



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103354** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
H01L 31/00
F24J 2/00
F03G 6/00
B64G 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2011 08967**
(22) Дата подання заявки: **18.07.2011**
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **10.10.2013**
(41) Публікація відомостей про заявку: **25.01.2013, Бюл.№ 2**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.10.2013, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):
Мар'їнських Юрій Михайлович (UA),
Акуленко Віталій Лук'янович (UA),
Пепеляєв Іван Олександрович (UA)
(73) Власник(и):
ШОСТКИНСЬКИЙ ІНСТИТУТ СУМСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ,
вул. Інститутська, 1, м. Шостка, Сумська обл., 41100 (UA)
(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
Глазков А.С., Грилихес В.А. Солнечные энергоизлучательные системы для дистанционной передачи энергии. - в кн.: Преобразование солнечной энергии. — М.: Наука, 1985, с.74-86.
Солунин С. А. Солунин А. М., Солунин М. А. О силах, действующих на заряженную частицу в переменном электрическом поле. ЖТФ, Том 35, вып. 142009
Витинский Ю.И., Оль А.И., Сазонов Б.И. Солнце и атмосфера земли. Под редакцией Чл. Корр. АН СССР Му стеля Э.Р. Гидрометеиздат, Ленинград, 1976, с.150-153.
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.
UA 96615 C2; 25.11.2011;
UA 86983 C2; 10.06.2009;
WO 2010/149277 A2; 29.12.2010;
US 4821516 A; 18.04.1989;
US 5809784; 22.09.1998;

UA 103354 C2

(54) АВТОНОМНО КЕРУЮЧА КОСМІЧНА СОНЯЧНА ЕНЕРГОСТАНЦІЯ МАР'ІНСЬКИХ (АКСЕМ)

(57) Реферат:

Винахід належить 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. Автономно керуюча сонячна

енергостанція Мар'їнських АКСЕМ зі штучною гравітацією складається з двох однакових частин циліндричної форми, розташованих на одній осі, в кожній з яких в гелієвому наповнювачі розташовані теплоперетворювальні робочі камери у вигляді циліндрів за штоками. Циліндри оточують розташовані по колу парну кількість генераторів, що оточені тороподібним генератором, що дальню та ближню від центра складовими. Дальня складова з'єднана з бічною поверхнею робочих камер частин. Три штоки з кутами по 120° з'єднані кінематичним зв'язком з ближньою складовою генератора через шестерінчасту передачу. Інші штоки з'єднані зі сполученими попарно генераторами. Також енергостанція містить систему оптичного геліоспостереження, технічне обслуговуюче приміщення, відбивач сонячних променів та два концентратори у підсонячній області. На кронштейні встановлені трансформатор Тесла, іонізатор, високовольний генератор та електромагніт. Технічним результатом винаходу є зменшення маси, створення штучної гравітації, забезпечення автономно керуючого польоту.

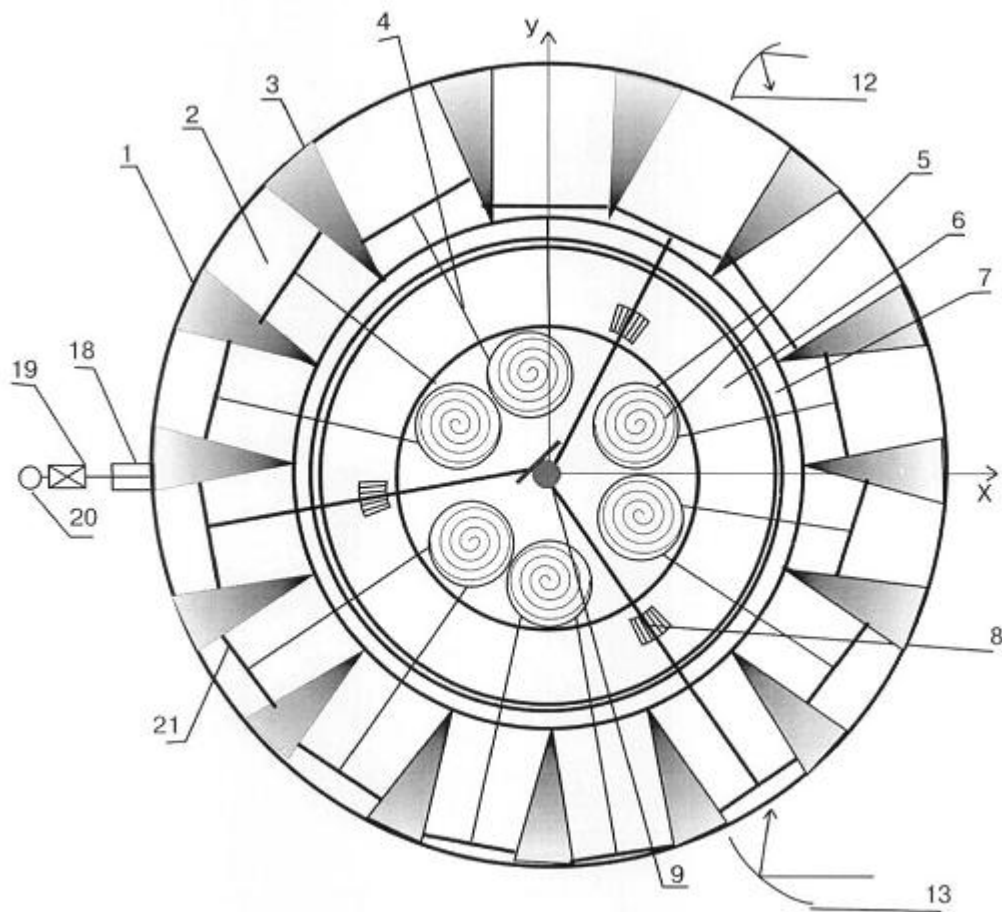


Fig. 1

Винахід належить 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. H01L 81 (4; 1985р.), (патент UA №71442 кл. H01L 31 (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 теплоносіє.

Недоліками таких перетворювачів є: громіздка реконструкція, малий ККД фотоперетворювачів, обмежений час роботи, неможливість отримання електромагнітного випромінювання, достатнього для наступної передачі на Землю. Близькими до запропонованого класу перетворювачів є теплові системи космічного базування на базі газу і паротурбінних перетворювачів замкнутого 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 тонн, 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 тонн [1]. Найбільш близьким до заявленої по кількості ознак є комбінований перетворювач сонячної енергії (патент UA №36983 кл. H01L 1/00, F03 66/00 (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 рухається в навколоземному космічному просторі.

В основу запропонованого винаходу 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 з тим, що вона складається з двох однакових частин циліндричної форми, розташованих на одній осі, в кожній впродовж внутрішньобічної периферійної поверхні частин в гелієвому наповнювачі розташовані теплосприймаючі робочі камери у вигляді циліндрів з рідиною (парою) та поршнями зі штоками, де останні з'єднані кінематичним зв'язком з відповідними їм жорстко з'єднаними між собою по колу генераторами із оточуючого їх тороподібного генератора з коаксialним розташуванням між собою двох складових з прямокутною формою перерізу, де дальня від центра жорстко з'єднана з ближньою до центра бічною поверхнею робочих камер частин, тоді як три штоки з кутами між собою по 120° з'єднані кінематичним зв'язком з ближньою до центра складовою генератора.

Над центром верхньої частини знаходиться система оптичного гелеоспостереження з виконуючим орієнтуючим механізмом і зв'язаною з ним гіроскопічною системою, 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 концентратори знаходяться на осі під частинами в підсонячній області і від середини центра вертикальної осі між частинами відходить назовні енергостанції кронштейн, на якому знаходяться трансформатор Тесла з іонізатором, високовольтний генератор 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 внутрішньобічних поверхонь знаходяться теплоперетворювальні робочі камери, з яких відходять по два зверху і знизу кінематичних зв'язки 4 у вигляді штоків, спрямованих до центра, і з'єднаних з відповідними до них генераторами 5. Від генераторів 5, між кожною парою штоків до ближніх до центра бокових поверхонь робочих камер, розташовані по колу дві складові 6,7 тороподібного генератора з прямокутною формою перерізу, причому складова 7 жорстко з'єднана з камерами теплоізолюючим матеріалом. Простір між робочими камерами-циліндрами 2 заповнений інертним газом гелієм 3 з достатньою теплоємністю для теплових процесів. Три кінематично-динамічних зв'язки 8 з кутами по колу між собою по 120 градусів з'єднані з ближньою до центра складовою генератора 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, всередині 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 навколоземному 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, і джерело спеціального електромагнітного випромінювання 20 з відбивачем та поршні 21 в робочих камерах-циліндрах 2.

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 початковим виконанням роботи над генератором 5. В цей момент одночасно інші два штики 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 поршнями, 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 де маса компенсується функцією гелію 3, яка полягає в тому, що при змінах його температури синхронно змінюються зовнішній та внутрішній тиски на стінки циліндрів, покращується теплообмін, що дозволяє зменшити товщину стінок циліндрів і використовувати надлегкі термостійкі матеріали тим самим зменшуючи загальну масу АКСЕМ.

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, випроменивши теплову енергію, що має значення для потужності енергостанції, в яких відношення теплопоглинута і випромінювальна були енергії. Присутність невичерпного джерела енергії робить функціонування АКСЕМ нескінченим за часом. Складові АКСЕМ обертуються в протилежних напрямках з метою компенсації моменту інерції і з взаємним протилежним обертанням.

Система оптичного спостереження забезпечує орієнтацію горизонтальної осі ОХ АКСЕМ паралельно сонячним променям. Дзеркало 9 розташоване 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 стрільці 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 навколораземному 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 навколораземному космічному просторі, на висотах 200-400 км концентрація нейтральних частинок складає приблизно $10^{10}-10^{11}$ 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 розходиться, 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. 142009

3. Витинский Ю.И., Оль А.И., Сазонов Б.И. Солнце и атмосфера Земли. Под редакцией Чл. Корр. АН СССР Мустеля Э.Р. Гидрометеиздат, 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.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Автономно керуюча космічна сонячна енергостанція зі штучною гравітацією, що складається з двох однакових верхньої та нижньої частин циліндричної форми, розташованих на одній осі, в кожній частині вздовж внутрішньобічної периферійної поверхні в гелієвому наповнювачі розташовані теплоперетворювальні робочі камери у вигляді циліндрів з рідиною і її паром та поршнями зі штоками, що оточують розташовані по колу парну кількість генераторів, які оточені тороподібним генератором з коаксialним розташуванням між собою двох складових з прямокутною формою перерізу, де дальня від центра складова тороподібного генератора жорстко з'єднана з ближньою до центра бічною поверхнею робочих камер частин, при цьому три штоки з кутами між собою по 120° з'єднані кінематичним зв'язком з ближньою до центра складовою тороподібного генератора, з можливістю перетворення свого поступального руху в обертальний рух складової генератора за допомогою шестерінчастої передачі, а інші штоки з'єднані кінематичним зв'язком з відповідними їм жорстко з'єднаними між собою попарно генераторами, також енергостанція містить систему оптичного геліоспостереження та іонізатор.
2. Енергостанція зі штучною гравітацією за п. 1, яка **відрізняється** тим, що система оптичного геліоспостереження встановлена над центром верхньої частини і містить виконуючий орієнтуючий механізм зі зв'язаною з ним гіроскопічною системою, що знаходиться у циліндричному по формі технічному обслуговуючому приміщенні з оточуючим його гіперболічним по формі і дзеркальним по зовнішній бічній поверхні відбивачем сонячних променів, а два регулюючих сонячних концентратори знаходяться на осі під нижньою частиною в підсонячній області; від середини центра вертикальної осі між частинами відходить назовні енергостанції кронштейн, на якому знаходяться трансформатор Тесла з іонізатором, високовольтний генератор та електромагніт.

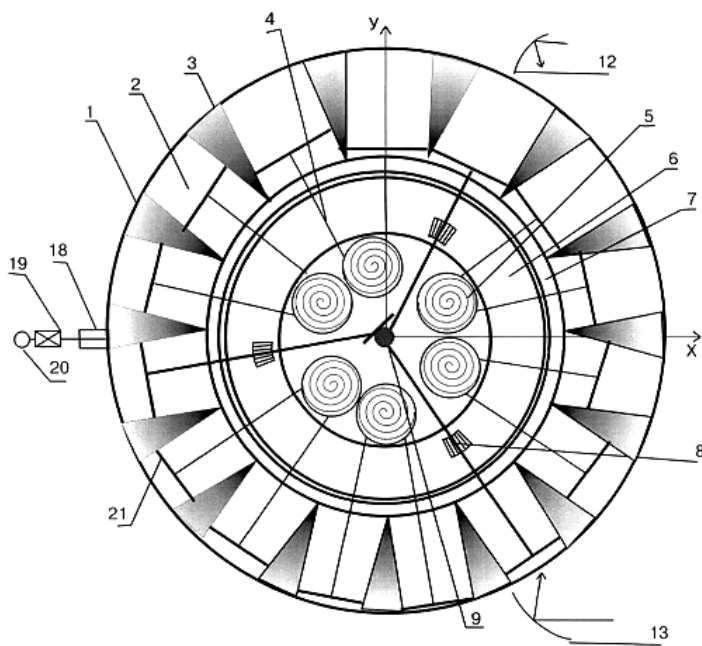


Fig. 1

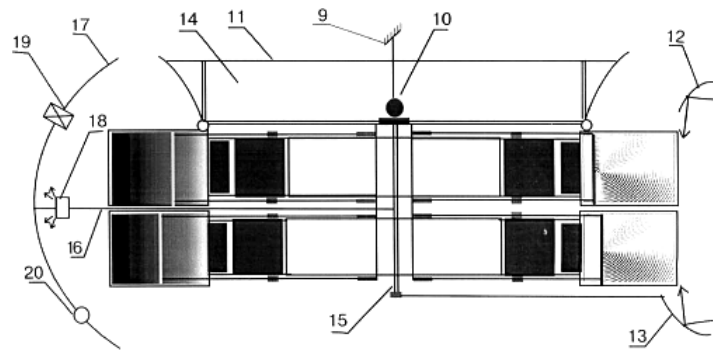


Fig. 2

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601