

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2014118792/04, 11.10.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
12.10.2011 FR 1159221

(43) Дата публикации заявки: 20.11.2015 Бюл. № 32

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 12.05.2014(86) Заявка РСТ:
EP 2012/070214 (11.10.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/053858 (18.04.2013)Адрес для переписки:
123242, Москва, Кудринская пл., 1, а/я 35,
"Михайлюк, Сороколат и партнеры-патентные
представители"(71) Заявитель(и):
АРЕВА (FR)(72) Автор(ы):
САЛА Беатрис (FR),
ГРАССЕ Фредерик (FR),
ЛАКРУА Оливье (FR),
СИРА Абделкадер (FR),
РАМУНИ Камал (FR),
КЕДДАМ Мишель (FR),
ТАКЕНУТИ Хисаси (FR),
ГЕРИО Доминик (FR),
БЕНДЖЕРИУ Баруди (FR),
КОЛОМБАН Филипп (FR),
ВАН ДЕР ЛИ Ари (FR),
САНЧЕС Хоце Грегорио (FR)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА ЭЛЕКТРОЛИЗОМ ВОДЯНОГО ПАРА

(57) Формула изобретения

1. Способ получения адсорбатов водорода и кислорода электролизом водяного пара при 200°C-800°C с применением электролитической ячейки (30), включающей твердый электролит (31), который изготовлен из проводящей протоны керамики, при этом указанный электролит (31) расположен между анодом (32) и катодом (33), причем каждый из указанных анода и катода включает проводящую протоны керамику, а соотношение электроактивной поверхности к геометрической поверхности каждого из них равно по меньшей мере 10, при этом указанный способ включает следующие этапы:

- циркуляция тока между анодом (32) и катодом (33), при этом плотность тока составляет не менее 500 mA/cm²;
- введение воды в виде пара, подаваемого под давлением к аноду (32);
- окисление указанной воды в виде пара на аноде (32);
- получение высоко реакционноспособного кислорода на аноде (32) после указанного окисления;
- получение протонированных частиц в электролите (31) после указанного окисления;
- миграция указанных протонированных частиц в электролите (31);
- восстановление указанных протонированных частиц на поверхности катода (33) в виде реакционноспособных атомов водорода.

RU 2014 118 792 A

RU 2014 118 792 A

2. Способ по предыдущему пункту, отличающийся тем, что указанное соотношение между электроактивной поверхностью и геометрической поверхностью указанных катода и анода составляет не менее 100.

3. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что указанная плотность тока составляет не менее 1 A/cm^2 .

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что парциальное и относительное давление водяного пара предпочтительно составляет не менее 1 бар и предпочтительно не менее 10 бар.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что циркуляция тока происходит между анодом и катодом, каждый из которых изготовлен из металлокерамики, включающей смесь проводящей протоны керамики и проводникового материала.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что указанный проводниковый материал представляет собой пассивируемый материал с высокой температурой плавления, способный содержать по меньшей мере 40% хрома.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что циркуляция тока происходит между анодом и катодом, каждый из которых включает проводящую протоны керамику, образованную из перовскита, легированного лантаноидом с одной или несколькими степенями окисления.

8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что он включает следующие этапы:

- введение диоксида углерода CO_2 и/или монооксида углерода CO на катоде электролитической ячейки;
- восстановление CO_2 и/или CO , введенного на катоде, посредством указанных полученных реакционноспособных атомов водорода;
- образование соединений типа $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$, где $x \geq 1$, $0 < y \leq (2x+2)$ и $0 \leq z \leq 2x$, после восстановления CO_2 и/или CO .

9. Способ по п. 1, отличающийся тем, что он включает следующие этапы:

- введение азотсодержащих соединений на катоде электролитической ячейки;
- восстановление указанных азотсодержащих соединений, введенных на катоде, посредством указанных полученных реакционноспособных атомов водорода.

10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что указанные азотсодержащие соединения представляют собой соединения типа NO_x , где $x \geq 1$, при этом указанный способ включает этап образования соединений типа $\text{N}_t\text{O}_y\text{H}_z$, где t составляет не менее 1, y не менее 0, а z не менее ноля, после восстановления NO_x .

11. Способ по п. 9, отличающийся тем, что указанные азотсодержащие соединения представляют собой соединения N_2 , при этом указанный способ включает этап образования соединений типа N_xH_y , где $x \geq 1$ и $y \geq 0$, который приводит к образованию NH_3 после восстановления N_2 .

12. Способ по п. 1, отличающийся тем, что указанные реакционноспособные атомы водорода применяют для проведения этапа гидрокрекинга на катоде.

13. Способ по п. 1, отличающийся тем, что указанные реакционноспособные атомы водорода применяют для превращения ароматических соединений на катоде.

14. Способ по п. 1, отличающийся тем, что он включает этап, заключающийся в осуществлении реакции указанного высоко реакционноспособного кислорода с соединением, введенным на аноде, таким образом, что последнее подвергается окислению.

15. Электролитическая ячейка для осуществления способа по одному из предыдущих пунктов, включающая:

- твердый электролит, изготовленный из проводящей протоны керамики;

- анод, включающий проводящую протоны керамику, при этом каждый из указанных анода и катода имеет соотношение между электроактивной поверхностью и геометрической поверхностью, равное по меньшей мере 10;
- катод, содержащий проводящую протоны керамику, при этом указанный электролит расположен между указанным анодом и указанным катодом;
- средства для введения воды в виде пара, который подают под давлением на аноде;
- средства для инициации циркуляции тока между анодом и катодом, при этом плотность тока составляет не менее 500 mA/cm^2 .