

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ


№ 150232

СФЕРИЧНИЙ ДЗЕРКАЛЬНИЙ КОСМІЧНИЙ РЕФЛЕКТОР

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
19.01.2022.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»


А.В. Кудін





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **150232** (13) **U**
(51) МПК
H01Q 1/28 (2006.01)
H01Q 15/16 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2021 03484</p> <p>(22) Дата подання заявки: 18.06.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.01.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.01.2022, Бюл.№ 3</p>	<p>(72) Винахідник(и): Мелентьєв Олег Борисович (UA), Медведєва Марія Олександрівна (UA), Стеценко Володимир Петрович (UA), Жмуд Оксана Василівна (UA), Колмакова Віра Олексіївна (UA), Паршуков Сергій Васильович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ, вул. Садова, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20300 (UA)</p>
--	--

(54) СФЕРИЧНИЙ ДЗЕРКАЛЬНИЙ КОСМІЧНИЙ РЕФЛЕКТОР

(57) Реферат:

Сферичний дзеркальний космічний рефлектор містить силове кільце, зібране зі стержнів, центральний вузол, опорну поверхню рефлектора. Радіальні штанги укладено вздовж центрального пневматичного циліндра з отвором, всередині якого розташовані два поршні зі штоками на кінцях, до яких прикріплені шарніри, що з'єднують радіальні штанги та тяги, на яких розташовані втулки, що утримують циліндричну стрічкову пружину, яка розкриває пластикову металізовану кулю, що закріплена до фланця з монтажним вушком, крізь який проходить вакуумна трубка, яка з'єднана із порожнистим штоком, до кінця якого під'єднаний дросельний клапан з електромагнітною системою керування та вакуумний насос.

UA 150232 U

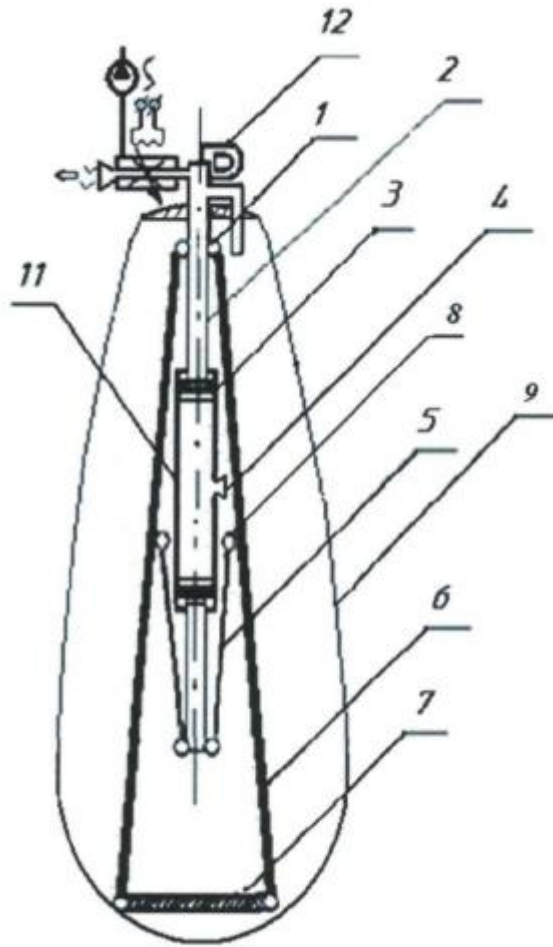


Fig. 1

Корисна модель належить до космічної техніки, зокрема до систем розгортання (розкривання) великогабаритних рефлекторів, дзеркальних відбивачів (параболоїд обертання) які, наприклад, мають діаметр більше 12 м.

Відома конструкція рефлектора "парасолькового типу" (патент США № 2945234 від 12.07.1960 року), в якій до центрального вузла рефлектора закріплено радіальні профільовані ребра. Паралелограмний механізм дозволяє складати ребра поворотом до осі рефлектора. До профільованої крайки ребер закріплено радіовідбивну поверхню - "екран" з сіткового полотна. Задана точність профілю те форми рефлектора забезпечуються кількістю і профілем ребер.

Недоліком конструкції, є необхідність виділяти під головним обтічником у транспортному положенні рефлектора, великі зони для корисного вантажу. Це призводить до зростання розмірів головних обтічників і, отже, маси і навантажень на ракету-носіє, посилення вимог до системи управління ракети-носія. Крім того, точність відтворення заданої форми радіовідбивної поверхні у такого роду конструкції зменшується до периферії, а також вона вимагає розробки і виготовлення дорогого стенового обладнання у вигляді стендів невагомості, які за вартістю можна порівняти з вартістю самих рефлекторів.

Відома конструкція рефлекторів (патент США № 3286259 від 30.04.1964 року), де до жорсткої профільованої середньої частини рефлектора шарнірно по периферії закріплені силові елементи конструкції, що складаються. Шарнір дозволяє елементу обертатися в площині, перпендикулярній осі рефлектора, що забезпечує складання. Силовий елемент зігнутий так, що при складанні він укладається на бічну поверхню середньої частини рефлектора, поруч з попереднім аналогічним елементом. При цьому в розкритому стані вони разом утворюють профільовану поверхню, доповнюючи профільовану середню частину рефлектора. До силових елементів кріпиться радіовідбивні елементи антени, які натягуються при розкритті рефлектора.

Відома конструкція рефлектора "парасолькового" типу за патентом США № 5446474 від 29.08.1995 року. До середньої частини рефлектора, виконаного у вигляді котушки на шарнірах, встановлених під невеликим кутом до осі рефлектора, закріплені профільовані з боку робочої частини радіальні ребра. Ребра виготовлені з високопружного матеріалу. На профільовану частину ребер закріплено сітку з радіовідбивними елементами антени. Поворотом навколо осі шарніра і вигином ребра в транспортному положенні намотуються на середню частину. Для забезпечення точності форми збільшено кількість ребер.

Недоліки конструкцій за вказаними двома патентами повторюють недоліки конструкції за патентом США № 2945234 від 12.07.1960 року.

Найближчим аналогом є великогабаритний рефлектор, що розгортається (розкривається) (патент № 2214659 від 05.09.01, МПК 7 H01Q 15/16, 1/28). Рефлектор містить силове кільце, зібране зі стержнів, центральний вузол, опорну поверхню рефлектора.

У стані транспортної укладки силове кільце має циліндричну форму, при цьому стержні й телескопічні стійки силового кільця, а також важелі і підкоси, складені вздовж твірної циліндра. Висота транспортної укладки рефлектора перевищує висоту складеного силового кільця і визначається обраною максимальною довжиною важелів.

Недоліком конструкції є збільшення відхилення від заданої форми відбивної поверхні до периферії рефлектора внаслідок установки формотворчих елементів (штанг) тільки в радіальному напрямку на опорних пелюстках і важелях, що вимагає надмірної кількості опорних пелюстків і важелів в конструкції рефлектора. Задані розміри і точність форми відбивної поверхні, вимагає надмірною жорсткості і стійкості конструкції і призводить до ускладнення конструкції і збільшення маси рефлектора.

Також істотним недоліком є пропорційне збільшення габаритної висоти у транспортному положенні з збільшенням розміру рефлектора.

Задачею корисної моделі є забезпечення можливості мінімізації висоти укладання рефлектора в транспортному положенні, для широкого діапазону габаритів і форм рефлекторів, що дозволить розширити діапазон можливих компонувальних рішень при розміщенні космічних апаратів в обмеженій зоні під головним обтічником ракети-носія; а також забезпечення необхідної точності форми по всій площині поверхні рефлектора при зменшенні кількості елементів конструкції рефлектора, що веде до її спрощення, зменшення маси і, як наслідок, збільшенню надійності конструкції, якості і швидкості приведення рефлектора в робоче положення.

Поставлена задача вирішується тим, що сферичний дзеркальний космічний рефлектор, що містить силове кільце, зібране зі стержнів, центральний вузол, опорну поверхню рефлектора, згідно з корисною моделлю, радіальні штанги укладено вздовж центрального пневматичного циліндра з отвором, всередині якого розташовані два поршні зі штоками на кінцях, до яких прикріплені шарніри, що з'єднують радіальні штанги та тяги, на яких розташовані втулки, що

утримують циліндричну стрічкову пружину, яка розкриває пластикову металізовану кулю, що закріплена до фланця з монтажною провусиною, крізь який проходить вакуумна трубка, яка з'єднана із порожнистим штоком, до кінця якого під'єднаний дросельний клапан з електромагнітною системою керування та вакуумний насос.

5 Сферичний дзеркальний космічний рефлектор складається із: шарніра 1, штоків 2 поршнів 3, отвору 4, тяг 5, штанг 6, циліндричної стрічкової пружини розтягнення 7, шарнірів тяг 8, пластикової металізованої кулі 9, вгнутої сферичної поверхні 10, циліндра 11, монтажною провусиною 12, атмосфери 13, вакуумної трубки 14, фланця 15, дросельного клапана 16; електромагнітної системи керування 17, напрямних втулок 18; вакуумного насосу 19.

10 Мінімізація висоти укладання рефлектора в транспортному положенні досягається за рахунок укладання радіальних штанг 6 (див. фіг. 1, фіг. 2, фіг. 3) вздовж центрального пневматичного циліндра 11, всередині якого розташовано два штоки 2 з поршнями 3. На кінцях штоків 2 прикріплені шарніри 1, до яких закріплені радіальні штанги 6 та тяги 5 (16 шт.), що мають шарніри тяги 8. На кінцях радіальних штанг розташовані напрямні втулки 18, які слугують напрямним елементом для циліндричної стрічкової пружини розтягнення 7. До фланця 15, що закріплений на кінці штоку 2, закріплено пластикову металізовану кулю 9, в середині якої і розміщено увесь механізм розкриття рефлектора.

15 До фланця 15 закріплено вакуумну трубку 14. На кінці штоку 2 також закріплений дросельний клапан 16 з електромагнітною системою керування 17, а також монтажна провусина 12 для закріплення рефлектора на супутнику.

20 Система для розгортання сферичний дзеркальний космічний рефлектор працює наступним чином.

Після відкриття головного обтікача космічного апарату для розгортання сферичного дзеркального космічного рефлектора на електромагнітну систему керування 17 подається 25 управляючий електричний сигнал і дросельний клапан 16 відкривається.

Атмосферний тиск повітря 13, що знаходиться у пластиковій металізованій кулі 9, виходить крізь отвір 4 циліндра 11 і через вакуумну трубку 14 та порожнистий шток 2, виходить крізь дросельний клапан 16 у космічний вакуум.

30 Розрідження, що створюється у циліндрі 11, викликає рух поршнів до отвору 4. Відповідно штоки 2, до яких закріплені шарніри 1 через тяги 5, починають діяти на штанги 6, які починають розходитись у всі боки до повного розкриття. На кінцях штанг 6, розташовані напрямні втулки 18, які утримують циліндричну стрічкову пружину 7, що розтягується під час розходження штанг і формує коло, яке натягує пластикову металізовану кулю, 9 та утворює вгнуту сфери ну поверхню 10 (див. фіг. 2, фіг. 3).

35 Для утворення відбиваючої вгнутої сферичної поверхні 10, на електромагнітну систему керування 17 подається управляючий електричний сигнал і дросельний клапан 16 переключається у положення закриття доступу до космічного вакууму та відкриття дросельного клапану 16 у положення глибокого вакууму, що створюється масляним або іонним вакуумним насосом 19. Після утворення сферично-вгнутої поверхні вакуумний насос 19 відключається, а 40 дросельний клапан 16 закривається.

Сферичний дзеркальний космічний рефлектор може бути застосований як в космічних геліостанціях, так і в оптичних телескопах.

45 Завдяки великому діаметру рефлектор може акумулювати значну кількість сонячної енергії і фокусувати її на сонячні силіконові батареї, підвищуючи їх продуктивність у виробленні електроенергії.

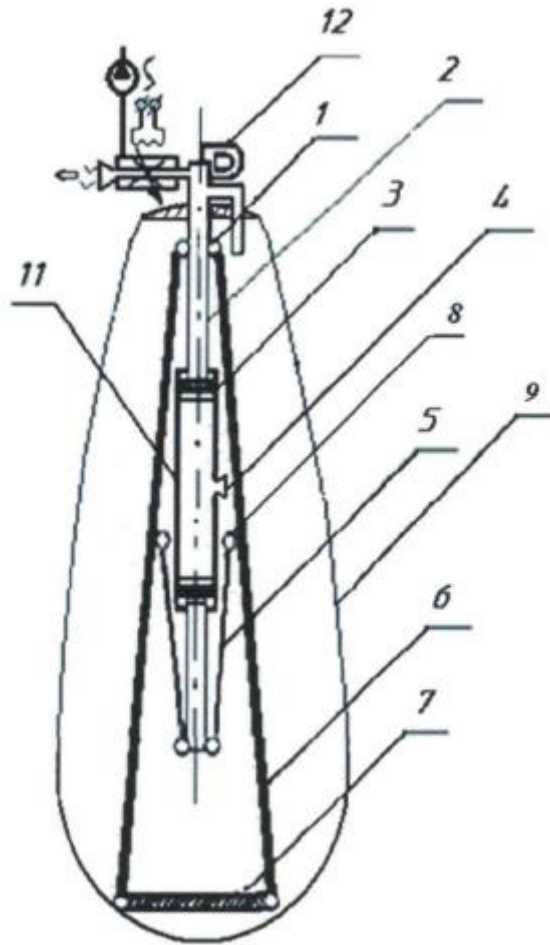
Такий рефлектор може працювати з акумулятором тепла, з парогенератором та електричним генератором в складі електричної геліостанції.

50 При використанні сферичного дзеркального космічного рефлектора у оптичній астрономії є реальна можливість створювати космічний телескоп з легким мобільним головним дзеркалом (рефлектором) до 20 метрів на відміну від існуючих скляних прототипів, діаметром у кілька метрів, що приведе до інновацій у оптичній астрономії.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 Сферичний дзеркальний космічний рефлектор, що містить силове кільце, зібране зі стержнів, центральний вузол, опорну поверхню рефлектора, який **відрізняється** тим, що радіальні штанги укладено вздовж центрального пневматичного циліндра з отвором, всередині якого розташовані два поршні зі штоками на кінцях, до яких прикріплені шарніри, що з'єднують радіальні штанги та тяги, на яких розташовані втулки, що утримують циліндричну стрічкову пружину, яка розкриває пластикову металізовану кулю, що закріплена до фланця з монтажним 60

вушком, крізь який проходить вакуумна трубка, яка з'єднана із порожнистим штоком, до кінця якого під'єднаний дросельний клапан з електромагнітною системою керування та вакуумний насос.



Фіг. 1

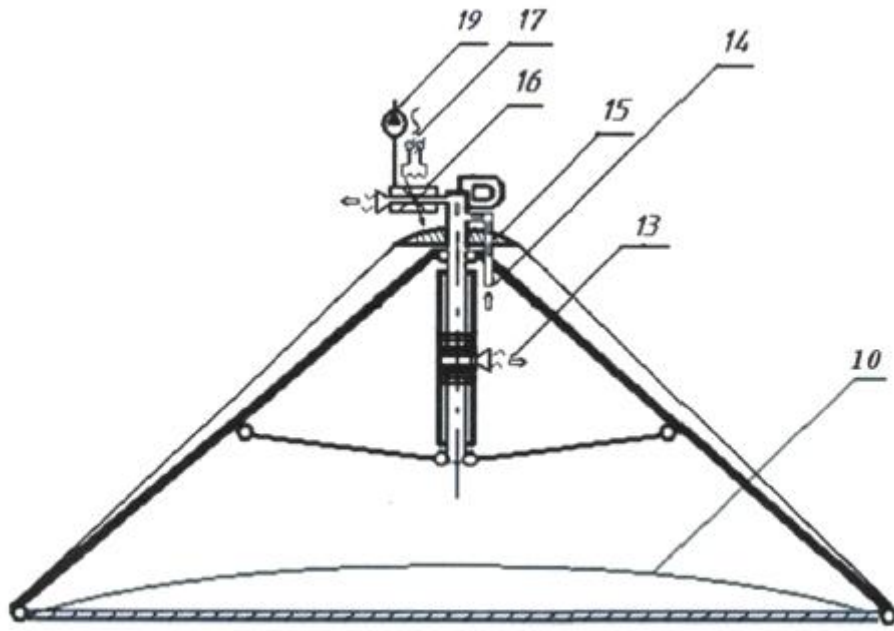


Fig. 2

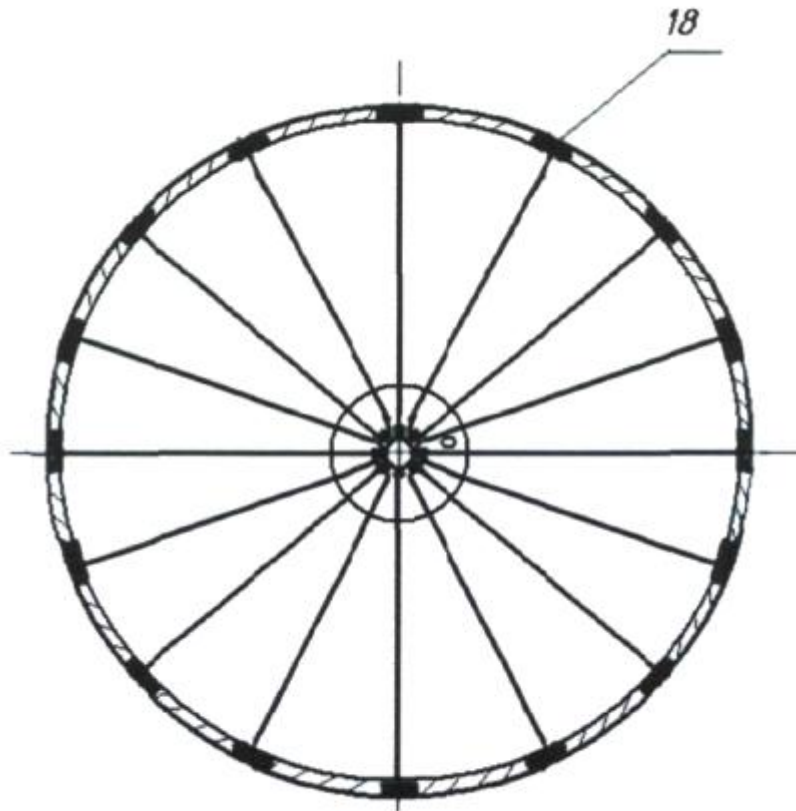


Fig. 3

