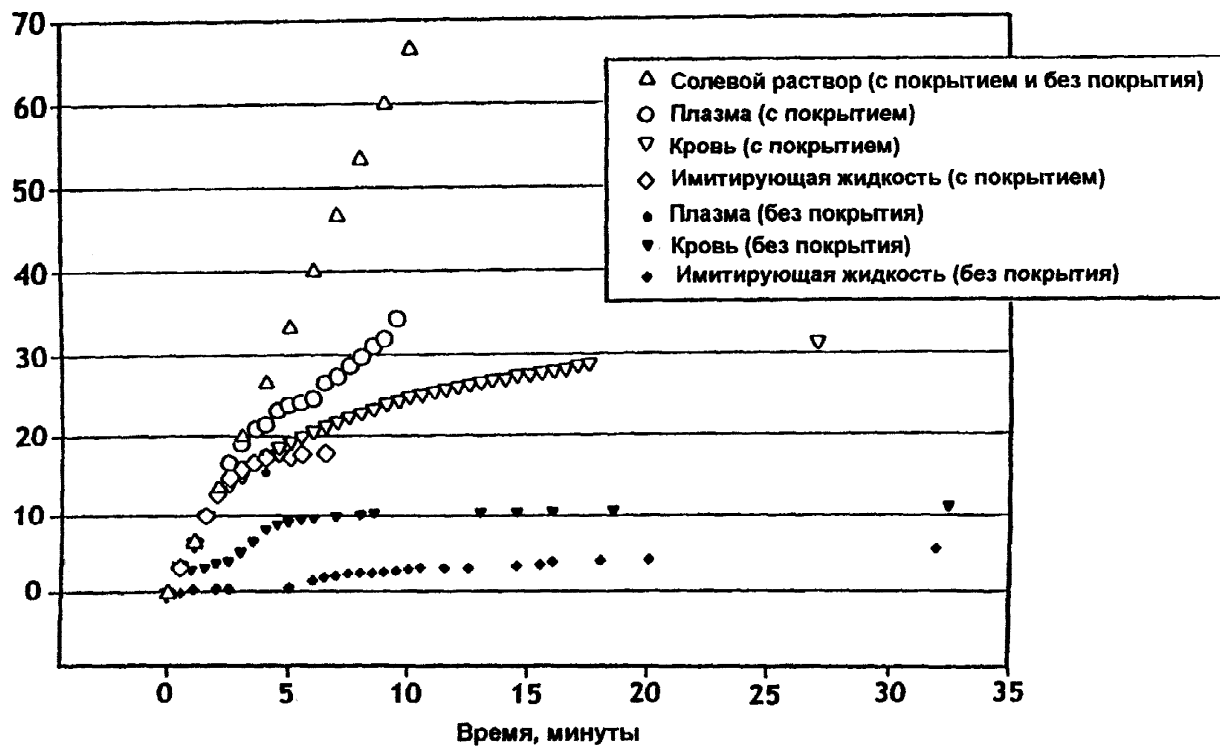
ФИГ. 14

Впитывающая способность, миллилитры

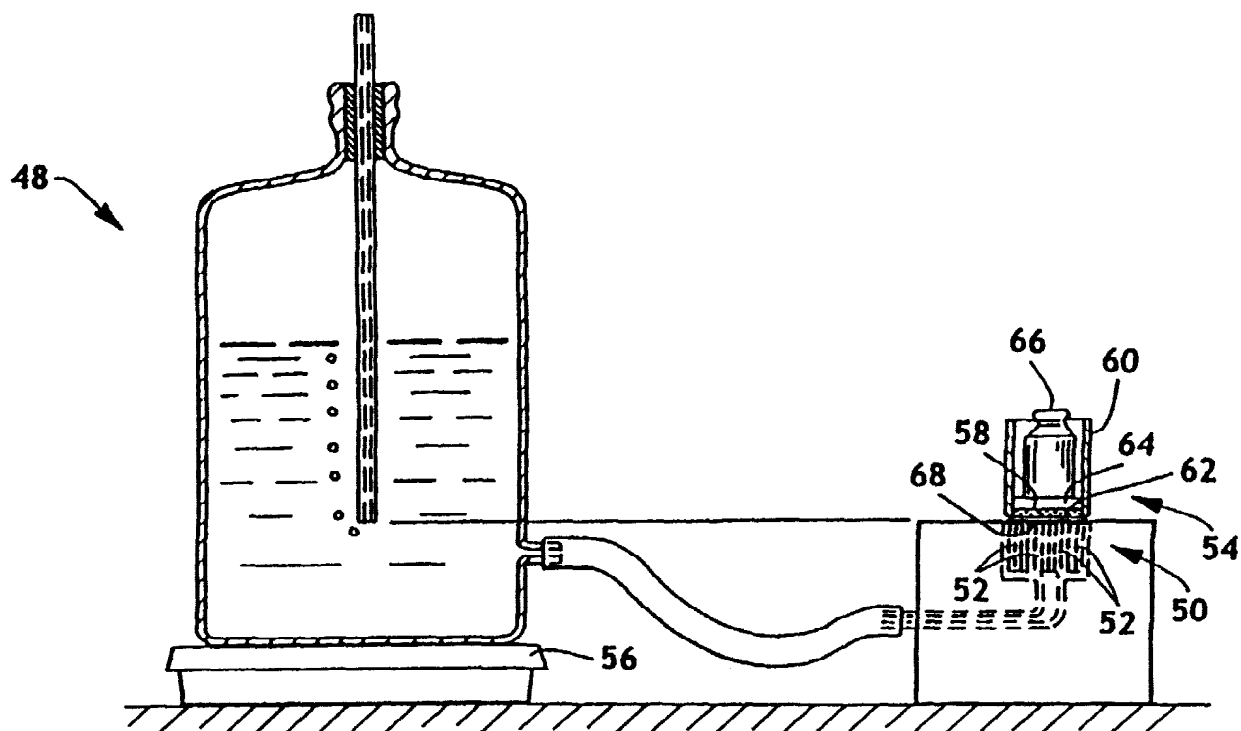


ФИГ. 15

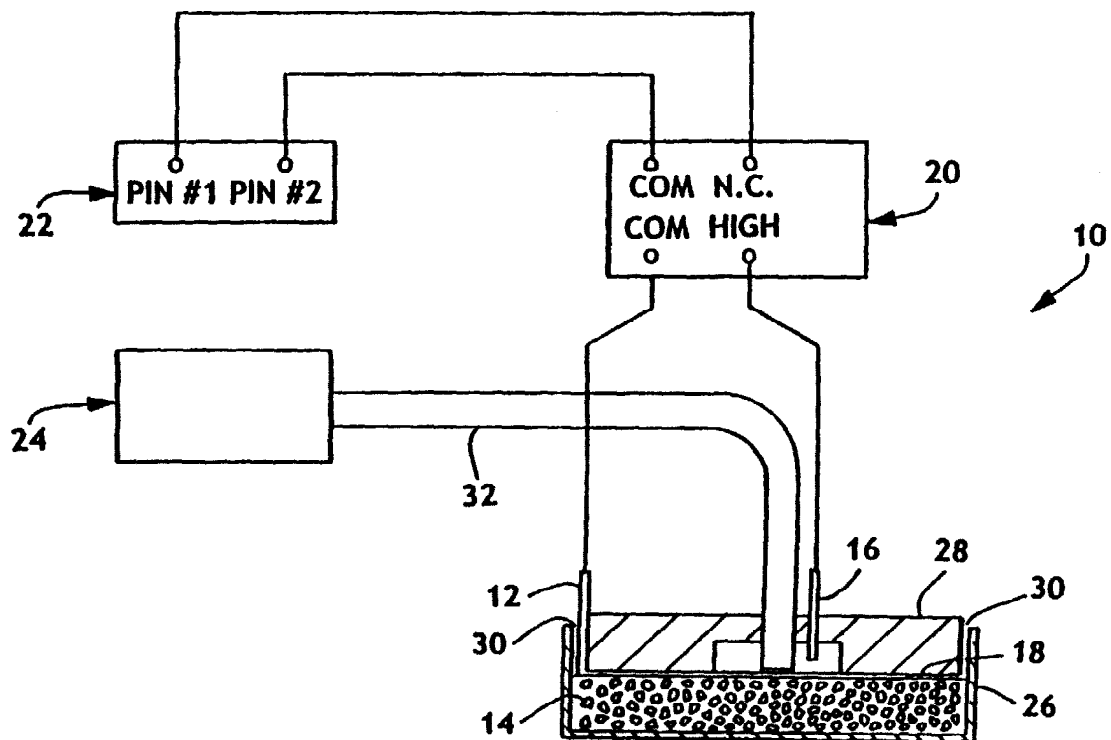
Впитывающая способность, миллилитры



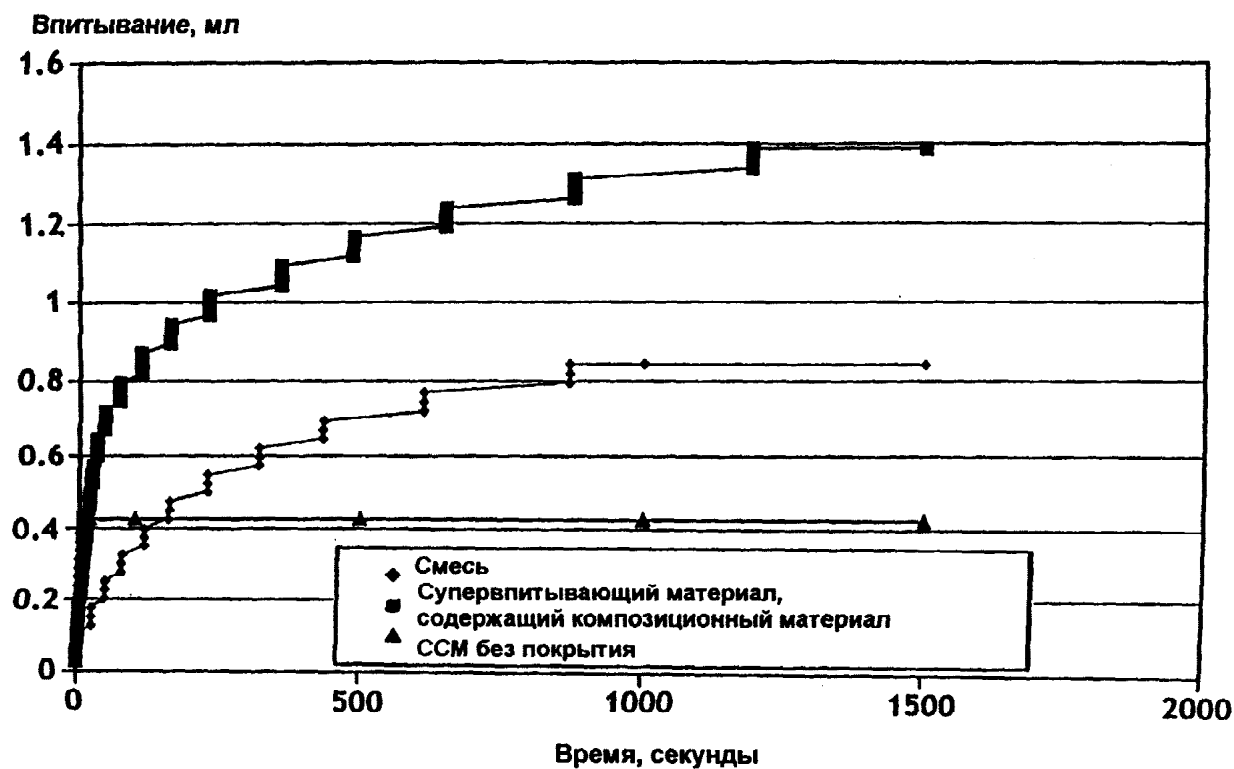
ФИГ. 16



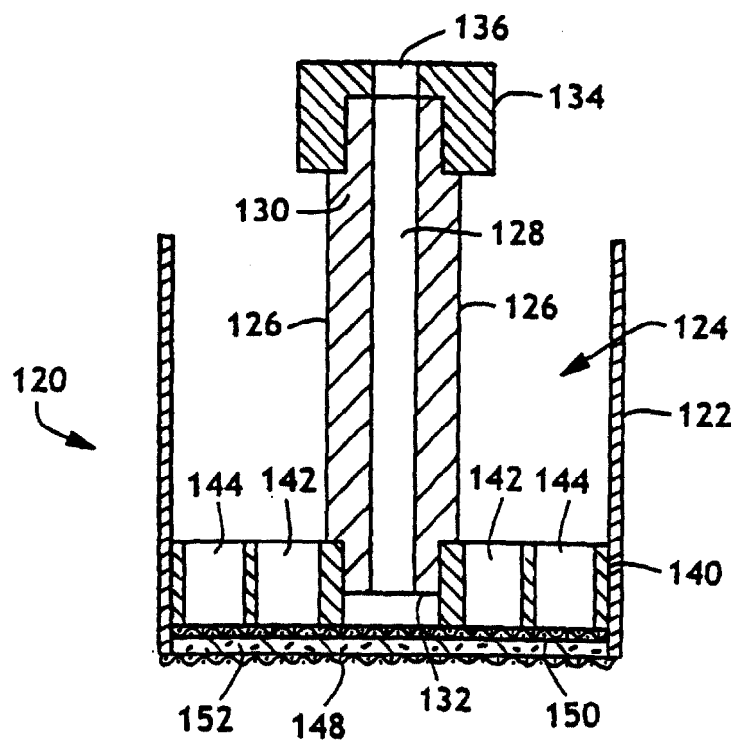
ФИГ. 17



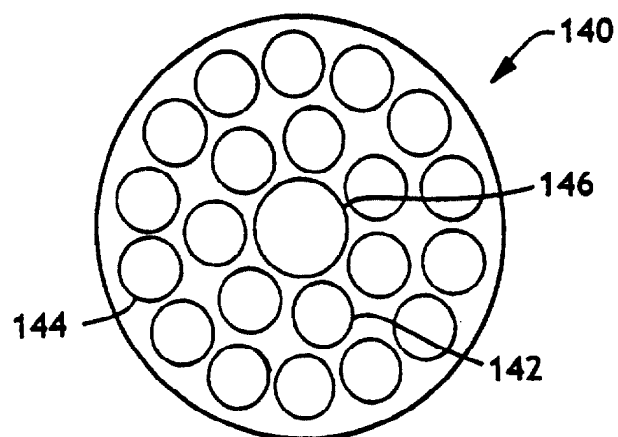
ФИГ. 18



ФИГ. 19



ФИГ. 20



ФИГ. 21