



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2015105311, 05.07.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
09.08.2012 EP 12 179 792.2

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2016 Бюл. № 27

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 10.03.2015(86) Заявка РСТ:  
EP 2013/001984 (05.07.2013)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/023379 (13.02.2014)Адрес для переписки:  
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-  
ПАТЕНТ", К.В. Осипову

(71) Заявитель(и):

**ГЕЛЬМГОЛЬЦ-ЦЕНТРУМ ГЕСТАХТ  
ЦЕНТРУМ ФЮР МАТЕРИАЛЬ-УНД  
КЮСТЕНФОРШУНГ ГМБХ (DE)**

(72) Автор(ы):

**АБЕЦ Фолькер (DE),  
КЛОДТ Юлиана (DE),  
ФИЛИЦ М. Фолькан (DE),  
БУР Кристиан (DE)**(54) **МЕМБРАНА С ИЗОПОРИСТЫМ АКТИВНЫМ РАЗДЕЛЯЮЩИМ СЛОЕМ И СПОСОБ  
ПОЛУЧЕНИЯ МЕМБРАНЫ**

## (57) Формула изобретения

1. Способ получения полимерной мембраны с изопористым активным разделяющим слоем, в особенности - ультрафильтрационной мембраны или нанофильтрационной мембраны, включающий следующие стадии:

получение поливочного раствора, содержащего по меньшей мере один растворитель, в котором растворены по меньшей мере один амфифильный блоксополимер с по меньшей мере двумя различными полимерными блоками и по меньшей мере один углевод,

распределение поливочного раствора с получением пленки,  
испарение в течение периода ожидания близкой к поверхности доли по меньшей мере одного растворителя,

осаждение мембраны посредством погружения пленки в осадительную ванну, содержащую по меньшей мере один осадитель блоксополимера.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что углевод является сахарозой, D(+)-глюкозой (виноградным сахаром), D(-)-фруктозой (фруктовым сахаром) и/или циклодекстрином, в частности -  $\alpha$ -циклодекстрином.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере один блоксополимер содержит два или три отличающихся друг от друга полимерных блока А, В и, возможно, С, образующих конфигурацию А-В, А-В-А или А-В-С, причем каждый из полимерных блоков выбран из группы, состоящей из полистирола, поли-4-винилпиридина, поли-2-

винилпиридина, полибутадиена, полиизопрена, статистического поли(этилен-бутилена), поли(этилен-пропилена) с чередованием звеньев, полисилоксана, полиалкиленоксида, поли-ε-капролактона, полилактида, полиалкилметакрилата, полиметакриловой кислоты, полиалкилакрилата, полиакриловой кислоты, полигидроксиэтилметакрилата, полиакриламида, поли-N-алкилакриламида, полисульфона, полианилина, полипиррола, политриазола, поливинилимидазола, политетразола, полиэтилендиамина, поливинилового спирта, поливинилпирролидона, полиоксидазола, поливинилсульфоновой кислоты, поливинилфосфоновой кислоты или полимеров с четвертичными аммониевыми группами.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что блоксополимеры и полимерные блоки обладают малой полидисперсностью, в частности - менее 1,5, в частности - менее 1,2, и/или отношения длин полимеров по меньшей мере двух полимерных блоков амфифильного блоксополимера выбраны такими, что самоорганизация в растворителе приводит к образованию сферической или цилиндрической мицеллярной структуры в растворителе, в частности - отношение длин лежит в диапазоне от примерно 2:1 до примерно 10:1, в частности - от примерно 3:1 до примерно 6:1.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что блоксополимер имеет молекулярную массу, лежащую в диапазоне от 100 до 600 кДа, в частности - от 130 до 250 кДа.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в растворе растворен по меньшей мере один гомополимер и/или сополимер, который соответствует полимерному блоку амфифильного блоксополимера с такой же или отличающейся длиной полимера.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что используют несколько растворителей, причем полимерные блоки блоксополимера имеют различную растворимость в различных растворителях, а растворители имеют различную летучесть, причем в качестве растворителя используют, в частности, диметилформамид, и/или диметилацетамид, и/или N-метилпирролидон, и/или диметилсульфоксид, и/или тетрагидрофуран, и/или диоксан или смесь из двух или более растворителей.

8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что полимер образует массовую долю раствора, лежащую в диапазоне от 10 до 40 мас.%, в частности - от 15 до 25 мас.%, и/или углевод образует массовую долю, лежащую в диапазоне от 0,1 до 5 мас.%, в частности - от 0,5 до 2 мас.%.

9. Способ по п. 1, отличающийся тем, что время ожидания лежит в диапазоне от 5 до 60 с, в частности - меньше 25 с, в частности - до 15 с.

10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве осадительной ванны используют воду, и/или метанол, и/или этанол, и/или ацетон.

11. Способ по п. 1, отличающийся тем, что поливочный раствор наливают на материал-носитель, в частности - на нетканый материал.

12. Способ по п. 1, отличающийся тем, что после осаждения мембраны углеводов вымывают.

13. Полимерная мембрана с изопористым активным разделяющим слоем, в частности - ультрафильтрационная мембрана или нанофильтрационная мембрана, которая получена или может быть получена способом по любому из пп. 1-12, в частности - с отношением максимального размера пор к минимальному размеру пор, меньшим 3.

14. Фильтрационный модуль, в частности - ультрафильтрационный модуль или нанофильтрационный модуль, с полимерной мембраной по п. 13.

15. Применение полимерной мембраны по п. 13 или фильтрационного модуля по п. 14 для очистки воды или биологических макромолекул или активных веществ.