



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

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2009119876/28, 27.05.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.05.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.05.2009

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2010 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 10.03.2011 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 28978 A1, 31.01.1933. RU 2293451 C2, 10.02.2007. RU 2332816 C1, 27.08.2008. RU 2161850 C1, 10.01.2001. БАНТИДАНОВ Л.Н. Электрические станции и подстанции. Госэнергоиздат. - М. - Л.: 1958. 217 с. СТЕКОЛЬНИКОВ И.С. Изучение молнии и грозозащита. - М.: Изд-во АН СССР, 1955, с.130-131.

Адрес для переписки:

109456, Москва, 1-й Вешняковский пр-д, 2,  
ГНУ ВИЭСХ, О.В. Голубевой

(72) Автор(ы):

Стребков Дмитрий Семенович (RU),  
Некрасов Алексей Иосифович (RU),  
Рощин Олег Алексеевич (RU),  
Юферев Леонид Юрьевич (RU),  
Трубников Владимир Захарович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Российская академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЭСХ РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ) (RU)

**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области приборостроения и может найти применение в системах преобразования атмосферного электричества. Технический результат - расширение функциональных возможностей. Для достижения данной цели энергию электрического поля атмосферы преобразуют в энергию восходящего потока ионов воздуха, соединяют ионизированный поток с накопителем зарядов атмосферного электричества и передают запасенную электрическую энергию через ключ на резонансной частоте через резонансный понижающий трансформатор к потребителю. Устройство для использования атмосферного

электричества содержит вертикально установленный проводник, соединенный со средством заземления, элемент для съема электрической энергии и полупроводниковый ключ. При этом вертикально установленный проводник выполнен в виде активного молниеотвода и содержит преобразователь энергии электрического поля в ионизированный восходящий поток ионов воздуха. Элемент съема содержит накопитель зарядов атмосферного электричества, соединенный с преобразователем, выполненным в виде управляемого импульсного ключа, соединенного через резонансный понижающий трансформатор с нагрузкой. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 5 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009119876/28, 27.05.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**27.05.2009**

Priority:

(22) Date of filing: **27.05.2009**

(43) Application published: **10.12.2010 Bull. 34**

(45) Date of publication: **10.03.2011 Bull. 7**

Mail address:

**109456, Moskva, 1-j Veshnjakovskij pr-d, 2, GNU  
VIEhSKh, O.V. Golubevoj**

(72) Inventor(s):

**Strebkov Dmitrij Semenovich (RU),  
Nekrasov Aleksej Iosifovich (RU),  
Roshchin Oleg Alekseevich (RU),  
Juferev Leonid Jur'evich (RU),  
Trubnikov Vladimir Zakharovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaja akademija sel'skokhozjajstvennykh  
nauk Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie  
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut  
ehlektrifikatsii sel'skogo khozjajstva  
Rossijskoj akademii sel'skokhozjajstvennykh nauk  
(GNU VIEhSKh ROSSEL'KhOZAKADEMII)  
(RU)**

## (54) METHOD AND DEVICE FOR APPLYING ATMOSPHERIC ELECTRICITY

(57) Abstract:

FIELD: instrument making.

SUBSTANCE: energy of electric field of atmosphere is converted to energy of ascending stream of air ions, ionised stream is supplied to the charge integrator of atmospheric electricity and stored electric energy is transmitted through the key at resonance frequency through the resonance reducing transformer to the consumer. Device for using atmospheric electricity includes vertically installed conductor connected to the earthing device,

electric energy pickup element and semiconductor switch. At that, vertically installed conductor is made in the form of active lightning conductor and includes converter of electric field energy to ionised ascending stream of air ions. Pickup element includes charge integrator of atmospheric electricity, which is connected to converter made in the form of controlled pulse switch connected through resonance reducing transformer to load.

EFFECT: enlarging functional capabilities.

5 cl, 5 dwg

Изобретение относится к области использования атмосферного электричества.

Известно устройство для использования атмосферного электричества, состоящее из вертикальной трубы, снабженной по своей длине кольцеобразными отверстиями с расширением на верхнем конце, в котором натянуты соединенные с приемником  
5 проволоки, отличающееся применением для подсасывания ионизированного атмосферного воздуха струи пара, отдающей полученные ею заряды проволокам (Иванов А.И. Авт. свид. №28978, 14 июля 1931 г.). Недостатком известного устройства являются большие затраты энергии на испарение воды для создания тяги в трубе.

Известен способ аккумуляирования атмосферной электроэнергии, отличающийся тем, что аэростат помещают в электропроводящую оболочку сферической формы, удерживают ее посредством троса из диэлектрического материала, электроэнергию, аккумуляированную поверхностью электропроводящей оболочки, передают на  
10 емкостный накопитель через изолированный электропровод, разрядник, предохранитель, индуктивность и мостовой выпрямитель с заземлением одного из входов. (Пат. РФ №2293451 от 20.01.2006 г., опубл. 10.02.2007 г. Бюл. №4). Недостатком известного устройства является необходимость использования аэростата с тросом для использования атмосферного электричества.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для накопления электрической энергии, содержащее вертикально установленный громоотвод, соединенный со средством заземления, и элемент для съема электрической энергии, отличающееся тем, что громоотвод выполнен в виде проводника, вблизи которого  
15 расположено одно или несколько элементов для съема электрической энергии, элемент для съема электрической энергии содержит катушку индуктивности, полупроводниковый элемент и емкость, соединенные последовательно, с образованием единого электрического контура, а элемент для съема энергии расположен на расстоянии от 0,1 до 10 м от громоотвода, катушка индуктивности  
20 выполнена в виде тороида, ось симметрии которого совпадает с осью громоотвода. (Пат. РФ №2332816 от 17.11.2006 г., опубл. 27.08.2008 г. Бюл. №24). Недостатком известного устройства является его использование для грозового электричества и невозможность использования для получения электроэнергии в ясную погоду.

Задачей предлагаемого изобретения является создание способа и устройства для  
25 использования атмосферного электричества, свободного от вышеуказанных недостатков, снижение стоимости устройства и затрат энергии на функционирование устройства.

В результате использования предлагаемого изобретения появляется возможность  
30 преобразовать высокое напряжение, получаемое из атмосферы в пониженное, пригодное для дальнейшего преобразования и использования.

Технический результат достигается тем, что в предлагаемом способе использования атмосферного электричества путем сбора, передачи и аккумуляирования электрической энергии из атмосферы и ее преобразования и передачи к потребителю, энергию  
35 электрического поля атмосферы преобразуют в энергию восходящего потока ионов воздуха, соединяют ионизированный поток с накопителем зарядов атмосферного электричества и передают запасенную электрическую энергию через ключ на резонансной частоте через резонансный понижающий трансформатор к потребителю.

В предлагаемом способе использования атмосферного электричества  
40 ионизированный поток создают с помощью активного молниеприемника путем его возбуждения от электростатического генератора, на который подают электрическую энергию от солнечного источника энергии.

Технический результат достигается также тем, что в устройстве для использования атмосферного электричества, содержащем вертикально установленный проводник, соединенный со средством заземления, элемент для съема электрической энергии и полупроводниковый ключ, вертикально установленный проводник выполнен в виде  
 5 активного молниеотвода и содержит преобразователь энергии электрического поля в ионизированный восходящий поток ионов воздуха, а элемент съема содержит накопитель зарядов атмосферного электричества, соединенный с преобразователем, выполненным в виде управляемого импульсного ключа, соединенного через  
 10 резонансный понижающий трансформатор с нагрузкой.

В варианте устройства для использования атмосферного электричества, активный молниеотвод содержит электростатический генератор, соединенный с солнечным автономным источником энергии и установленный в непосредственной близости от преобразователя энергии электрического поля.

В другом варианте устройства использования атмосферного электричества преобразователь энергии электрического поля установлен осесимметрично внутри цилиндрического игольчатого экрана, соединенного через электростатический генератор с солнечным автономным источником энергии.

Способ и устройство для использования атмосферного электричества иллюстрируется фиг.1, 2, 3, 4, 5, где на фиг.1 представлена блок-схема преобразования атмосферного электричества, на фиг.2 - электрическая схема с ключом на входе понижающего резонансного трансформатора, на фиг.3 - электрическая схема с ключом, установленным между первичной обмоткой понижающего трансформатора и заземлением, на фиг.4 - электрическая схема устройства с ключом на входе индуктивного накопителя со сглаживающим фильтром, на фиг.5 - электрическая схема устройства использования атмосферного электричества с преобразователем энергии электрического поля в ионизированный восходящий поток воздуха и  
 20 электростатическим генератором, соединенным с солнечным автономным источником энергии.

Способ и устройство для использования атмосферного электричества на фиг.1 содержит вертикальный проводник 1, преобразователь энергии 2 электрического поля в восходящий поток ионов воздуха 3, накопитель зарядов атмосферного  
 35 электричества 4, ключ 5, резонансный контур 6, понижающий резонансный трансформатор 7 и нагрузку 8.

В непосредственной близости от преобразователя энергии электрического поля 2 установлен электростатический генератор 9, соединенный с автономным солнечным  
 40 источником энергии 10. Накопитель энергии 4 и резонансный контур 6 имеет заземление 11 и 12.

В электрической схеме устройства использования атмосферного электричества на фиг.2 накопитель 4 соединен с преобразователем энергии 2 электрического поля в восходящий поток ионов воздуха 3 и с помощью коммутатора 13 - с дополнительным  
 45 накопителем 14, а через ключ 5 и резонансный контур 6 - с понижающим резонансным трансформатором 7 и нагрузкой 8. Резонансный контур 6 состоит из параллельно включенных емкости 15 и индуктивности 16 высоковольтной обмотки понижающего трансформатора 7.

В электрической схеме устройства на фиг.3 вместо ключа 5 установлен ключ 7 между высоковольтной обмоткой 16 и заземлением 12, что позволяет использовать электронные ключи и облегчает управление ими. В устройстве для использования атмосферного электричества на фиг.4 ключ 18 соединен последовательно с

индуктивным накопителем 19 и нагрузкой 8. Устройство содержит емкостной накопитель 4, конденсатор 20 и диод 21.

Устройство на фиг.5 содержит электрический генератор 9, установленный в непосредственной близости от преобразователя энергии электрического поля 2.

Электростатический генератор 9 выполнен в виде резонансного трансформатора Тесла 22 с высоковольтным диодом 23 на выходе высоковольтной обмотки 24. Первичная обмотка 25 трансформатора Тесла 22 соединена через емкость 26 с ключом 27 и с солнечным автономным источником энергии 10, который состоит из солнечного фотоэлектрического модуля 28, диода 29, аккумулятора 30 и блока контроля заряда 31. Электрический генератор 9 соединен с цилиндрическим экраном 32 из проводящего материала, внутри которого без непосредственного контакта установлен осесимметрично преобразователь 2.

На внутренней поверхности цилиндрического экрана 32 по всей его поверхности установлены иголки 33, направленные по радиусу к оси цилиндра 32.

Преобразователь 2 соединен с землей 11 через накопитель 4 и с ключом 5 через ограничивающий дроссель 34. Ключ 5 присоединен параллельно к последовательному резонансному контуру 6, состоящему из емкости 35 и высоковольтной обмотки 36 понижающего резонансного трансформатора 7. Низковольтная обмотка 37 понижающего трансформатора 7 с емкостью 38 образует последовательный резонансный контур 39, настроенный на резонансную частоту колебательного контура 6 в высоковольтной обмотке 36 понижающего трансформатора 7. Выход резонансного контура 39 через выпрямитель 40 и инвертор 41 соединен с электрической нагрузкой 8.

Устройство использования атмосферного электричества работает следующим образом. Атмосферное электричество снимается приемником 1, накапливается конденсатором 4, затем, когда оно достигает определенного значения, замыкается ключ 5 и конденсатор 4 разряжается на входную обмотку резонансного трансформатора 7. Конденсатор 15 и входная обмотка 16 создают параллельный колебательный контур. Понижающая обмотка 37 резонансного трансформатора соединяется с нагрузкой 8. Нагрузка понижает добротность входного контура и напряжение колебаний уменьшается. При этом ключ 5 открывается.

Далее конденсатор 4 опять накапливает заряд, поступающий с приемника 1, и, когда напряжение на нем достигает определенного значения, ключ 5 опять замыкается и процесс повторяется.

Емкость конденсатора 4 выбирается такой, чтобы частота срабатываний ключа совпадала с частотой входного резонансного контура.

Если энергия атмосферного электричества оказывается такой, при которой частота срабатываний превосходит частоту входного контура, замыкается коммутатор 13 и подключается конденсатор 14. При этом энергия, закачиваемая в контур, увеличивается.

В другом варианте, ключ установлен между первичной обмоткой понижающего трансформатора и землей, это позволяет использовать электронные ключи и упрощает управление ими.

Выходное напряжение для электрических схем на фиг.1, 2, 3 представляет собой пульсирующую синусоиду с резонансной частотой LC контура 4, 5, и требует на выходе выпрямитель с фильтром.

На фиг.4 ключевой элемент 18 и дроссель фильтра 19 включены последовательно с нагрузкой 8. Рабочий цикл преобразователя состоит из двух фаз: фазы накачки

энергии и фазы разряда на нагрузку. Рассмотрим их подробнее.

Фаза 1 - накачки энергии. Эта фаза протекает на протяжении времени  $t_{\text{н}}$ . Ключевой элемент замкнут и проводит ток  $i_{\text{н}}$ , который течет от заряженного конденсатора 4 к нагрузке 8 через дроссель 19, в котором в это время происходит накопление энергии. В это же время подзаряжается конденсатор 20.

Фаза 2 - разряд. По окончании фазы 1 происходит размыкание ключа 18, ток  $i_{\text{н}}$ , поддерживаемый индуктивным элементом, вызывает ЭДС самоиндукции и ток разряда катушки 19 проходит через диод 21 в нагрузку 8. Через некоторый промежуток времени  $t_{\text{п}}$  ключ снова замыкается и процесс повторяется. В результате работы такой схемы выходное напряжение представляет собой постоянное напряжение с небольшими пульсациями. От такого напряжения можно питать любые нагрузки.

В варианте способа и устройства использования атмосферного электричества в качестве дополнительного источника энергии электрического поля атмосферы используют солнечный автономный источник питания 10 (фиг. 5), который передает энергию через электростатический генератор 9 на цилиндрический игольчатый экран 32. Электрическое поле экрана 32 воздействует через игольчатые электроды на преобразователь 2, который преобразует энергию электрического поля в восходящий поток ионов 3, который поднимается в атмосферу и образует проводящий канал, по которому перемещаются заряды атмосферного электричества, образуя токи, которые заряжают емкость 4 и 35. При замыкании ключа 5 в контуре из емкости 35 и индуктивности 36 возникают электрические колебания, которые передаются через трансформатор 7, на выпрямитель 40, инвертор 41 в нагрузку 8.

В качестве преобразователя энергии электрического поля в восходящий поток ионов используют активный молниеприемник «Форенд», «Превектрон», «Пульсар» и М-200.

Предлагаемый способ и устройство для использования атмосферного электричества не требует использования аэростата с проводящей оболочкой и парогенератора с большими затратами энергии. Ионизированный проводящий поток 3 создают с помощью энергии атмосферы и используют для получения электрической энергии, как в условиях грозы, так и в безоблачную погоду.

#### Формула изобретения

1. Способ использования атмосферного электричества путем сбора, передачи и аккумуляции электрической энергии из атмосферы и ее преобразования и передачи к потребителю, отличающийся тем, что энергию электрического поля атмосферы преобразуют в энергию восходящего потока ионов воздуха, соединяют ионизированный поток с накопителем зарядов атмосферного электричества и передают запасенную электрическую энергию через ключ на резонансной частоте через резонансный понижающий трансформатор к потребителю.

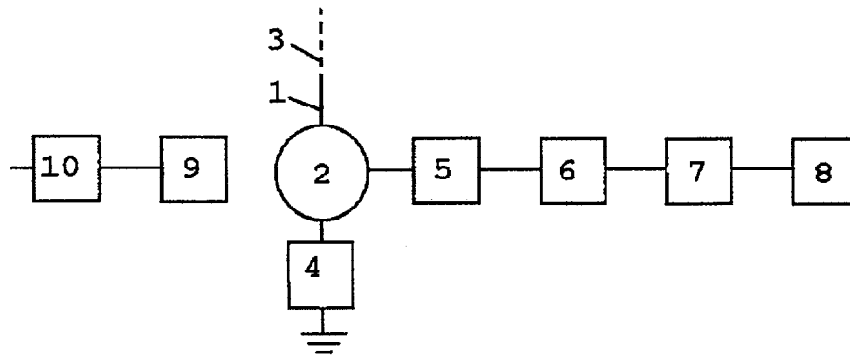
2. Способ использования атмосферного электричества по п.1, отличающийся тем, что ионизированный поток создают с помощью активного молниеприемника путем его возбуждения от электростатического генератора, на который подают электрическую энергию от солнечного источника энергии.

3. Устройство для использования атмосферного электричества, содержащее вертикально установленный проводник, соединенный со средством заземления, и элемент для съема электрической энергии и полупроводниковый ключ, отличающееся тем, что вертикально установленный проводник выполнен в виде активного

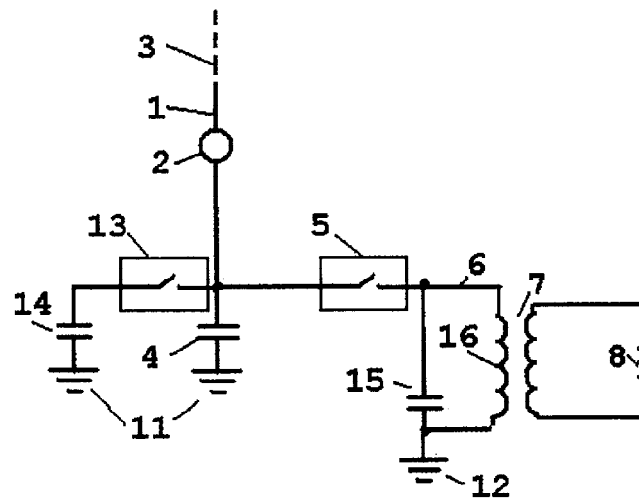
молниеотвода и содержит преобразователь энергии электрического поля в ионизированный восходящий поток ионов воздуха, а элемент съема содержит накопитель зарядов атмосферного электричества, соединенный с преобразователем, выполненным в виде управляемого импульсного ключа, соединенного через резонансный понижающий трансформатор с нагрузкой.

4. Устройство для использования атмосферного электричества по п.3, отличающееся тем, что активный молниеотвод содержит электростатический генератор, соединенный с солнечным источником энергии и установленный в непосредственной близости от преобразователя энергии электрического поля.

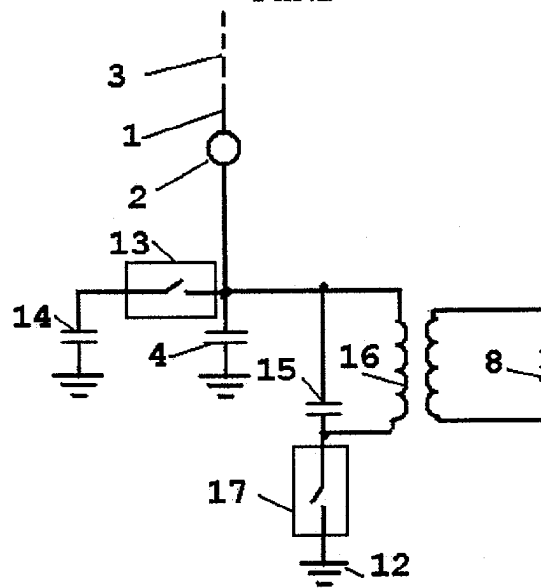
5. Устройство для использования атмосферного электричества по п.3 или 4, отличающееся тем, что преобразователь энергии электрического поля установлен осесимметрично внутри цилиндрического игольчатого экрана, соединенного через электростатический генератор с солнечным автономным источником энергии.



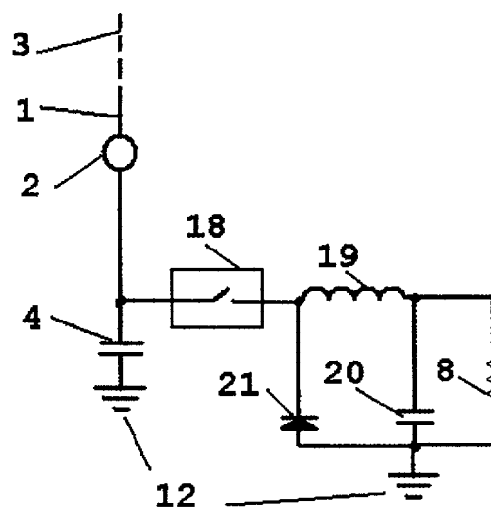
Фиг.1



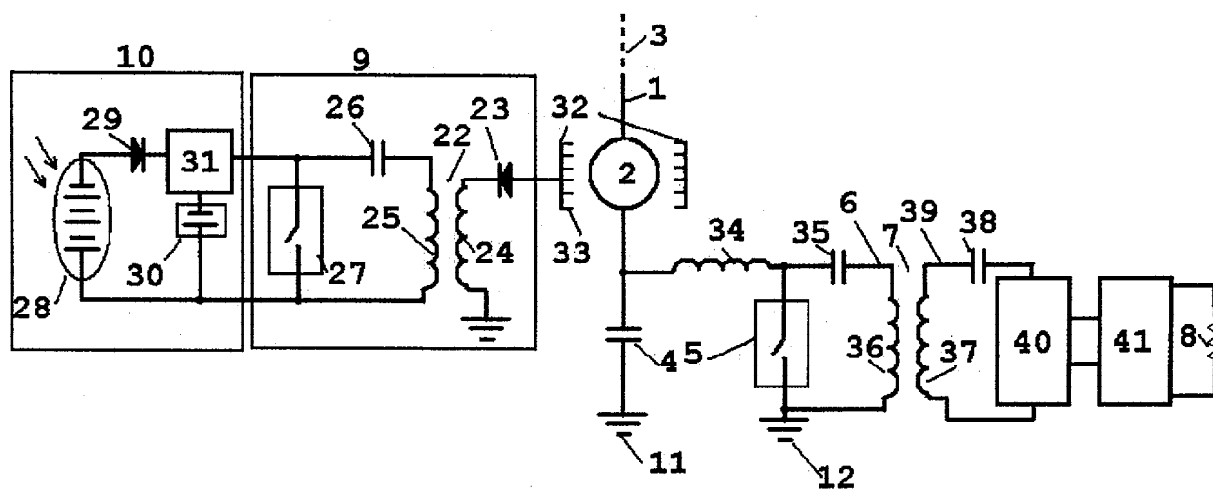
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5