



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34582 (13) U
(51) МПК (2006)
H01J 45/00
H01J 1/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

1

(21) u200804959

(22) 17.04.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.

(72) ШУМІНСЬКИЙ ГЕНРІК ГЕНРІКОВИЧ, UA, ГЕ-
ТЬМАН ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA

(73) ШУМІНСЬКИЙ ГЕНРІК ГЕНРІКОВИЧ, UA

(57) Пристрій для отримання електричної енергії, що включає корпус з пакетом пластин обох знаків, які відокремлені шаром сегнетоелектрика та обладнані зарядовою пластиною, яка відокремлена від інших шаром сегнетоелектрика який **відрізняється** тим, що зарядова пластина виконана з біполярного електрета, наприклад з політетрафторетилену, поліетилентерефталату, полікарбонату, титанату кальцію, скла, ситалів, а як сегнетоелек-

2

трик використовують стабілізований монокристалічний сегнетоелектрик, наприклад, титанат барію, полівініліденфторид, триглицинсульфат, сегнет-сіль, дигідрофосфат калію, ніобат літію, фторберилат амонію, при цьому пакет пластин містить мінімально один елемент, який складається з одного електрета та двох металевих пластин, при цьому усі шари щільно примикають один до одного та розміщені у наступній послідовності: металева пластина-сегнетоелектрик-електрет-сегнетоелектрик-металева пластина, а при наявності в пакеті більше, ніж одного елемента вони чергуються таким чином, що кожний наступний елемент розташовується по відношенню до попереднього, прилягаючи однойменними зарядами металевих пластин.

Корисна модель відноситься до електротехніки і може бути використана для отримання електроенергії.

Разом з традиційними пристроями для отримання електроенергії відомі менш поширені пристрої, в яких використовується енергія хімічних реакцій, теплова енергія, енергія магнітного поля та ін.

Відомий пристрій для отримання електричної енергії за рахунок утилізації внутрішньої енергії речовини, яка використовується [див. Патент RU №2241279, МПК7 H01J45/00, H01J1/20 опубл. 2004.11.27], що містить формувач магнітного поля і розміщені у вакуумній камері емітер і колектор, встановлені таким чином, що вектор напруженості магнітного поля перпендикулярний робочим поверхням емітера і колектора. Новим, згідно корисної моделі, є те, що пристрій додатково містить активатор емісії, розташований у вакуумній камері поблизу емітера поза проміжком між емітером і колектором, емітер виконаний з матеріалу, що є сполукою – $\text{Ca}_{14}\text{Si}_{14}\text{O}_{28}$, пристрій також містить конденсатор, підключений до емітера і до колектора, розташований зовні від вакуумної камери, і під'єднаний до зовнішнього ланцюга споживача. Активатор виконаний з матеріалу, що є сполукою барію на окисненому вольфрамі і забезпечений засобом для підключення до малопотужного авто-

номного джерела живлення. Активатор емісії розташований поблизу емітера з боку його поверхні, протилежної випромінюючої поверхні. Колектор і конденсатор виконані з матеріалу, що є сполукою $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$.

Проте відомий пристрій складний у виготовленні і при роботі вимагає наявності автономного джерела живлення.

Відомий конденсатор із зарядовим пристроєм [див. заявка RU №95106327, МПК6 H01G4/12, опубл. 1997.02.20]. Конденсатор містить корпус, в якому розташовані пакети пластин одного та іншого знаку, які вставлені один в одного і розділені шаром сегнетоелектрика. Конденсатор виконаний у вигляді декількох секцій, кожна з яких має в нижній торцевій частині зарядову пластину, яка відокремлена від інших пластин шаром такого ж сегнетоелектрика, причому всі зарядові пластини сполучені між собою провідником і підключені до додаткового виводу. Зарядова пластина в цьому пристрої виконана з металу. Недоліками відомого пристрою є:

- необхідність зовнішнього додаткового джерела живлення для постійної зарядки зарядових пластин;

- значна вага самого пристрою за рахунок ваги металевих зарядових пластин;

(13) U

(11) 34582

(19) UA

- нестабільність вольт-амперних характеристик при використанні;

Відомий пристрій вибраний прототипом.

Прототип і пристрій, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- наявність корпусу, усередині якого розташовані пакети пластин обох знаків, які розділені шаром діелектрика-сегнетоелектрика;

- наявність зарядової пластиною, яка відокремлена від інших пластин шаром такого ж діелектрика-сегнетоелектрика.

Відомі різноманітні діелектрики:

Сегнетоелектрики - діелектрики, що володіють мимовільною поляризацією, яка істотно збільшується і змінюється під впливом зовнішніх дій, зокрема, під дією електростатичних і магнітних полів. Сегнетоелектрики по своїх властивостях багато в чому аналогічні феромагнетикам [див. Желудев І. Сегнетоелектрики. Основы сегнетоэлектрики, М., 1973]. Електрети-діелектрики здатні накопичувати і тривало зберігати електричний заряд або поляризацію. Завдяки цьому вони здатні стабільно створювати в навколишньому просторі статичне, електромагнітне поле. Електрети є формальними аналогами постійних магнітів, що створюють навколо себе магнітне поле [див. Електрети /Пер. с англ. Под ред. Г. Сесслера, М.: Мир, 1983].

В основу корисної моделі поставлено задачу створити пристрій в якому можливо отримувати електричну енергію за рахунок утилізації внутрішньої енергії речовини, яка використовується.

Поставлена задача вирішена в пристрої для отримання електричної енергії, що включає корпус з пакетом пластин обох знаків, які розділені шаром сегнетоелектрика та обладнані зарядовою пластиною, яка відокремлена від інших шаром сегнетоелектрика тим, що зарядова пластина виконана з біполярного електрета, наприклад з політетрафторетилену, поліетилентерефталату, полікарбонату, титанату кальцію, скла, ситалів і ін., а як сегнетоелектрик використовують стабілізований монокристалічний сегнетоелектрик, наприклад, титанат барію, полівініліденфторид, триглицинсульфат, сегнетову сіль, дигідрофосфат калію, ніобат літію, фторберилат амонію і ін., при цьому пакет пластин містить мінімально один елемент, який складається з одного електрета та двох металевих пластин, при цьому усі вони щільно прилягають один до одного та розміщені у наступній послідовності: металева пластина - сегнетоелектрик- електрет-сегнетоелектрик-металева пластина, а при наявності в пакеті більше одного елемента вони чергуються таким чином, що кожний наступний елемент розташовується по відношенню до попереднього, прилягаючи однойменними зарядами металевих пластин.

При виготовленні пристрою для отримання електричної енергії, який містить декілька елементів технологічно передбачається заміна двох суміжних однойменних металевих пластин одною металевою пластиною. Інтервал робочих температур, довговічність, стабільність і електрична потужність пристрою для отримання електричної енергії залежить від фізико-хімічних властивостей матеріалу сегнетоелектрика та електрета, технології їх

виготовлення, а електрична потужність елемента знаходиться в прямо пропорційній залежності від площі електрета.

Новим в пристрої для отримання електричної енергії є те, що зарядова пластина виконана з біполярного електрета, наприклад з політетрафторетилену, поліетилентерефталату, полікарбонату, титанату кальцію, скла, ситалів і ін., а як сегнетоелектрик використовують стабілізований монокристалічний сегнетоелектрик, наприклад, титанат барію, полівініліденфторид, триглицинсульфат, сегнетову сіль, дигідрофосфат калію, ніобат літію, фторберилат амонію і ін., при цьому пакет пластин містить мінімально один елемент, який складається з одного електрета та двох металевих пластин, усі вони щільно прилягають один до одного та розміщені у наступній послідовності: металева пластина-сегнетоелектрик-електрет-сегнетоелектрик-металева пластина, а при наявності в пакеті більше одного елемента вони чергуються таким чином, що кожний наступний елемент розташовується по відношенню до попереднього, прилягаючи однойменними зарядами металевих пластин.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються і технічним результатом, що досягається в пристрої для отримання електричної енергії полягає в наступному: використання біполярного електрета і стабілізованого монокристалічного сегнетоелектрика в пакеті пластин, які розміщені у наступній послідовності: металева пластина-сегнетоелектрик-електрет-сегнетоелектрик-металева пластина дозволяють стабільно отримувати електроенергію необхідної потужності за рахунок утилізації внутрішньої енергії використовуваної речовини електрета та сегнетоелектрика, наприклад при потужності одного елемента 0,160мВт пристрій безперервно працює на протязі не менше чим 8000 годин (див. таблицю., приклад №3).

На Фіг.1 наведений пакет пристрою для отримання електричної енергії, що складається з одного елемента.

На Фіг.2 наведений пакет пристрою для отримання електричної енергії, що складається з п'яти елементів, при цьому кожний наступний елемент розташовується по відношенню до попереднього, прилягаючи однойменними зарядами металевих пластин.

На Фіг.3 наведений пакет пристрою для отримання електричної енергії, що складається з п'яти елементів, при цьому замість двох суміжних металевих пластин використовують одну.

Пристрій для отримання електричної енергії складається з корпусу 1, в якому розміщені пакети пластин, при цьому мінімально один елемент складається з: одного електрета 2, з обох сторін якого розташовані шари сегнетоелектрика 3 та двох металевих пластин 4. Корпус 1 обладнаний ізолятором 5. У елементі кожна металева пластина 4 сполучена з одним з полюсів джерела споживання електроенергії (див. Фіг.1). При наявності в пакеті більше одного елемента металеві пластини 4 чергуються таким чином, що кожний подальший елемент розташовується по відношенню до попе-

реднього, прилягаючи однойменними зарядами металевих пластин 4. Технологічно передбачена заміна двох суміжних однойменних металевих пластин 4, однією спільною пластиною.

Пристрій для отримання електричної енергії складається як мінімум з одного елемента, який наведений на Фіг.1, де забезпечено щільне прилягання усіх компонентів. Як електропровідні металеві пластини використовується алюмінієва або мідна фольга завтовшки 0,1мм. Шари фольги виготовлялися площею 1дм².

Приклади використання різних діелектриків при виготовленні пакетів пластин елемента наведені нижче.

Були використані наступні діелектрики:

Політетрафторетилен, температура плавлення °С (Тпл) -310, діелектрична проникність (ϵ) -3,1;

Поліетилентерфталат, температура плавлення °С (Тпл) -170, діелектрична проникність (ϵ) -2,6;

Ситал, температура плавлення °С (Тпл) -750, діелектрична проникність (ϵ) -5,3;

Титанат барію, точка Кюрі °С (Тк) - 120, максимальна спонтанна поляризація (Ps), мкКл/м² - 300;

Полівініліденторид, точка Кюрі °С (Тк) - 170, максимальна спонтанна поляризація (Ps), мкКл/м² -80;

Сегнетова сіль, точка Кюрі °С (Тк) - 24, максимальна спонтанна поляризація (Ps), мкКл/м² -2,5.

Приклади виготовлення електрета 1-3.

Приклад 1.

Виготовлення електрета з політетрафторетилену.

Плівку політетрафторетилену завтовшки 0,15мм піддають термообробці в атмосфері азоту при 265-270°С протягом 120 хвилин, а потім впливають полем коронного розряду при напрузі 45кВ і часу поляризації 180-200 секунд в процесі інтенсивного охолодження із швидкістю 140-150°С/хв до температури 10-11°С.

Приклад 2.

Виготовлення електрета з поліетилентерфталату.

Поліетилентерфталат, завтовшки 0,20мм піддають термообробці в атмосфері азоту при 115-120°С протягом 90 хвилин, а потім впливають полем коронного розряду при напрузі 25кВ і часу поляризації 180-200 секунд в процесі інтенсивного охолодження із швидкістю 140-150°С/хв до температури 10-11°С.

Приклад 3.

Виготовлення електрета з ситалу.

Пластинку ситалу завтовшки 1,0мм, температурою текучості 750°С піддають термообробці в атмосфері азоту при 600-620°С протягом 120 хвилин, а потім впливають полем коронного розряду при напрузі 75кВ і часу поляризації 700-720 секунд в процесі охолодження із швидкістю 50-60°С/хв до температури 40-45°С.

Приклади виготовлення стабілізованих монокристалічних сегнетоелектриків 4-6.

Приклад 4.

Виготовлення стабілізованого монокристалічного титанату барію.

Суміш інгредієнтів, в наступному співвідношенні: хлористий барій 63,22%, карбонат натрію 20,97%, двоокис титану 15,81% - подрібнюють до 10мкм. Отриману суміш сплавляють при температурі 960-980°С протягом 0,5 години. Отриманий сплав вливають в 20-25 кратний об'єм води і перемішують до однорідної суспензії. Суспензію відстоюють, осад відокремлюють, відмивають бідистильованою водою від іонів барію та хлора. Відсутність іонів барію та хлора контролюють в промивних водах аналітичним способом [див. А.П. Крешков. Основы аналитической химии, М.: "ХИМИЯ", 1976г.]. Після промивання осад відокремлюють і сушать до вологості менш ніж 0,01%, при цьому осад не повинен спекатися. Висушений порошок змішують з поліметилсилоксаном, що є сполукою $\text{CH}_3[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_{10}\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ при співвідношенні 16:1 до однорідної пасти.

Приклад 5.

Виготовлення стабілізованого монокристалічного полівініліденториду.

Готують насичений при 99-100°С розчин полівініліденториду (Тпл. 170-171°С) в диметилформаміді. До приготованого при термостатуванні (99-100°С) розчину при турбулентному перемішуванні додають арилсилан - $\text{CH}_3\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ в кількості 11-12г на 1л розчину і емульгують протягом 45-50 хвилин. Перемішують емульсію та охолоджують її до 15°С з швидкістю не менше 7,5°С/хв та далі перемішують не менше ніж 8 годин.

Отриману пульпу центрифугують, а тверду фракцію, промивають дистильованою водою. Порошок сушать до вологості не більше 0,05%, не допускаючи спікання.

Приклад 6.

Виготовлення стабілізованої монокристалічної сегнетової солі.

Готують насичений водний розчин сегнетової солі і термостатують його при 80°С, перемішують і додають до нього пропиловий спирт -170мл на 1л розчину. При перемішуванні суміш охолоджують зі швидкістю не менше 6°С/хв до 18-20°С. Пульпу, що утворилася, перемішують не менше ніж 3 години, центрифугують, відокремлюють дрібнодисперсні кристали і сушать на центрифугі до заданої вологості.

Приклади залежності експлуатаційних характеристик пристрою для отримання електричної енергії від його геометричних розмірів і матеріалу електрета і сегнетоелектрика наведені в таблиці.

Як видно з таблиці, при використанні електрета з політетрафторетилену, сегнетоелектрика з титанату барію потужність 1 елемента складає 0,125мВт, а пакета з 10 елементів - 16,2мВт. Такий пристрій працюватиме 8500 годин та не потребує використання додаткового джерела струму.

Пристрій для отримання електричної енергії, що заявляється, може знайти застосування в електротехніці як автономне джерело електроживлення. По відношенню до відомих, заявлений пристрій конструктивно простий та дозволяє отримувати електричну енергію шляхом використання внутрішньої енергії матеріалів, які використовують при його виготовленні.

Таблиця

Залежності експлуатаційних характеристик пристрою для отримання електричної енергії від його геометричних розмірів і матеріалу електрета і сегнетоелектрика

№	Матеріал електрета	Матеріал сегнетоелектрика	Інтервал робочих температур, °С	Потужність елемента, мВт	Електрична ємність елемента, пкф	Потужність пакета із 10 елементів, мВт	Електрична ємність пакета з 10 елементів, пкф	Тривалість, використання, год.
1	Політетрафторетилен	Титанат барію	-30 до +110	0,125	350	16,20	6800	8500
2	Поліетилен-терефталат			0,125	340	14,75	6500	8000
3	Ситал			0,160	270	15,85	6300	8000
4	Політетрафторетилен	Полівініл-іденфторид	-20 до +140	0,045	320	4,00	6400	5500
5	Поліетилен-терефталат			0,040	300	3,75	5800	5000
6	Ситал			0,065	250	4,05	6000	6000
7	Політетрафторетилен	Сегнетова сіль	0 до +24	0,010	150	2,10	2900	6000
8	Поліетилен-терефталат			0,009	150	2,00	2800	5500
9	Ситал			0,012	140	2,00	2500	7000

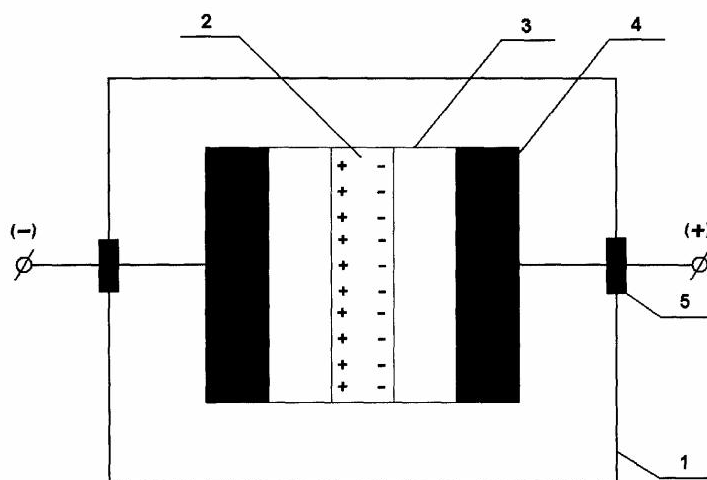
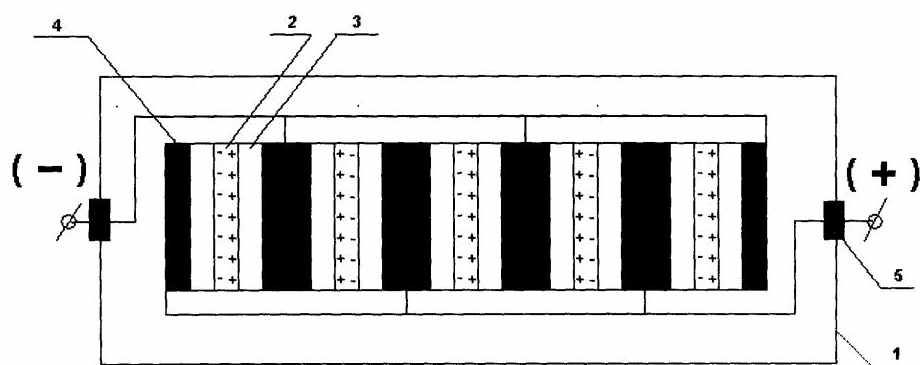
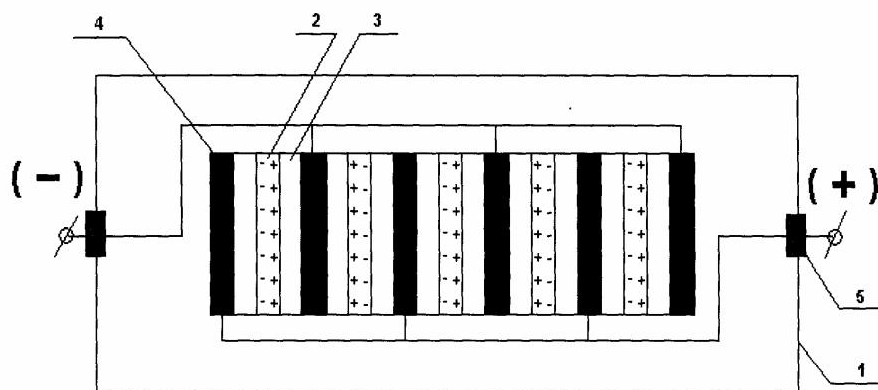


Fig.1



Фиг.2



Фиг.3