



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2015107836, 13.02.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.02.2013

Дата регистрации:
23.06.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.08.2012 EP 12179663.5

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

(45) Опубликовано: 23.06.2017 Бюл. № 18

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.03.2015

(86) Заявка РСТ:
EP 2013/052847 (13.02.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/023438 (13.02.2014)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

ДЕТТЕ, Северине (CH),
АХМАД, Мансур М.М. (KW),
СТЕПАНСКИ, Манфред (CH)

(73) Патентообладатель(и):

ЗУЛЬЦЕР ХЕМТЕХ АГ (CH)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2010/163471 A1, 01.07.2010. DE
1020004058907 A1, 08.06.2006. SU 645666 A,
05.02.1979. RU 2393996 C1, 10.07.2010.

(54) **УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДЫ**

(57) **Формула изобретения**

1. Способ обессоливания воды, включающий стадии, в которых:
пропускают подаваемый поток солевого раствора (2') в первую стадию обессоливания через обратноосмотическую мембранную опреснительную установку (3'), содержащую по меньшей мере один обратноосмотический опреснительный блок (4') для образования потока (5') первого водного продукта, имеющего сниженную концентрацию соли относительно концентрации соли подаваемого потока солевого раствора (2'), и потока (6') первого побочного продукта, имеющего повышенную концентрацию соли относительно концентрации соли подаваемого потока солевого раствора (2'), причем поток (6') первого побочного продукта пропускают во вторую стадию обессоливания через установку (7) суспензионной кристаллизации, предпочтительно блок (71) многоступенчатой противоточной кристаллизации для образования потока (8) второго водного продукта, имеющего сниженную концентрацию соли относительно концентрации соли потока (6) первого побочного продукта, и потока (9) второго

побочного продукта, имеющего повышенную концентрацию соли относительно концентрации соли потока (6') первого побочного продукта,

причем поток (9) второго побочного продукта пропускают в третью стадию обессоливания либо через блок (10) статической кристаллизации, либо тот же (7) или второй блок (11) суспензионной кристаллизации с образованием потока (12) третьего водного продукта, имеющего сниженную концентрацию соли относительно концентрации соли потока (9) второго побочного продукта, и потока (13) третьего побочного продукта, имеющего повышенную концентрацию соли относительно концентрации соли потока (9) второго побочного продукта, причем концентрация соли в потоке (6') первого побочного продукта составляет от 3 до 7 вес.%, предпочтительно от 3,5 до 7, более предпочтительно от 5 до 7, наиболее предпочтительно от 6 до 7.

2. Способ по п. 1, в котором поток (12) третьего водного продукта подают в поток (6') первого побочного продукта.

3. Способ по п. 1, в котором поток (6') первого побочного продукта подвергают кристаллизации в блоке (7) суспензионной кристаллизации при температуре между около -1 до около -4°C, предпочтительно от около -1,5 до около -4°C, более предпочтительно от около -2 до около -4°C, наиболее предпочтительно от около -3 до около -4°C.

4. Способ по п. 1, в котором поток (6') первого побочного продукта пропускают через теплообменник (14), тем самым снижая его температуру перед пропуском через блок (7) суспензионной кристаллизации.

5. Способ по п. 1, в котором температуру потока (6') первого побочного продукта снижают перед входом в блок (7) суспензионной кристаллизации, предпочтительно до температуры от 2 до 20°C, более предпочтительно от 2 до 10°C, наиболее предпочтительно от 2 до 5°C.

6. Способ по п. 1, в котором концентрация соли в потоке (9) второго побочного продукта составляет от 8 до 18 вес.%, предпочтительно от 10 до 15 вес.%, более предпочтительно от 12 до 13 вес.%.

7. Способ по п. 1, в котором поток (9) второго побочного продукта подвергают кристаллизации в блоке (10) статической кристаллизации или в том же (7) или во втором блоке (11) суспензионной кристаллизации при температуре от -4 до -13°C, предпочтительно от -6 до -10°C, более предпочтительно от -7,5 до -8,5°C.

8. Способ по п. 1, в котором поток (9) второго побочного продукта пропускают через второй теплообменник (15), тем самым снижая его температуру перед пропуском через второй блок (11) суспензионной кристаллизации, предпочтительно до температуры от 2 до 20°C, более предпочтительно от 2 до 10°C, наиболее предпочтительно от 2 до 5°C.

9. Устройство (1) для исполнения способа по любому из пп. 1-8, включающее: обратноосмотическую мембранную опреснительную установку (3'), включающую в себя по меньшей мере один обратноосмотический опреснительный блок (4'), имеющий впуск (21') для подаваемого потока солевого раствора (2'), выпуск (51') для потока (5') первого водного продукта, выпуск (61') для потока (6') первого побочного продукта, причем выпуск (61') находится в соединении по текучей среде с впуском (62) блока (7) суспензионной кристаллизации, предпочтительно блока (71) многоступенчатой противоточной кристаллизации, имеющим выпуск (81) для потока (8) второго водного продукта и выпуск (91) для потока (9) второго побочного продукта,

и дополнительно включающее блок (10) статической кристаллизации или второй блок (11) суспензионной кристаллизации, имеющий впуск (92) в сообщении по текучей среде с выпуском (91) блока (7) суспензионной кристаллизации, и выпуск (121) для потока (12) третьего водного продукта, и выпуск (131) для потока (13) третьего

побочного продукта, и, необязательно, второй теплообменник (15), установленный в линии между выпуском (91) и впуском (92) второго блока (11) суспензионной кристаллизации, и имеющий выпуск (151) и выпуск (152), причем выпуск (151) находится в сообщении по текучей среде с выпуском (91), и выпуск (152) находится в сообщении по текучей среде с впуском (92) второго блока (11) суспензионной кристаллизации.

10. Устройство по п. 9, в котором выпуск (121) для потока (12) третьего водного продукта находится в сообщении по текучей среде с потоком (6') первого побочного продукта.

11. Устройство по любому из пп. 9-10, дополнительно включающее теплообменник (14), имеющий выпуск (141) и выпуск (142), причем выпуск (141) находится в сообщении по текучей среде с выпуском (61') и выпуск (142) находится в сообщении по текучей среде с впуском (62) блока (7) суспензионной кристаллизации.

12. Применение устройства по любому из пп. 9-11 для сокращения объема потока (6') первого побочного продукта обратноосмотической мембранной опреснительной установки (3'), предпочтительно расположенной на суше опреснительной установки (3'), или в устройстве, или в установке, или в способе получения обессоленной воды, для получения соли, для совместного получения электроэнергии и обессоленной воды, или для кондиционирования воздуха.