

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039589**

(13) **B1**

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

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2022.02.14**

**(51)** Int. Cl. **C12P 19/14 (2006.01)**  
**C13K 1/02 (2006.01)**

**(21)** Номер заявки  
**201990431**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2017.06.12**

---

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОСАХАРЕННОГО РАСТВОРА ИЗ ИСПОЛЬЗОВАННОГО  
ВПИТЫВАЮЩЕГО ИЗДЕЛИЯ**

---

**(31)** **2016-153728**

**(56)** JP-A-201036058

**(32)** **2016.08.04**

JP-A-2013202021

**(33)** **JP**

JP-A-2009183211

**(43)** **2019.07.31**

JP-A-2014158437

**(86)** **PCT/JP2017/021674**

JP-A-2015186476

**(87)** **WO 2018/025503 2018.02.08**

JP-A-2007202518

JP-A-2005253717

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ЮНИЧАРМ КОРПОРЕЙШН (JP)**

YEH. Y. et al., "The disposal process of disposable diaper by using microorganisms", Dai 48 Kai The Japan Joint Automatic Control Conference Yoshishu, 2005, F2-31, pages 667 to 668, column of 'Kobunshi Kyushuzai no Bunkai Shiken'

**(72)** Изобретатель:  
**Кониси Такаеси, Хираока Тосио,  
Ямаки Коити, Камеда Норитомо (JP)**

**(74)** Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

---

**(57)** Представлен простой способ получения осахаренного раствора из использованного впитывающего изделия, такого как использованная пеленка. Для того чтобы получить осахаренный раствор из использованного впитывающего изделия, содержащего нецеллюлозный проницаемый для жидкости поверхностный материал и впитывающее тело, которое содержит волокна целлюлозной массы, использованное впитывающее изделие погружают, без первоначального разложения, в осахаривающий ферментный раствор, содержащий целлюлазу. Волокна целлюлозной массы в использованном впитывающем изделии подвергают осахариванию с использованием целлюлазы, что позволяет получить осахаренный раствор. Полученный осахаренный раствор выделяют из использованного впитывающего изделия через проницаемый для жидкости поверхностный материал, поэтому можно легко отделить и извлечь осахаренный раствор из использованного впитывающего изделия при одновременном сохранении его наружной формы.

---

**B1**

**039589**

**039589**

**B1**

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к способу получения осахаренного раствора из использованного впитывающего изделия, имеющего впитывающее тело, которое содержит волокна целлюлозной массы, и нецеллюлозный проницаемый для жидкости поверхностный материал. Более конкретно, изобретение относится к способу осахаривания волокон целлюлозной массы, содержащихся в использованном впитывающем изделии, таком как бумажная пеленка, с получением осахаренного раствора, содержащего глюкозу.

### **Уровень техники изобретения**

Впитывающие изделия, такие как бумажные пеленки, как правило, содержат впитывающее тело, содержащее волокна целлюлозной массы и супервпитывающий полимер, и внешнюю оболочку, такую как нетканая ткань или пластиковая пленка, которая обхватывает его. Такие впитывающие изделия выбрасывают/утилизируют и сжигают после использования, но в последние годы проведено исследование по восстановлению и повторному использованию материалов впитывающих изделий, с учетом требований сохранения окружающей среды. Например, предпринята попытка осахаривания волокон целлюлозной массы в использованных впитывающих изделиях с использованием ферментов, с получением глюкозосодержащих осахаренных растворов. Однако впитывающие изделия включают супервпитывающие полимеры наряду с волокнами целлюлозной массы, и поскольку не легко отделить и удалить супервпитывающие полимеры, это и составляет проблему при использовании впитывающих изделий в качестве исходных материалов для осахаривания.

Для того чтобы решить эту проблему, публикация японской не прошедшей экспертизу патентной заявки № 2013-202021, например, раскрывает способ осахаривания целлюлозосодержащих отходов, включающий в себя стадию тонкого измельчения целлюлозосодержащих отходов, которые включают супервпитывающий полимер, стадию обработки целлюлозосодержащих отходов ферментом, который включает, по меньшей мере, целлюлазу, с получением глюкозосодержащего осахаренного раствора, стадию добавления хлорида кальция к осахаренному раствору и перемешивания для высаливания супервпитывающего полимера, и стадию удаления высокоосахаренного супервпитывающего полимера. Этот способ позволяет легко удалять супервпитывающие полимеры и другие посторонние материалы (пластиковые пленки или нетканые материалы) из осахаренного раствора, и, в частности, при использовании впитывающего изделия, содержащего супервпитывающий полимер, такого как бумажная пеленка, в качестве исходного материала, супервпитывающий полимер может быть легко удален из осахаренного раствора, с повышением в ходе отделения посторонних материалов и с содействием снижению потери целлюлозы, которая является исходным сырьевым материалом для осахаривания целлюлазами.

Список цитируемых документов.

Патентные документы.

Патентный документ 1. Публикация японской не прошедшей экспертизу патентной заявки № 2013-202021.

### **Сущность изобретения**

#### **Техническая задача**

Однако для получения осахаренного раствора из целлюлозосодержащих отходов способ публикации японской не прошедшей экспертизу патентной заявки № 2013-202021 включает в себя стадию тонкого измельчения целлюлозосодержащих отходов, которые включают супервпитывающий полимер, таких как одноразовая пеленка, стадию осахаривания целлюлозы, стадию добавления хлорида кальция к сахарному раствору для высаливания супервпитывающего полимера и стадию удаления высокоосахаренного супервпитывающего полимера, но для высаливания и удаления супервпитывающего полимера, который плохо отделяется после осахаривания, необходимо добавлять большое количество хлорида кальция, и, кроме того, поскольку целлюлозосодержащие отходы при этом являются тонко измельченными, раздробленными посторонними материалами, отличающиеся от целлюлозы (пластиковая пленка и нетканый материал), также должны быть надлежащим образом извлечены из осахаренного раствора, и это обуславливает необходимость стадии, для которой требуется оборудование для разделения и более сложная установка условий ее проведения.

#### **Решение проблемы**

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что если использованное впитывающее изделие, имеющее конструкцию, в которой целлюлозосодержащее впитывающее тело, включающее супервпитывающий полимер, инкапсулировано посредством поверхностного материала (передняя сторона изделия) и не допускающего просачивание материала (обратная сторона изделия), погружают в осахаривающий целлюлозу ферментный раствор без первоначального подвергания разложению, тогда осахаренный раствор как таковой проходит через поверхностный материал, тогда как неосахаренные вещества из этого продукта, которые включают супервпитывающий полимер, остаются между поверхностным материалом и не допускающим просачивание материалом, что обеспечивает эффективное разделение осахаренного раствора и других посторонних материалов, и на этой основе завершили настоящее изобретение.

Изобретение представляет собой способ получения осахаренного раствора из использованного впитывающего изделия, имеющего впитывающее тело, которое содержит волокна целлюлозной массы, и

нецеллюлозный проницаемый для жидкости поверхностный материал, где способ включает стадию погружения использованного впитывающего изделия в целлюлазусодержащий осаживающий ферментный раствор с получением осаживаемого раствора.

Изобретение охватывает следующие аспекты.

1. Способ получения осаживаемого раствора из использованного впитывающего изделия, имеющего впитывающее тело, которое содержит волокна целлюлозной массы, и нецеллюлозный проницаемый для жидкости поверхностный материал, при этом способ включает стадию погружения использованного впитывающего изделия в целлюлазусодержащий осаживающий ферментный раствор с получением осаживаемого раствора.

2. Способ согласно п.1, который дополнительно включает в себя стадию обработки использованного впитывающего изделия паром перед стадией погружения в осаживающий ферментный раствор.

3. Способ согласно п.1 или 2, в котором рН осаживаемого ферментного раствора имеет значение 3-6.

4. Способ согласно любому из пп.1-3, где осаживающий ферментный раствор включает водорастворимую соль магния.

5. Способ согласно любому из пп.1-4, в котором на стадии погружения в осаживающий ферментный раствор, использованное впитывающее изделие обжимают, по меньшей мере однократно, с тем, чтобы обеспечить сжатие с уменьшением объема, и затем обжимание прекращают с извлечением массы содержимого.

6. Способ согласно любому из пп.1-5, который дополнительно включает в себя стадию разделения продуктовой смеси, полученной на стадии погружения в осаживающий ферментный раствор, на осаживаемый раствор и остаток использованного впитывающего изделия.

7. Способ согласно п.6, который дополнительно включает в себя стадию сушки остатка использованного впитывающего изделия.

8. Способ согласно п.7, в котором использованное впитывающее изделие включает пластиковую пленку, и способ дополнительно включает стадию отделения пластиковой пленки от остатка использованного впитывающего изделия, который затем подвергают сушке.

9. Способ согласно п.8, который дополнительно включает в себя стадию извлечения остающихся составляющих материалов использованного впитывающего изделия из остатка использованного впитывающего изделия, из которого удалена пластиковая пленка.

10. Способ согласно любому из пп.1-9, в котором впитывающее изделие представляет собой по меньшей мере один тип, выбираемый из группы, состоящей из бумажных пеленок, впитывающих мочу прокладок, постельных простыней, гигиенических салфеток и пеленок для домашних питомцев.

#### **Преимущественные эффекты изобретения**

В способе по изобретению использованное впитывающее изделие погружают в целлюлазусодержащий осаживающий ферментный раствор без осуществления разложения. Волокна целлюлозной массы в использованном впитывающем изделии подвергаются осаживанию целлюлазами, что дает осаживаемый раствор. Поскольку полученный осаживаемый раствор выделяется из использованного впитывающего изделия через проницаемый для жидкости поверхностный материал, то осаживаемый раствор может быть легко отделен и извлечен из использованного впитывающего изделия при одновременном сохранении его наружной формы.

#### **Описание вариантов осуществления изобретения**

Настоящее изобретение представляет собой способ получения осаживаемого раствора из использованного впитывающего изделия, имеющего впитывающее тело, которое содержит волокна целлюлозной массы, и нецеллюлозный проницаемый для жидкости поверхностный материал.

Впитывающее изделие особым образом не ограничивается, если оно имеет впитывающее тело, которое содержит волокна целлюлозной массы, и нецеллюлозный проницаемый для жидкости поверхностный материал, и его примеры включают бумажные пеленки, впитывающие мочу прокладки, постельные простыни, гигиенические салфетки и пеленки для домашних питомцев. Такие впитывающие изделия обычно содержат проницаемый для жидкости поверхностный материал, не допускающий просачивание материал (непроницаемая для жидкости обратная сторона изделия) и впитывающее тело, находящееся между поверхностным материалом и не допускающим просачивание материалом, при этом впитывающее тело включает волокна целлюлозной массы и супервпитывающий полимер.

Отсутствуют особые ограничения в отношении волокон целлюлозной массы, и их примеры включают вспушенные/рыхлые волокна целлюлозной массы и непрерывные элементарные нити целлюлозы химической обработки.

Проницаемый для жидкости поверхностный материал может представлять собой нетканый материал из синтетических волокон, таких как полиэтилен, полипропилен или сложный полиэфир, нетканый материал, содержащий синтетические волокна и целлюлозные волокна, или пластиковую пленку, имеющую открытые поры (например, полиэтиленовую пленку, полипропиленовую пленку или пленку из сложного полиэфира). Проницаемый для жидкости поверхностный материал должен быть нецеллюлозным. Термин "нецеллюлозный поверхностный материал" означает поверхностный материал, где выше

50 мас.% материала, составляющего поверхностный материал, приходится на нецеллюлозный материал. Имеется в виду, что нецеллюлозный поверхностный материал может включать целлюлозный материал с содержанием менее 50 мас.%. Например, нетканый материал, содержащий 70 мас.% синтетических волокон и 30 мас.% целлюлозных волокон, является нецеллюлозным поверхностным материалом, тогда как нетканый материал, состоящий полностью из целлюлозных волокон, не является нецеллюлозным поверхностным материалом. Если содержание целлюлозного материала в поверхностном материале является слишком высоким, тогда поверхностный материал будет тоже растворяться при погружении использованного впитывающего изделия в целлюлазусодержащий осаживающий ферментный раствор, и содержимое использованного впитывающего изделия будет проступать в осаживающий ферментный раствор, потенциально делая невозможным проявление эффекта изобретения, состоящего в обеспечении легкого разделения осаживаемого раствора и неосаживаемых посторонних материалов.

Не допускающий просачивание материал может представлять собой пластиковую пленку, изготовленную из полиэтилена, полипропилена, сложного полиэфира или т.п., или непроницаемый для воды нетканый материал, изготовленный из синтетических волокон.

Супервпитывающий полимер, также известный как SAP, имеет трехмерную сетчатую структуру сшитого в соответствующей степени водорастворимого полимера и, по этой причине, впитывает воду в количестве, превышающем его массу в несколько сот - несколько тысяч раз, при этом оставаясь практически нерастворимым в воде и предотвращая проявление поглощенной воды даже при прикладывании давления в некоторой степени, и его примеры включают состоящие из частиц или волокнистые полимеры на основе акриловой кислоты, крахмала и аминокислоты.

Способ изобретения включает стадию погружения использованного впитывающего изделия в целлюлазусодержащий осаживающий ферментный раствор с получением осаживаемого раствора (в дальнейшем в данном документе также называемую просто "стадией осаживания").

Используемый осаживающий фермент представляет собой осаживающий фермент, включающий, по меньшей мере, целлюлазу. Целлюлаза особым образом не ограничивается, но предпочтительно использовать высокогидролитические целлюлазы, произведенные, например, микроорганизмами *Trichoderma*, *Aspergillus* или *Acetomonium*. Из их числа целлюлазы *Acetomonium* в наибольшей степени предпочтительны для использования, поскольку было обнаружено, что они проявляют очень высокую гидролитическую способность даже в присутствии лигнина. Целлюлазы включают эндоглюканазы, которые случайным образом расщепляют целлюлозные цепи, экзоглюканазы, которые высвобождают целлобиозу с концов целлюлозных цепей (целлобиогидролаза), и  $\beta$ -глюкозидазы, которые разлагают целлобиозу до глюкозы, и целлюлазы с различными механизмами разложения также могут быть использованы в комбинации.

Количество целлюлазы, используемое для осаживания, особым образом не ограничивается и может быть установлено, исходя из конкретных условий, в соответствии с емкостью резервуара для осаживания, количеством вещества, подлежащего обработке, и активностью используемой целлюлазы. Более конкретно, используемое количество целлюлазы составляет предпочтительно 0,1-30 мас.% относительно количества волокон целлюлозной массы. Если количество добавляемой целлюлазы относительно количества волокон целлюлозной массы является слишком малым, то потребуются более длительный период времени для ферментативной обработки, что создает в результате проблемы с производительностью. Если же количество является слишком большим, то скорость осаживания не будет значительно повышаться относительно количества при увеличенном расходе фермента, что является невыгодным с точки зрения затрат.

Значение pH для осаживающего ферментного раствора может быть подходяще установлено в соответствии с типом используемой целлюлазы, но предпочтительно он имеет значение 3,0-6,0. Если значение pH составляет от 3,0 до 6,0, то супервпитывающий полимер будет инактивирован, и будет возможно минимизировать впитывание осаживающего ферментного раствора супервпитывающим полимером. Таким образом, предпочтительно использовать целлюлазу при оптимальном уровне pH, составляющем 3,0-6,0.

В том случае, когда оптимальный уровень pH используемой целлюлазы составляет от 6,0 до 11,0, предпочтительно добавлять водорастворимую соль магния к осаживаемому ферментному раствору. Добавление водорастворимой соли магния может инактивировать супервпитывающий полимер и минимизировать впитывание осаживающего ферментного раствора супервпитывающим полимером. Водорастворимая соль магния может представлять собой сульфат магния, хлорид магния или т.п.

На стадии осаживания предпочтительно использованное впитывающее изделие обжимают, по меньшей мере, однократно с тем, чтобы обеспечить сжатие с уменьшением объема, и затем обжимание прекращают с извлечением массы содержимого. В результате обжимания использованного впитывающего изделия с обеспечением сжатия с уменьшением объема и затем прекращения обжимания с извлечением массы содержимого можно добиться дальнейшего проникновения ферментного раствора вовнутрь использованного впитывающего изделия и увеличить скорость осаживания. Обжимание и высвобождение предпочтительно повторяют несколько раз. Например, в результате повторения обжимания при давлении приблизительно 0,01-0,1 кг/см<sup>2</sup> и высвобождения можно ускорить проникновение осажива-

вающего ферментного раствора без разрушения поверхностного материала или не допускающего просачивание материала в использованном впитывающем изделии, и при одновременном сохранении инкапсулированного состояния впитывающего тела в поверхностном материале и в не допускающем просачивание материале.

Температура во время стадии осахаривания может быть подходяще установлена в зависимости от типа используемой целлюлазы, но она должна быть установлена в пределах диапазона, в котором целлюлаза адекватно действует и не оказывается инактивированной. Например, температуру предпочтительно устанавливают в диапазоне от 10 до 70°C. Период времени обработки составляет предпочтительно приблизительно от 5 до 72 ч.

Способ по изобретению также может включать в себя, перед стадией погружения в осахаривающий ферментный раствор, стадию обработки использованного впитывающего изделия паром (в дальнейшем в данном документе также называемую просто "стадией обработки паром"). Обработка паром высушивает влагу из экскрета, который присутствует в волокнах целлюлозной массы впитывающего тела в использованном впитывающем изделии, создавая при этом среду, в которой осахаривающий ферментный раствор может легко проникать во впитывающее тело, тем самым облегчая контакт целлюлозы во впитывающем теле с осахаривающим ферментом и повышая скорость осахаривания. Вместо обработки паром может быть осуществлена сушка при пониженном давлении, с высушиванием влаги из экскрета, который присутствует в волокнах целлюлозной массы впитывающего тела в использованном впитывающем изделии. При использовании пара также можно стерилизовать микроорганизмы из экскрета в использованном впитывающем изделии, снижая при этом количество обработанных жизнеспособных клеток/микроорганизмов до уровня ниже  $1 \times 10^3$  и тем самым облегчая получение химических продуктов, таких как этанол, посредством использования микроорганизмов из полученного осахаренного раствора.

Способ обработки паром особым образом не ограничивается, и обработка паром может быть осуществлена, например, путем размещения использованного впитывающего изделия в автоклаве с водой и нагревания до температуры выше 100°C. Температура обработки паром при использовании автоклава составляет предпочтительно 105-126°C и более предпочтительно 115-126°C. Разложение впитывающего изделия не будет происходить в рамках этого температурного диапазона.

Способ по изобретению также может включать в себя стадию разделения продуктовой смеси, полученной на стадии погружения в осахаривающий ферментный раствор, на осахаренный раствор и остаток использованного впитывающего изделия (в дальнейшем в данном документе также называемую просто "стадией разделения").

По завершении осахаривания использованное впитывающее изделие вынимают из осахаривающего ферментного раствора, тем самым обеспечивая удаление неосахаренных веществ из впитывающего изделия, включающих супервпитывающий полимер. Супервпитывающий полимер может находиться в набухом состоянии вследствие впитывания жидкостей, или он может оставаться в своей первоначальной форме без впитывания жидкостей и набухания, в зависимости от условий во время осахаривания, но поскольку целлюлозосодержащее впитывающее тело включает супервпитывающий полимер, а впитывающее изделие, состоящее из поверхностного материала и не допускающего просачивание материала, которые инкапсулируют впитывающее тело, выполнено так, что составляющие компоненты впитывающего тела не высвобождаются наружу за пределы поверхностного материала или не допускающего просачивание материала, вне зависимости от того, использовано ли оно или не использовано, то легко отделить осахаренный раствор. Кроме того, посредством дополнительного разделения осахаренного раствора с использованием средства, такого как естественная фильтрация, фильтрация под давлением или разделение центрифугированием осахаренного раствора, который прилепился к неосахаренным посторонним материалам, таким как пластиковая пленка или нетканая ткань, которая включает супервпитывающий полимер, можно извлечь даже больше осахаренного раствора. В случае фильтрации, поскольку посторонний материал поддерживает форму впитывающего изделия, необходимо только, чтобы размер ячеек находился в диапазоне, который не допускает прохождение впитывающего изделия, и, следовательно, размер ячеек может быть установлен с учетом эффективности фильтрации, поскольку впитывающее изделие фактически будет оставаться не разрушенным даже при обжимании, если обжимание будет проходить при давлении приблизительно 0,01-0,1 кг/см<sup>2</sup>.

Способ по изобретению может дополнительно включать стадию сушки остатка использованного впитывающего изделия (в дальнейшем в данном документе также называемую просто "стадией сушки"). На этой стадии сушат посторонние материалы (пластиковая пленка, нетканый материал, супервпитывающий полимер), отделенные из осахаренного раствора. Способ сушки особым образом не ограничивается и может представлять собой, например, сушку с размещением в сушильной камере. Подвергнутый сушке остаток использованного впитывающего изделия может быть повторно использован в качестве RPF.

В том случае, когда использованное впитывающее изделие включает пластиковую пленку, способ по изобретению может дополнительно включать в себя стадию отделения пластиковой пленки от подвергнутого сушке остатка использованного впитывающего изделия (в дальнейшем в данном документе также называемую просто "стадией отделения пленки"). Способ отделения пластиковой пленки особым

образом не ограничивается, и она может быть отделена, например, вручную. Отделенная пластиковая пленка может быть подвергнута гранулированию для регенерации в качестве пакета или пленки.

Способ по изобретению может дополнительно еще включать в себя стадию извлечения остаточных составляющих материалов использованного впитывающего изделия из остатка использованного впитывающего изделия после отделения пластиковой пленки (в дальнейшем в данном документе также называемую просто "стадией извлечения"). Извлеченные остаточные составляющие материалы могут быть повторно использованы в качестве RPF.

Осахаренный раствор, полученный способом по изобретению, включает глюкозу. Глюкоза может быть подвергнута брожению (ферментации) с получением этанола или молочной кислоты. Для получения этанола или молочной кислоты стадию брожения осуществляют после стадии осахаривания.

Для получения этанола глюкоза, полученная способом по изобретению, может быть подвергнута брожению с использованием дрожжей. Более конкретно, дрожжи могут быть добавлены в глюкозосодержащий осахаренный раствор, полученный способом по изобретению, для брожения, или глюкоза может быть отделена из глюкозосодержащего осахаренного раствора, полученного способом по изобретению, и отделенная глюкоза после этого может быть подвергнута брожению с использованием дрожжей. Дрожжи, которые должны быть использованы для этанольного брожения, особым образом не ограничиваются, и могут быть использованы любые природные дрожжи или полученные методами генной инженерии дрожжи. Дрожжи *Saccharomyces* являются обычным примером. Количество дрожжей, используемых для этанольного брожения особым образом не ограничивается, и оно может быть подходящим образом определено с учетом емкости бродильного аппарата, количества сахарного раствора и активности используемых дрожжей. Температура и pH для стадии этанольного брожения особым образом не ограничиваются, и могут быть подходящим образом установлены в зависимости от количества сахара, подаваемого на стадию этанольного брожения, и типа дрожжей.

Вместо дрожжей для получения химического продукта, такого как молочная кислота, может быть использована продуцирующая молочную кислоту бактерия или т.п.

Настоящее изобретение представляет собой способ обработки осахариванием использованного впитывающего изделия, имеющего структуру, состоящую из целлюлозосодержащего впитывающего тела, которое включает супервпитывающий полимер, и проницаемого для жидкости поверхностного материала (нетканая ткань или пластиковая пленка с открытыми порами) и не допускающего просачивание материала (пластиковая пленка или т.п.), которые в основном представляют собой нецеллюлозные компоненты, где впитывающее тело инкапсулировано в проницаемый для жидкости поверхностный материал и не допускающий просачивание материал, где использованное впитывающее изделие погружают в осахаривающий ферментный раствор, включающий, по меньшей мере, целлюлазу, с получением глюкозосодержащего осахаренного раствора из целлюлозы во впитывающем теле, и осахаренный раствор как таковой проходит через поверхностный материал использованного впитывающего изделия, тогда как неосахаренные посторонние материалы, такие как нетканая ткань, пластиковая пленка и супервпитывающий полимер, которые составляют нецеллюлозные компоненты в продукте, отделяются из осахаренного раствора, будучи объединенными, в результате чего могут быть легко отделены из осахаренных растворов не только супервпитывающие полимеры, которые, как полагают, трудно удаляются из осахаренных растворов, но и нетканые ткани и пластиковые пленки, которые составляют неосахаренные посторонние материалы.

#### Примеры

Настоящее изобретение далее будет разъяснено более подробно с помощью следующих примеров, с тем условием, что изобретение никаким образом не ограничивается этими примерами.

##### Пример 1.

В 2648,6 г воды растворяют 48,2 г моногидрата лимонной кислоты и 127,3 г дигидрата тринатрий-цитрата, с приготовлением 2824,1 г 250 мМ-го цитратного буферного раствора. Значение pH цитратного буферного раствора составляет 5. К этому цитратному буферному раствору добавляют 24,7 г ферментного раствора (Optimase CX15-L от Genescor) с получением 2848,8 г осахаренного ферментного раствора.

Получают сухую бумажную пленку. Масса сухой бумажной пленки составляет 527,0 г, и масса впитывающего тела в сухой бумажной пленке составляет 282,4 г, из которых 247,1 г составляют волокна целлюлозной массы, и 35,3 г относится к SAP (супервпитывающий полимер). Масса неосахаренных веществ (нетканая ткань, пластиковая пленка) в сухой бумажной пленке составляет 244,6 г. Обеспечивают условия, при которых сухая бумажная пленка впитывает 1500,0 г искусственной мочи (приготовленной растворением 200 г мочевины, 80 г хлорида натрия, 8 г сульфата магния, 3 г хлорида кальция и приблизительно 1 г пигмента Голубого № 1 в 10 л ионообменной воды).

2027,0 г бумажной пленки, которая впитала искусственную мочу, погружают в 2848,8 г осахаривающего ферментного раствора без растворения и проводят обработку при 50°C в течение 96 ч.

Полностью обработанную продуктовую смесь помещают на сетчатый фильтр (стрейнер) и подвергают воздействию нагрузки, составляющей 10 кг на площадь круга диаметром 30 см, с разделением осахаренного раствора и остатка. Масса полученного осахаренного раствора составляет 1935,6 г, и масса остатка составляет 2820,0 г. Общая масса осахаренного раствора и остатка составляет 4755,6 г, и, следо-

вательно, степень извлечения составляет 97,5 мас.%. Концентрация глюкозы в осахаренном растворе составляет 4,46 мас.%. Количество извлеченной глюкозы на грамм волокон целлюлозной массы составляет  $1935,6 \times 0,0446 - 247,1 = 0,349$  г.

#### **Промышленная применимость**

Способ по изобретению может быть подходящим образом использован для получения осахаренных растворов из использованных впитывающих изделий, таких как использованные пеленки.

#### **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Способ получения осахаренного раствора из использованного впитывающего изделия, имеющего впитывающее тело, которое содержит волокна целлюлозной массы, и нецеллюлозный проницаемый для жидкости поверхностный материал, при этом способ включает стадию погружения использованного впитывающего изделия в целлюлазусодержащий осахаривающий ферментный раствор с получением осахаренного раствора,

причем на этапе погружения использованного впитывающего изделия в целлюлазусодержащий осахаривающий ферментный раствор с получением осахаренного раствора использованное впитывающее изделие погружают в целлюлазусодержащий осахаривающий ферментный раствор в состоянии, при котором содержащее целлюлозу впитывающее тело, включающее супервпитывающий полимер использованного изделия, инкапсулировано посредством упомянутого поверхностного материала и не допускающего просачивание материала.

2. Способ по п.1, который дополнительно включает в себя стадию обработки использованного впитывающего изделия паром перед стадией погружения в осахаривающий ферментный раствор.

3. Способ по п.1 или 2, в котором рН осахаривающего ферментного раствора имеет значение 3-6.

4. Способ по любому из пп.1-3, в котором осахаривающий ферментный раствор включает водорастворимую соль магния.

5. Способ по любому из пп.1-4, в котором на стадии погружения в осахаривающий ферментный раствор использованное впитывающее изделие обжимают, по меньшей мере однократно, с тем, чтобы обеспечить сжатие с уменьшением объема, и затем обжимание прекращают с извлечением массы содержащего.

6. Способ по любому из пп.1-5, который дополнительно включает в себя стадию разделения продуктовой смеси, полученной на стадии погружения в осахаривающий ферментный раствор, на осахаренный раствор и остаток использованного впитывающего изделия, которое сохраняет его наружную форму.

7. Способ по п.6, который дополнительно включает в себя стадию сушки остатка использованного впитывающего изделия.

8. Способ по п.7, в котором использованное впитывающее изделие включает пластиковую пленку, и способ дополнительно включает стадию отделения пластиковой пленки из остатка использованного впитывающего изделия, который затем подвергают сушке.

9. Способ по п.8, который дополнительно включает в себя стадию извлечения остающихся составляющих материалов использованного впитывающего изделия из остатка использованного впитывающего изделия, из которого удалена пластиковая пленка.

10. Способ по любому из пп.1-9, в котором впитывающее изделие представляет собой по меньшей мере один тип, выбираемый из группы, состоящей из бумажных пеленок, впитывающих мочу прокладок, постельных простыней, гигиенических салфеток и пеленок для домашних питомцев.

