



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012149572/07, 25.05.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
25.05.2010 JP 2010-119448;  
06.10.2010 JP 2010-226568

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2014 Бюл. № 18

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 25.12.2012(86) Заявка РСТ:  
IB 2011/001478 (25.05.2011)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/148265 (01.12.2011)Адрес для переписки:  
125009, Москва, а/я 332, ЗАО "Инэврика"

(71) Заявитель(и):

**ТОЙОТА ДЗИДОСЯ КАБУСИКИ  
КАЙСЯ (JP)**

(72) Автор(ы):

**КАВАХАРА Сюя (JP),  
КАТО Манабу (JP),  
КУМЭЙ Хидеюки (JP)****(54) КОМПЛЕКС ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ИМ****(57) Формула изобретения**

1. Комплекс топливного элемента, который выдает электроэнергию в ответ на запрос от внешней нагрузки, содержащий:

топливный элемент, имеющий по меньшей мере один вырабатывающий электроэнергию элемент;

блок обнаружения отрицательного напряжения, сконфигурированный для обнаружения отрицательного напряжения в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе;

блок управления, сконфигурированный для регулирования выходной электрической мощности топливного элемента; и

блок определения суммарной величины тока, сконфигурированный для определения суммарной величины тока, которую получают путем интегрирования по времени выходного тока топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован для предварительного запоминания корреляции между суммарными величинами тока, допустимыми в период, в течение которого генерируется отрицательное напряжение в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе, и плотностями тока, допустимыми в указанный период, а также

блок управления сконфигурирован, чтобы выполнять процесс ограничения выхода для ограничения выходной электрической мощности топливного элемента, с тем чтобы

попадать в допустимый рабочий диапазон, определяемый допустимыми суммарными величинами тока и допустимыми плотностями тока указанной корреляции, когда в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе обнаружено отрицательное напряжение.

2. Комплекс топливного элемента по п.1, в котором когда корреляция отображается графиком, на котором по первой оси указана суммарная величина тока, а по второй оси указана плотность тока топливного элемента, то корреляция отображается в виде обращенной выпуклостью вниз кривой, по которой допустимая плотность тока уменьшается при увеличении допустимой суммарной величины тока.

3. Комплекс топливного элемента по п.2, в котором блок управления сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода при возрастании суммарной величины тока уменьшать плотность тока топливного элемента по обращенной выпуклостью вниз кривой, которая указывает максимальные значения допустимых плотностей тока.

4. Комплекс топливного элемента по любому из п.п.1-3, дополнительно содержащий: блок регулирования рабочего состояния, сконфигурированный так, чтобы включать по меньшей мере увлажнительный блок, регулирующий степень влажности химически активного газа, подаваемого в топливный элемент, для регулирования уровня влажности внутри топливного элемента, или блок подачи хладагента, регулирующий расход хладагента, подаваемого в топливный элемент, для регулирования рабочей температуры топливного элемента; и

блок изменения корреляции, сконфигурированный для изменения корреляции в ответ на по меньшей мере уровень влажности внутри топливного элемента или рабочую температуру топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда плотность тока, соответствующая выходному току, требуемому внешней нагрузкой, в период, в течение которого генерируется отрицательное напряжение в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе, превышает заданное значение, заставить блок регулирования рабочего состояния регулировать по меньшей мере уровень влажности внутри топливного элемента или рабочую температуру топливного элемента для расширения допустимого рабочего диапазона таким образом, что блок изменения корреляции изменяет корреляцию.

5. Комплекс топливного элемента по любому из п.п.1-3, в котором блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда процесс ограничения выхода завершается, в энергонезависимой памяти сохранять суммарную величину выходного тока топливного элемента в процессе ограничения выхода, а также блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда процесс ограничения выхода возобновляется, выполнять процесс ограничения тока с использованием итоговой суммарной величины тока, получаемой путем сложения сохраненной суммарной величины тока с суммарной величиной выходного тока топливного элемента после возобновления процесса ограничения выхода.

6. Комплекс топливного элемента по любому из п.п.1-3, дополнительно содержащий блок предупредительной сигнализации, сконфигурированный для оповещения пользователя о деградации топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован для предварительного запоминания нижнего предельного значения плотности тока топливного элемента, а также блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда плотность тока топливного элемента ниже, чем нижнее предельное значение в процессе ограничения выхода, заставить блок принудительной сигнализации оповещать пользователя о деградации топливного

элемента.

7. Комплекс топливного элемента по любому из п.п.1-3, дополнительно содержащий блок подачи хладагента, сконфигурированный для подачи хладагента в топливный элемент, чтобы тем самым регулировать температуру топливного элемента; и блок измерения температуры, сконфигурированный для измерения рабочей температуры топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода получать оценочную величину нагрева топливного элемента, которая является величиной нагрева топливного элемента, когда топливный элемент заставляют производить электроэнергию при плотности тока, основанной на значении команды плотности тока для топливного элемента, и регулировать количество хладагента, подаваемого в топливный элемент блоком подачи хладагента, на основании рабочей температуры, измеренной блоком измерения температуры, и оценочной величины нагрева.

8. Комплекс топливного элемента по п.7, в котором

блок управления сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода использовать оценочную величину нагрева и рабочую температуру, измеренную блоком измерения температуры, для вычисления оценочного повышения температуры топливного элемента, когда топливный элемент заставляют производить электроэнергию в течение заданного периода времени, пока в топливный элемент подается хладагент, при этом блок управления сконфигурирован так, чтобы когда оценочное повышение температуры ниже или равно заданному пороговому значению, заставлять топливный элемент вырабатывать электроэнергию в состоянии, в котором блок подачи хладагента заставляют прекратить подачу хладагента в топливный элемент.

9. Комплекс топливного элемента по п.8, в котором

блок управления сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода, когда скорость повышения рабочей температуры топливного элемента ниже предварительно установленного порогового значения, заставить топливный элемент вырабатывать электроэнергию в состоянии, в котором блок подачи хладагента заставляют прекратить подачу хладагента в топливный элемент.

10. Способ управления комплексом топливного элемента, производящим в ответ на запрос от внешней нагрузки электроэнергию, вырабатываемую топливным элементом, имеющим по меньшей мере один вырабатывающий электроэнергию элемент, содержащий:

обнаружение отрицательного напряжения в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе;

определение суммарной величины тока, получаемой интегрированием по времени выходного тока топливного элемента в период, в течение которого в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе генерируется отрицательное напряжение;

обращение к предварительно установленной корреляции между суммарными величинами тока, допустимыми в период, в течение которого в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе генерируется отрицательное напряжение, и плотностями тока, допустимыми в указанный период; и

выполнение процесса ограничения выхода для ограничения выходной электрической мощности топливного элемента так, чтобы попадать в допустимый рабочий диапазон, определяемый допустимыми суммарными величинами тока и допустимыми плотностями тока указанной корреляции.

11. Комплекс топливного элемента, который производит электроэнергию, вырабатываемую в ответ на запрос от внешней нагрузки, содержащий:

топливный элемент, имеющий по меньшей мере один вырабатывающий электроэнергию элемент;

блок управления, сконфигурированный для регулирования выходной электрической мощности топливного элемента;

блок определения суммарной величины тока, сконфигурированный для определения суммарной величины тока, которую получают путем интегрирования по времени выходного тока топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован для предварительного запоминания корреляции между суммарными величинами тока, допустимыми в период, в течение которого генерируется отрицательное напряжение в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе, и плотностями тока, допустимыми в указанный период, а также

блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда удовлетворяется предварительно установленное условие окружающей среды, указывающее возможность генерирования отрицательного напряжения, определять, что в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе генерируется отрицательное напряжение и затем выполнять процесс ограничения выхода для ограничения выходной электрической мощности топливного элемента так, чтобы попадать в допустимый рабочий диапазон, определяемый допустимыми суммарными величинами тока и допустимыми плотностями тока указанной корреляции.

12. Комплекс топливного элемента по п.11, в котором, когда корреляция отображается графиком, на котором по первой оси указана суммарная величина тока топливного элемента, а по второй оси указана плотность тока топливного элемента, корреляция отображается в виде обращенной выпуклостью вниз кривой, по которой допустимая плотность тока уменьшается при увеличении допустимой суммарной величины тока.

13. Комплекс топливного элемента по п.12, в котором блок управления (20) сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода при возрастании суммарной величины тока уменьшать плотность тока топливного элемента по обращенной выпуклостью вниз кривой, которая указывает максимальные значения допустимых плотностей тока.

14. Комплекс топливного элемента по любому из п.п.11-13, дополнительно содержащий

блок регулирования рабочего состояния, сконфигурированный так, чтобы включать по меньшей мере увлажнительный блок, регулирующий степень влажности химически активного газа, подаваемого в топливный элемент, для регулирования уровня влажности внутри топливного элемента, или блок подачи хладагента, регулирующий расход хладагента, подаваемого в топливный элемент, для регулирования рабочей температуры топливного элемента; и

блок изменения корреляции, сконфигурированный для изменения корреляции в ответ на по меньшей мере уровень влажности внутри топливного элемента или рабочую температуру топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда плотность тока, соответствующая выходному току, требуемому внешней нагрузкой, в период, в течение которого генерируется отрицательное напряжение в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе, превышает заданное значение, заставить блок регулирования рабочего состояния регулировать по меньшей мере уровень влажности внутри топливного элемента или рабочую температуру топливного элемента для расширения допустимого рабочего диапазона таким образом, что блок изменения корреляции изменяет корреляцию.

15. Комплекс топливного элемента по любому из пп.11-13, в котором блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда процесс ограничения выхода завершается, в энергонезависимой памяти сохранять суммарную величину выходного тока топливного элемента в процессе ограничения выхода, а также блок управления сконфигурирован так, чтобы когда процесс ограничения выхода возобновляется, выполнять процесс ограничения тока с использованием итоговой суммарной величины тока, получаемой путем сложения сохраненной суммарной величины тока с суммарной величиной выходного тока топливного элемента после возобновления процесса ограничения выхода.

16. Комплекс топливного элемента по любому из п.п.11-13, дополнительно содержащий

блок предупредительной сигнализации, сконфигурированный для оповещения пользователя о деградации топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован для предварительного запоминания нижнего предельного значения плотности тока топливного элемента, а также блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда плотность тока топливного элемента ниже, чем нижнее предельное значение в процессе ограничения выхода, заставить блок принудительной сигнализации оповещать пользователя о деградации топливного элемента.

17. Комплекс топливного элемента по любому из п.п.11-13, дополнительно содержащий

блок подачи хладагента, сконфигурированный для подачи хладагента в топливный элемент, чтобы тем самым регулировать температуру топливного элемента; и

блок измерения температуры, сконфигурированный для измерения рабочей температуры топливного элемента, при этом

блок управления сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода получать оценочную величину нагрева топливного элемента, которая является величиной нагрева топливного элемента, когда топливный элемент заставляют производить электроэнергию при плотности тока, основанной на значении команды плотности тока для топливного элемента, и регулировать количество хладагента, подаваемого в топливный элемент блоком подачи хладагента, на основании рабочей температуры, измеренной блоком измерения температуры, и оценочной величины нагрева.

18. Комплекс топливного элемента по п.17, в которой:

блок управления сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода использовать оценочную величину нагрева и рабочую температуру, измеренную блоком измерения температуры, для вычисления оценочного повышения температуры топливного элемента, когда топливный элемент заставляют производить электроэнергию в течение заданного периода времени, пока в топливный элемент подается хладагент, а также блок управления сконфигурирован так, чтобы, когда оценочное повышение температуры ниже или равно заданному пороговому значению, заставлять топливный элемент вырабатывать электроэнергию в состоянии, в котором блок подачи хладагента заставляют прекратить подачу хладагента в топливный элемент.

19. Комплекс топливного элемента по п.18, в котором

блок управления сконфигурирован так, чтобы в процессе ограничения выхода, когда скорость повышения рабочей температуры топливного элемента ниже предварительно установленного порогового значения, заставить топливный элемент вырабатывать электроэнергию в состоянии, в котором блок подачи хладагента заставляют прекратить подачу хладагента в топливный элемент.

20. Способ управления комплексом топливного элемента, производящего в ответ

на запрос от внешней нагрузки электроэнергию, вырабатываемую топливным элементом, имеющим по меньшей мере один вырабатывающий электроэнергию элемент, содержащий:

определение суммарной величины тока, получаемой интегрированием по времени выходного тока топливного элемента в период, в течение которого удовлетворяется предварительно установленное условие окружающей среды, указывающее возможность генерирования отрицательного напряжения в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе;

обращение к предварительно установленной корреляции между суммарными величинами тока, допустимыми в период, в течение которого в указанном по меньшей мере одном вырабатывающем электроэнергию элементе генерируется отрицательное напряжение, и плотностями тока, допустимыми в указанный период; и

выполнение процесса ограничения выхода для ограничения выходной электрической мощности топливного элемента так, чтобы попадать в допустимый рабочий диапазон, определяемый допустимыми суммарными величинами тока и допустимыми плотностями тока указанной корреляции.

A 2 7 5 6 7 1 2 1 0 2 R U

R U 2 0 1 2 1 4 9 5 7 2 A