



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ(21), (22) Заявка: **2009106949/07**, 31.07.2007(30) Конвенционный приоритет:
02.08.2006 DE 102006036019.2(43) Дата публикации заявки: **10.09.2010** Бюл. № 25(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **02.03.2009**(86) Заявка РСТ:
EP 2007/006741 (31.07.2007)(87) Публикация РСТ:
WO 2008/014964 (07.02.2008)Адрес для переписки:
**105064, Москва, а/я 88, "Патентные
поверенные Квашнин, Сапельников и
партнеры", пат.пов. В.П.Квашнину, рег.№ 4**(71) Заявитель(и):
БАСФ ФЮЛЬ ЦЕЛЛЬ ГМБХ (DE)(72) Автор(ы):
**УНСАЛ Омер (DE),
ШМИДТ Томас (DE),
ВЕБЕР Матиас (DE)****(54) МЕМБРАННО-ЭЛЕКТРОДНЫЙ МОДУЛЬ И ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ С
ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТЬЮ****(57) Формула изобретения**

1. Мембранно-электродный модуль, по меньшей мере, с двумя электрохимически активными электродами, разделенными, по меньшей мере, одной мембраной из полимерного электролита, отличающийся тем, что мембрана из полимерного электролита снабжена упрочняющими элементами, которые по меньшей мере частично проникают в нее.

2. Мембранно-электродный модуль по п.1, отличающийся тем, что мембрана из полимерного электролита упрочнена волокнами.

3. Мембранно-электродный модуль по п.2, отличающийся тем, что упрочняющими элементами являются моноволокна, комплексные нити, короткие и/или длинные волокна, нетканые материалы, ткани, трикотаж и/или трикотажные изделия.

4. Мембранно-электродный модуль по п.2, отличающийся тем, что упрочняющими элементами являются стекловолокно, минеральные волокна, природные волокна, углеродные волокна, волокна из бора, синтетические волокна, полимерные волокна и/или керамические волокна.

5. Мембранно-электродный модуль по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что максимальный диаметр упрочняющих элементов составляет от 10 до 500 мкм.

6. Мембранно-электродный модуль по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что

модуль Юнга упрочняющих элементов составляет, по меньшей мере, 5 ГПа.

7. Мембранно-электродный модуль по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что разрывное удлинение упрочняющих элементов составляет от 0,5 до 100%.

8. Мембранно-электродный модуль по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что занимаемый упрочняющими элементами объем составляет от 5 до 95 об.% от общего объема мембраны из полимерного электролита.

9. Мембранно-электродный модуль по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что упрочняющие элементы воспринимают такую нагрузку, что, по меньшей мере, для одной точки в интервале удлинений от 0 до 1% на устанавливаемой при 20°C графической зависимости «нагрузка - удлинение» относительная нагрузка на мембрану из полимерного электролита с упрочняющими элементами отличается от относительной нагрузки на мембрану из полимерного электролита без упрочняющих элементов, по меньшей мере, на 10%.

10. Мембранно-электродный модуль по п.1, отличающийся тем, что мембрана из полимерного электролита содержит полиазолы.

11. Мембранно-электродный модуль по п.10, отличающийся тем, что мембрана из полимерного электролита содержит фосфорную кислоту или производные фосфорной кислоты.

12. Мембранно-электродный модуль по п.11, отличающийся тем, что содержание кислоты составляет от 3 до 50 молей на моль повторяющихся мономерных единиц полимера.

13. Способ изготовления мембранно-электродного модуля по одному из пп.1-12, отличающийся тем, что

(i) в присутствии упрочняющих элементов формируют мембрану из полимерного электролита,

(ii) в необходимой последовательности осуществляют сборку мембраны и электродов.

14. Способ по п.13, отличающийся тем, что формирование мембраны из полимерного электролита включает следующие стадии:

I) растворение полимеров, прежде всего полиазолов, в полифосфорной кислоте,

II) нагревание полученного на стадии I) раствора в атмосфере инертного газа при температуре до 400°C,

III) упорядочение упрочняющих элементов на подложке,

IV) формирование мембраны с использованием полученного на стадии II) раствора полимера на подложке стадии III), выполняемое таким образом, чтобы упрочняющие элементы, по меньшей мере частично, проникли в раствор, и

V) обработка сформированной на стадии III) мембраны с целью придания ей несущих свойств.

15. Способ по п.13, отличающийся тем, что формирование мембраны из полимерного электролита включает следующие стадии:

A) смешивание одного или нескольких ароматических тетрааминосоединений с одной или несколькими ароматическими карбоновыми кислотами или их сложными эфирами, содержащими по меньшей мере две кислотные группы на мономерную карбоновую кислоту, или смешивание одной или нескольких ароматических и/или гетероароматических диаминокарбоновых кислот, осуществляемое в полифосфорной кислоте и приводящее к образованию раствора и/или дисперсии,

B) упорядочение упрочняющих элементов на подложке,

C) нанесение слоя полученной на стадии A) смеси на подложку стадии B), осуществляемое таким образом, чтобы упрочняющие элементы, по меньшей мере частично, проникли в смесь,

Д) нагревание сформированного на стадии С) плоского образования/слоя в атмосфере инертного газа при температуре до 350°C, предпочтительно до 280°C, приводящее к образованию полимера со структурой полиазола,

Е) обработка сформированной на стадии Д) мембраны с целью придания ей несущих свойств.

16. Способ по п.13, отличающийся тем, что формирование мембраны из полимерного электролита включает следующие стадии:

1) превращение одного или нескольких ароматических тетрааминосоединений с одной или несколькими ароматическими карбоновыми кислотами или их сложными эфирами, содержащими по меньшей мере две кислотные группы на мономерную карбоновую кислоту, или одной или нескольких ароматических и/или гетероароматических диаминокарбоновых кислот, осуществляемое в расплаве при температуре до 350°C, предпочтительно до 300°C,

2) растворение полученных на стадии 1) твердых форполимеров в полифосфорной кислоте,

3) нагревание полученного на стадии 2) раствора в атмосфере инертного газа при температуре до 300°C, предпочтительно до 280°C, приводящее к образованию растворенных полимеров со структурой полиазола,

4) упорядочение упрочняющих элементов на подложке,

5) формирование мембраны с использованием полученного на стадии 3) раствора полимера со структурой полиазола на подложке стадии 4), осуществляемое таким образом, чтобы упрочняющие элементы, по меньшей мере частично, проникли в раствор, и

6) обработка сформированной на стадии 5) мембраны с целью придания ей несущих свойств.

17. Способ по п.13, отличающийся тем, что формирование мембраны из полимерного электролита включает следующие стадии:

А) приготовление смеси, содержащей мономеры с группами фосфоновой кислоты и, по меньшей мере, один полимер,

В) упорядочение упрочняющих элементов на подложке,

С) нанесение слоя полученной на стадии А) смеси на подложку стадии В), осуществляемое таким образом, чтобы упрочняющие элементы, по меньшей мере частично, проникли в смесь, и

Д) полимеризация сформированного на стадии С) плоского образования, содержащего мономеры с группами фосфоновой кислоты.

18. Топливный элемент, содержащий, по меньшей мере, один мембранно-электродный модуль по одному из пп.1-12.