



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59308 (13) U
(51) МПК (2011.01)
H01L 31/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОНОМНОКЕРУЮЧА КОСМІЧНА СОНЯЧНА ЕНЕРГОСТАНЦІЯ МАР'ІНСЬКИХ (АКСЕМ)

1

2

(21) u201012588

(22) 25.10.2010

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл. № 9, 2011 р.

(72) МАР'ІНСЬКИХ ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, АКУЛЕНКО ВІТАЛІЙ ЛУК'ЯНОВИЧ, ПЕПЕЛЯЄВ ІВАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) ШОСТКИНСЬКИЙ ІНСТИТУТ СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

(57) 1. Автономнокеруюча космічна сонячна енергостанція (АКСЕМ) зі штучною гравітацією, що складається з двох однакових частин циліндричної форми, розташованих на одній осі, в кожній впродовж внутрішньобічної периферійної поверхні циліндрів знаходяться теплоперетворюючі робочі камери з рідиною, які з'єднані кінематичним зв'язком з відповідними їм жорстко з'єднаними між собою по колу генераторами із оточуючого їх тороподібного генератора з коаксіальним розташуванням між собою двох складових з пря-

мокутною формою перерізу, де дальня від центра жорстко з'єднана з ближньою до центра бічною поверхнею робочих камер частин, тоді як три штики з кутами між собою по 120° з'єднані кінематичним зв'язком з ближньою до центра складовою генератора.

2. АКСЕМ зі штучною гравітацією за п. 1, яка **відрізняється** тим, що над центром верхньої частини знаходиться система оптичного гелеоспостереження з виконавчим орієнтуючим механізмом і циліндричним по формі технічним обслуговуючим приміщенням з дзеркальної по зовнішньому периметру бічної поверхні, а наступних два регулюючих сонячних концентратори знаходяться на осі під частинами в підсонячній області, і від середини центра вертикальної осі між частинами відходить назовні енергостанції кронштейн, на якому знаходяться іонізатор, високовольтний генератор та електромагніт.

Корисна модель відноситься до комбінованих перетворювачів сонячної енергії в механічну, електромагнітну і може одночасно виконувати функцію автономно орієнтовану в навколоземному космічному просторі, енергостанції зі штучною гравітацією, можливістю передавати електромагнітну енергію на Землю, а також використовуватись на планетах, їх супутниках, виконуючи функцію рухомої енергостанції.

Відомі перетворювачі сонячної енергії в електромагнітну, а також в теплову і електромагнітну. Це різновид фотоперетворювачів, тобто фотоелементів і сонячних батарей і такі комбіновані акумулятори сонячної енергії [патент США № 4493940 кл. НО 1L81 (4; 1985 р.), (патент UA № 71442 кл. НО 1L31 (0,4; 2004 р.)], в яких сонячне випромінювання проходить крізь прозоре покриття частина її поглинається фотоперетворювачем і перетворюється в електричну енергію, а друга в теплову, яку забирає теплоносій.

Недоліками таких перетворювачів є: громізка реконструкція, малий ККД фотоперетворювачів, обмежений час роботи, неможливість отримання магнітного випромінювання, достатнього для на-

ступної передачі на Землю. Близькими до запропонованого класу перетворювачів відносяться теплові системи космічного базування на базі газу і паротурбінних перетворювачів замкненого типу [1]. Ця альтернатива фотоелектричним системам на космічних сонячних енергостанціях має переваги з ККД до 40 %, однак для реалізації цих проектів з необхідною енергетичною ефективністю перетворювачі повинні працювати у значному діапазоні різниць температур за цикл, а для цього необхідно розв'язати проблему спрямованого, підвищеного концентрованого сонячного випромінювання і збільшення маси холодильника - випромінювача. Останні два фактори значно ускладнюють транспортну задачу виводу великої маси обладнання на орбіту, так як власні характеристики космічної сонячної енергостанції складає: система тепловідводу - 31 тонна, приймача - випромінювача - 9 тон, теплообмінника - 4 тонни, електрогенератора - 4,3 тонни, фацети - 4,2 тонни, конструкція - 2,7 тонни, турбокомпресори - 2 тонни, система охолодження електрогенераторів - 0,8 тонн. Всього 58 тон [1]. Найбільш близьким до заявленої по кількості ознак є комбінований перетворювач сонячної енергії

(13) U

(11) 59308

(19) UA

[патент UA № 36983 кл. H01L 8/00, F036 6/00 (публ. в бюл. № 11, 2009 р.)]. Недоліком такого перетворювача є: невелика питома потужність, відсутня штучна гравітація, яка необхідна для перебування працюючого персоналу, неможливість виконувати функцію електростанції, яка літає в космічному просторі.

В основу запропоновані корисної моделі поставлено задачу значно зменшити масу енергостанції з можливістю змінювати потужність електромагнітної енергії внаслідок перетворення теплової, з метою подальшої її передачі в просторі і на Землю, створити штучну гравітацію, наблизивши умови перебування космонавтів до земних, забезпечити автономно керуючий політ і що найголовніше без будь-яких витрат палива або інших перетворень маси в енергію руху.

Поставлена задача вирішується так що автономно керуюча космічна сонячна енергостанція Мар'їнських (АКСЕМ) зі штучною гравітацією відрізняється принципово іншим способом одночасного отримання механічної і електромагнітної енергії великої потужності зі штучною гравітацією з автономно керуючим характером руху в міжпланетному просторі без витрат палива або перетворень маси в енергію руху і трансформацію в залежності від основної мети призначення її на будь-якому етапі нескінченно довгого процесу функціонування, згідно того, що вона складається: з двох однакових частин циліндричної форми, розташованих на одній осі, в кожній впродовж внутрішньобічної периферійної поверхні циліндрів знаходяться теплоперетворюючі робочі камери з рідиною, які з'єднані кінематичним зв'язком з відповідними їм жорстко з'єднаних між собою по колу генераторів і оточуючого їх тороподібного генератора з коаксіальним розташуванням між собою двох складових з прямокутною формою перерізу, де дальня від центру жорстко з'єднана з ближньою до центру бічною поверхнею робочих камер частин, тоді як три штока з кутами між собою по 120° з'єднані кінематичним зв'язком з ближньою до центру складовою генератора.

Над центром верхньої частини знаходиться система оптичного гелеоспостереження, яка орієнтує положення АКСЕМ в просторі з циліндричним по формі технічним обслуговуючим приміщенням з дзеркальним по зовнішньому периметру бічної поверхні, а наступних два регулюючих сонячних концентратора знаходяться на осі під частинами в підсонячній області і від середини центру вертикальної осі між частинами відходить назовню енергостанції кронштейн, на якому знаходяться іонізатор, високочастотний та високочастотний генератор з відбивачем та електромагніт.

АКСЕМ ілюструється кресленням, де на фіг. 1 зображено загальний вигляд винаходу зверху, на фіг. 2 - вигляд збоку. Винахід складається з двох однакових частин 1 циліндричної форми і розташованих на одній осі жорстко з'єднаних. В кожній частині по периметру на периферії вздовж внутрішніх поверхонь знаходяться теплоперетворювальні робочі камери, з яких відходять по два зверху і знизу кінематичних зв'язки 4 у вигляді штоків, спрямованих до центру, і з'єднаних з відповідним

до їх генераторами 5. Від генераторів 5, між кожною парою штоків до ближніх до центру бокових поверхонь робочих камер, розташовані по колу дві складові 6, 7 тороподібного генератора з прямокутною формою перерізу, при чому, складова 7 жорстко з'єднана з камерами теплоізолюючим матеріалом. Робочі камери 2 жорстко з'єднані теплоізолюючим матеріалом 3. Три кінематично-динамічних зв'язки 8 з кутами по колу між собою по 120° градусів з'єднані з ближньою до центру складовою генератору 6. В центрі зверху знаходиться система оптичного спостереження 9, 10, а по периметру над межею поділу робочих камер 2 і складовою генератора 7, знаходиться дзеркальний відбивач 11. Два сонячних концентратори 12, 13 розташовані поблизу двох частин, з - підсонячних боків обох частин АКСЕМ і закріплені на осі 15. Над верхньою частиною, де розташований відбивач сонячних променів 11, в середині нього знаходиться циліндричної форми технічне обслуговуюче приміщення 14, в якому знаходиться енерговипромінювальна система, що перетворює підведену до неї електроенергію генераторів у мікрохвильовий промінь, спрямований на гелеосинхронний приймач, що знаходиться у навколосемному космічному просторі (на фіг. не показано). Від середини між частинами осі енергостанції відходить рухомий в горизонтальній площині кронштейн 16, скріплений з направляючою 17, на якій знаходиться іонізатор 18, а на направляючій 17 розташований рухомий по ній електромагніт 19, та джерело спеціального електромагнітного випромінювання 20 відбивачем.

Запропонований АКСЕМ працює наступним чином: компоненти робочого тіла в теплоперетворювальних камерах одночасно, обертаючись з частинами навколо осі, під дією інерційних сил переміщуються по кривій траєкторії відносно нерухомої системи відліку зірки, і на початковому етапі - по прямолінійній траєкторії до периферії до бічної циліндричної поверхні. При контакті з останньою, яка має високу температуру, компоненти робочого тіла отримують значну теплову енергію, що призводить до зміни фазового перетворення рідини в пар. Наступним етапом є використання корисних наслідків, які виникли при цьому від термодинамічних явищ посередництвом динамічно-кінематичного зв'язку в потрібне обертання складових енергостанцій для отримання електромагнітної енергії й керуванням її польотом, тобто: внаслідок перетворення теплової енергії робочого тіла в механічну, пара штоків 4, поступово рухаючись, передають електроенергію руху в обертання генератора 5. Процес перетворення теплової енергії робочого тіла в обертання складових генератора АКСЕМ відбувається за наступною схемою. По мірі обертання зовнішньої циліндричної теплопоглинаючої поверхні чорного кольору 1 з робочими камерами в підсонячному боці процес отримання усього спектру сонячної радіації за допомогою концентратора 12 і дзеркальної по периметру поверхні 11 не переривається, в результаті чого продовжується збільшення енергії робочого тіла. Рідкий стан робочого тіла проходить фазове перетворення в пар високого тиску з поча-

тковим виконанням роботи над генератором 5. В цей момент одночасно інші два штоки від камер 2 поступовим рухом призводять в обертання шестерні 8 за принципом «дзиги» для того, щоб відбувалось обертання складової генератора 6 в протилежному напрямку по відношенню до поверхні 1 з камерами 2. Третій шток для вузла 8, що знаходиться в протилежному боці, зліва від вертикалі у тепловипромінюючій зоні, де енергія робочого тіла зменшується, і шестерня 8 вільно обертається. Аналогічно принципу руху осі дзиги, відповідний до шестерні 8 шток поступово рухається від центру до периферії внаслідок тепловипромінювання робочим тілом, що приводить до зменшення тиску пару, переходячи з пароподібного становища в рідинне, а також сама рідина з елементами камери, які передають взаємодію від робочого тіла до штоку, за рахунок відцентрових інерційних сил. Генераторів 5 парна кількість, з метою компенсації моменту інерції, для цього їх складові обертаються в протилежних напрямках. Генератори 5, поверхня 1 з камерами 2, і штоками від останніх, а також складова генератора 7 обертаються з однаковою кутовою швидкістю одного напрямку, а протилежно їм, масивна складова генератора 6.

На першому етапі теплопоглинання, тобто по мірі завершення півоберта від вертикальної осі в підсонячній зоні (справа) до вертикальної осі знизу, завершується повний процес отримання поглинаючою поверхнею камер і робочим тілом в них теплової сонячної енергії з наступним перетворенням її в механічну роботу і частково - у внутрішню енергію. На другому етапі зліва від вертикалі - в тіньовій зоні, відбувається процес теплового випромінювання циліндричною поверхнею камер й робочим тілом в них з кінцевого термодинамічного становища після виконання роботи, що відбувалася в правому боці, переходячи до початкового стану. Час обертання з метою повного теплопоглинання і на другому етапі тепловипромінювання, за вирахуванням енергії, яка пішла на роботу на першому етапі в правій частині, підбирається параметрами і технічними характеристиками АКСЕМ таким чином, щоб до початкового стану робоче тіло вже мало рідку фазу з температурою, близькою до кипіння. У цьому випадку об'єм робочого тіла мінімальний, а значить і мінімальний тиск пару. На другому етапі корисна робота не виконується.

Таким чином, проходячи зони теплопоглинання і тепловипромінювання, робоче тіло піддається термодинамічному циклічному процесу, де воно переводиться в початковий стан, виконавши корисну роботу, випромінюючи теплову енергію, що має значення для потужності енергостанції, в яких відношення теплопоглинута і випромінювальна були енергії. Присутність невичерпного джерела енергії робить функціонування АКСЕМ нескінченним за часом. Складові АКСЕМ обертаються в протилежних напрямках з метою компенсації моменту інерції і взаємним протилежним обертанням.

Система оптичного спостереження забезпечує орієнтацію горизонтальної осі ОХ АКСЕМ паралельно сонячним променям. Дзеркало 9 розташована

не під кутом 45 % до осі ОУ так, що сонячний промінь потрапляє до нього і відбивається на індикатор, пов'язаний з виконавчим механізмом і диском 10, який при обертанні погодинної стрілки або навпаки орієнтує площу поверхні АКСЕМ паралельно осі ОХ, або колінеарно сонячному променю. Крім того, АКСЕМ являє собою стосовно орієнтації вже спрямовану гіроскопічну систему, частини якої також обертаються навколо осі. В технічному приміщенні 11 знаходиться працюючий персонал, а так, як воно обертається, виникає штучна регульована гравітація, в залежності від обертання частин АКСЕМ, й тоді бокова внутрішня поверхня частини 11 за рахунок інерційних сил для персоналу буде опорою.

Механізм переміщення АКСЕМ в навколосонячному космічному просторі базується на фізичних властивостях плазми, поведінці її позитивних і негативних компонентів в електромагнітному [2] і імпульсному магнітному полях. Один із способів полягає в наступному. Так як в навколосонячному космічному просторі, на висотах 200-400 км концентрація нейтральних частинок складає приблизно $10^{10}-10^{11} \text{ см}^{-3}$ то основним джерелом іонізації є ультрафіолетове випромінювання [3]. Для отримання плазми на необхідному просторі від одної із сторін АКСЕМ, в протилежному напрямі, від якого буде рухатись енергостанція, використовується іонізатор 18, Який знаходиться на горизонтальній частині кронштейна 16. Він іонізує нейтральні молекули і атоми, внаслідок чого отримують плазму ліворуч від АКСЕМ. На огинаючій 17 знаходиться потужний електромагніт 19, працюючий в імпульсному режимі, при наростанні магнітного поля індукується струм який виникає в плазмовому торі [4]. Розміри тора, а точніше в його просторі, плазма буде мати форму воронки, яка розходить, магнітне поле якої при взаємодії з полем електромагніту відштовхується від останнього. Імпульс передається електромагніту. Змінюючи положення електромагніту по направляючій і обертаючи кронштейн 16 навколо осі переміщення АКСЕМ відбувається в будь-якому напрямі. Крім того, за рахунок сфазованого за частотою спеціального джерела високовольтного випромінювача 20, відбувається дрейф компонентів плазми, що сприяє зміні імпульсу АКСЕМ, а плазма утримується стабільною [5, 6]. Отримання позитивних результатів на змодельованих фізичних процесах в земних умовах і механічних на пристрої, дає підставу на розробки пілотного проекту енергостанції.

Джерела інформації:

1. Глазков А.С., Грилихес В.А. Солнечные энергоизлучательные системы для дистанционной передачи энергии. - в кн.: Преобразование солнечной энергии. - М.: Наука, 1985, с. 74-86.

2. Солунин С.А. Солунин А.М., Солунин М.А. О силах, действующих на заряженную частицу в переменном электрическом поле. ЖТФ, Том 35, вып. 14, 2009.

3. Витинский Ю.И., Оль А.И., Сазонов Б.И. Солнце и атмосфера земли. Под редакцией Чл. Корр. АН СССР Мустеля Э.Р. Гидрометеоздат, Ленинград, 1976, с. 150-153.

4. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. Прохоров А.М. - М.: Советская энциклопедия, 1983, с. 541.

5. Чен Ф. Введение в физику плазмы. М.: Мир, 1987, 398 с.

6. Волков В.Н., Крылов И.А. // Новые методы исследования в теоретической электротехнике и инженерной электрофизике. Межвуз. сб. научн. тр. // Иван, энерг. институт им. В.И. Ленина. Иваново, 1976. с. 76-83.

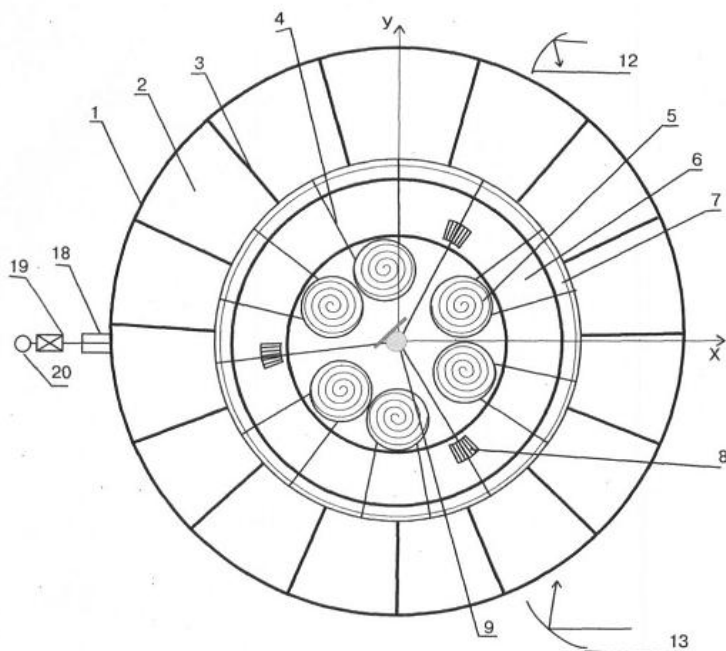


Fig. 1

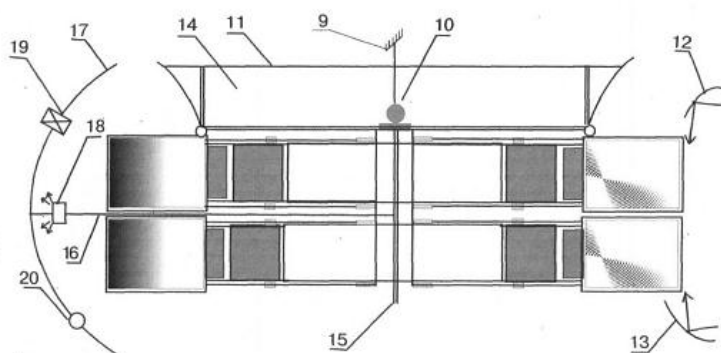


Fig. 2