

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045635**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.12.13**

(51) Int. Cl. **H02N 1/04 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202391497**

(22) Дата подачи заявки  
**2022.09.21**

---

(54) **ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ФРИКЦИОННЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ ГЕНЕРАТОР**

---

(31) **2022104158**

(56) ES-A1-2909949

(32) **2022.02.17**

RU-C2-2326487

(33) **RU**

CN-A-103368447

(43) **2023.11.01**

EA-B1-012275

(86) **PCT/IB2022/058934**

US-A1-20210104906

(87) **WO 2023/156838 2023.08.24**

CN-A-110995050

KR-A-20020050318

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**МЕЩАНИНОВ МИХАИЛ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ; АГАСАРОВ  
ДМИТРИЙ ЯНОВИЧ; СЕРГЕЕВ  
АНТОН ВИКТОРОВИЧ (RU)**

(72) Изобретатель:

**Мещанинов Михаил Александрович,  
Агасаров Дмитрий Янович (RU)**

(74) Представитель:

**Кудаков А.Д. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к электростатическим фрикционным генераторам с подвижным элементом в виде потока частиц вещества. Техническим результатом, на получение которого направлено изобретение, является создание электростатического фрикционного импульсного генератора оригинальной конструкции. Технический результат достигается в электростатическом фрикционном импульсном генераторе, выполненном в форме полого цилиндра и средства для организации вдоль его поверхности потока воздуха с частицами вещества. Материалы цилиндра и частиц выбраны такими, чтобы поверхность цилиндра и частицы вещества приобретали разноименные электрические заряды при трении потока частиц вещества о поверхность цилиндра. Вдоль оси цилиндра расположены с зазором между ними электрод и токосъемник, соединенный с нагрузкой. А средство для организации потока воздуха с частицами вещества выполнено в виде экранов сверху и снизу цилиндра, отражающих потоки воздуха с частицами вещества, и расположенного под верхним экраном аксиального вентилятора, всасывающего воздух, который выполнен с диаметром лопастей, меньшим, чем внутренний диаметр цилиндра.

---

**B1**

**045635**

**045635**

**B1**

Изобретение относится к электростатическим фрикционным генераторам с подвижным элементом в виде потока частиц вещества.

Известен электростатический фрикционный генератор, содержащий канал конечной длины внутри трубы, средство для организации потока частиц вещества в канале вдоль его оси, токосъемники для снятия разноименных электрических зарядов, включающие токосъемник снятия зарядов с частиц вещества в виде экрана и токосъемник снятия зарядов с внутренней стенки канала, соединенный с потребителем на участке у входного отверстия [заявка RU 2006117750, опубл. 10.12.2007]. Материал внутренней стенки канала выбран таким образом, чтобы внутренняя стенка канала и частицы вещества приобретали разноименные электрические заряды при трении потока частиц вещества о внутреннюю стенку канала. В качестве материала внутренней стенки канала может использоваться диэлектрик, в частности полимерный материал. Средство для организации потока частиц вещества может включать бункер для хранения и подачи частиц вещества и средство подачи газа со взвесью в нем частиц вещества во входное отверстие канала.

Недостатком известного устройства является то, что такой электростатический фрикционный генератор не может работать в импульсном режиме.

Техническим результатом, на получение которого направлено изобретение, является создание электростатического фрикционного импульсного генератора оригинальной конструкции.

Технический результат достигается в электростатическом фрикционном импульсном генераторе, выполненном в форме полого цилиндра и средства для организации вдоль его поверхности потока воздуха с частицами вещества. Материалы цилиндра и частиц выбраны такими, чтобы поверхность цилиндра и частицы вещества приобретали разноименные электрические заряды при трении потока частиц вещества о поверхность цилиндра. Вдоль оси цилиндра расположены с зазором между ними электрод и токосъемник, соединенный с нагрузкой. А средство для организации потока воздуха с частицами вещества выполнено в виде экранов сверху и снизу цилиндра, отражающих потоки воздуха с частицами вещества, и расположенного под верхним экраном аксиального вентилятора, всасывающего воздух, который выполнен с диаметром лопастей, меньшим, чем внутренний диаметр цилиндра.

Предпочтительно выполнение полого цилиндра с устройством для ввода частиц вещества или воздуха с частицами вещества во внутреннюю полость.

Предпочтительно выполнение полого цилиндра круговым и прямым.

Предпочтительно использование в качестве материала цилиндра диэлектрика.

Предпочтительно выполнение электрода в виде металлического прута.

Предпочтительно выполнение электрода с заостренным или закругленным концом, обращенным к токосъемнику.

Предпочтительно выполнение токосъемника в виде металлического прута с заостренным или закругленным концом, обращенным к электроду.

Предпочтительно выполнение средства для организации потока частиц вещества вдоль его поверхности, обеспечивающим этот поток вдоль внутренней поверхности цилиндра.

Предпочтительно выполнение цилиндра двухслойным с внешней заземленной металлической оболочкой.

Предпочтительно выполнение средства для организации потока частиц вещества вдоль внутренней поверхности цилиндра с возможностью одновременной организации потока частиц вещества, прошедших вдоль внутренней поверхности цилиндра, в обратном направлении вдоль электрода.

Предпочтительно выполнение полого цилиндра, расположенным вертикально.

Предпочтительно выполнение верхнего экрана сплошным.

Предпочтительно выполнение верхнего экрана в форме полусферы.

Предпочтительно выполнение верхнего экрана из металла с заземлением.

В одном из вариантов исполнения нижний экран выполнен сплошным.

Предпочтительно выполнение нижнего экрана в форме металлической решетки, соединенной с электродом, и через изолятор с цилиндром.

Предпочтительно выполнение металлической решетки нижнего экрана из радиально направленных металлических полос, соединенных с электродом.

Предпочтительно выполнение металлических полос повернутыми своей плоскостью под углом к поверхности решетки нижнего экрана.

Предпочтительно выполнение решетки нижнего экрана в форме конуса.

Изобретение поясняется на иллюстрации.

На фиг. 1 показана схема электростатического фрикционного импульсного генератора, где 1 - металлическая оболочка, 2 - полый цилиндр, 3 - электрод, 4 - токосъемник, 5 - нижний экран в виде конусной решетки, 6 - верхний экран в форме полусферы, 7 - всасывающий аксиальный вентилятор, 8 - поток воздуха с частицами вещества 14 вдоль внутренней поверхности цилиндра, 9 - поток воздуха с частицами вещества 14 вдоль поверхности нижнего экрана, 10 - поток воздуха с частицами вещества 14 вдоль электрода, 11 - поток воздуха с частицами вещества 14 вдоль поверхности верхнего экрана, 12 - нагрузка, 13 - изоляторы, частицы вещества 14.

Электростатический фрикционный импульсный генератор, выполненный согласно изобретению, реализован в устройстве в виде, расположенного вертикально, полого кругового прямого цилиндра 2, заполненного воздухом с частицами вещества 14, выполненного из диэлектрика с внешней заземленной металлической оболочкой 1. Сверху цилиндр 2 соединен с верхним сплошным экраном 6, выполненным в форме полусферы из металла с заземлением. Снизу цилиндр 2 через изолятор 13 соединен с нижним экраном 5, выполненным в виде конусообразной решетки. Вдоль оси цилиндра 2 расположен электрод 3, удерживаемый вертикально с помощью нижнего экрана 5.

Выбор материала частиц вещества и материала полого цилиндра осуществляется исходя из того, что при трении двух химически одинаковых тел положительные заряды получает более плотное из них. Металлы при трении о диэлектрик электризуются как положительно, так и отрицательно. При трении двух диэлектриков положительно заряжается диэлектрик с большей диэлектрической проницаемостью. Вещества можно расположить в трибоэлектрические ряды, в которых предыдущее тело электризуется положительно, а последующее - отрицательно (ряд Фарадея: (+) мех, фланель, слоновая кость, перья, горный хрусталь, флинтглас, бумажная ткань, шёлк, дерево, металлы, сера (-)). Для диэлектриков, расположенных в трибоэлектрический ряд, наблюдается убывание твёрдости (ряд Гезехуса: (+) алмаз (твёрдость 10), топаз (8), горный хрусталь (7), гладкое стекло (5), слюда (3), кальцит (3), сера (2), воск (1) (-)); для металлов характерно возрастание твёрдости.

Электризация трущихся тел тем больше, чем больше их поверхность. Пыль, скользящая по поверхности тела, из которого она образовалась (мрамор, стекло, снежная пыль), электризуется отрицательно. При просеивании порошков через сито они заряжаются.

Трибоэлектричество у твердых тел объясняется переходом носителей заряда от одного тела к другому. В металлах и полупроводниках трибоэлектричество обусловлено переходом электронов от вещества с меньшей работой выхода  $\Phi$  к веществу с большей  $\Phi$ . При контакте металла с диэлектриком трибоэлектричество возникает за счёт перехода электронов из металла в диэлектрик. При трении двух диэлектриков трибоэлектричество обусловлено диффузией электронов и ионов.

При трении потока 8 воздуха с частицами вещества 14 о внутреннюю поверхность цилиндра 2 его поверхность заряжается (например, положительно). После этого поток воздуха с заряженными (отрицательно) частицами вещества 14 формирует поток 9. Частицы вещества 14 при контакте с нижним экраном 5 передают ему, и соединённому с ним электроду 3, свой заряд и далее, уже нейтральные, затягиваются вместе с потоком воздуха 10 вверх аксиальным всасывающим вентилятором 7. При достижении напряжением на электроде 3 величины напряжения пробоя зазора с токосъёмником 4, наведенный на поверхность электрода 3 (отрицательный) заряд переходит на токосъёмник 4 и используется потребителем на нагрузке 12. В результате контакта с нижним экраном 5, электродом 3 и заземленным верхним экраном 6 частицы вещества 14 теряют заряд и, отразившись от верхнего экрана 6, формируют поток 11 незаряженных частиц вещества 14, который переходит в поток 8 и частицы вещества 14 вновь заряжаются (отрицательно) за счет трения о внутреннюю поверхность цилиндра 2. Цикл нарастания напряжения на электроде 3 до величины пробоя зазора с токосъёмником 4 повторяется. При этом цилиндр 2 заряжается до напряжения, при котором ток утечки материала цилиндра 2 компенсирует ток его заряда за счет трения о его поверхность потока 8 частиц вещества 14.

Таким образом, достигается технический результат в виде создания электростатического фрикционного импульсного генератора оригинальной конструкции.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электростатический фрикционный импульсный генератор, содержащий полый цилиндр, заполненный воздухом с частицами вещества, и средство для организации потока частиц вещества вдоль его поверхности, характеризующийся тем, что материалы цилиндра и частиц выбраны такими, чтобы поверхность цилиндра и частицы вещества приобретали разноименные электрические заряды при трении потока частиц вещества о поверхность цилиндра, при этом вдоль оси цилиндра расположены с зазором между ними электрод и токосъемник, соединенный с нагрузкой, причем средство для организации потока частиц вещества выполнено в составе экранов сверху и снизу цилиндра, отражающих потоки частиц вещества, и расположенного под верхним экраном аксиального вентилятора, всасывающего воздух, который выполнен с диаметром лопастей, меньшим, чем внутренний диаметр цилиндра.

2. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что полый цилиндр выполнен с устройством для ввода частиц вещества или воздуха с частицами вещества во внутреннюю полость.

3. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что полый цилиндр выполнен круговым и прямым.

4. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что цилиндр выполнен из диэлектрика.

5. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что электрод выполнен в виде металлического прута.

6. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.4, отличающийся тем, что электрод выполнен с заостренным или закругленным концом, обращенным к токосъемнику.

7. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что токосъемник выполнен в виде металлического прута с заостренным или закругленным концом, обращенным к электроду.

8. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что цилиндр выполнен с внешней заземленной металлической оболочкой.

9. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что средство для организации потока частиц вещества вдоль его поверхности выполнено обеспечивающим этот поток вдоль внутренней поверхности цилиндра.

10. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.8, отличающийся тем, что средство для организации потока частиц вещества вдоль внутренней поверхности цилиндра выполнено с возможностью одновременной организации потока частиц вещества, прошедших вдоль внутренней поверхности цилиндра, в обратном направлении вдоль электрода.

11. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что полый цилиндр расположен вертикально.

12. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что верхний экран выполнен сплошным.

13. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.11, отличающийся тем, что верхний экран выполнен в форме полусферы.

14. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.12, отличающийся тем, что верхний экран выполнен из металла и заземлен.

15. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что нижний экран выполнен сплошным.

16. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.1, отличающийся тем, что нижний экран выполнен в форме металлической решетки, соединенной с электродом и изолированной от внутренней поверхности цилиндра.

17. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.15, отличающийся тем, что решетка выполнена из радиально направленных металлических полос, соединенных с электродом и через изолятор с цилиндром.

18. Электростатический фрикционный импульсный генератор по п.16, отличающийся тем, что плоскость металлических полос повернута под углом к поверхности решетки.

19. Электростатический фрикционный импульсный генератор по пп.15-17, отличающийся тем, что решетка выполнена в форме конуса.

