



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91020 (13) C2
(51) МПК (2009)
B64D 27/00
H05H 1/02
H02K 44/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ЗГУСТКУ ПЛАЗМИ СФЕРИЧНОЇ ФОРМИ У МЕХАНІЧНИЙ ІМПУЛЬС КОРПУСУ ДВИГУНА ЗА О.О.НАХАБЮ

1

(21) а200613328
(22) 18.12.2006
(24) 25.06.2010
(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.
(72) НАХАБА ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ
(73) НАХАБА ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ
(56) UA 17149 U, H05H 1/02, 15.09.2006
UA 16104, H05H 1/02, 17.07.2006
SU 1633464, G21B 1/00, 07.03.1991
RU 99111073, B23K 10/00, 27.05.2001
JP 724378, F03H 1/00, F01C 1/02, 19.09.1995
JP 7224675, F02B 453/00, F02C 1/05, 22.08.1995
US 3318094, 09.05.1967
RU 2080661, G21B 1/00, 27.05.1997
WO 2006115507, H02J 1/00, 02.11. 2006
(57) Пристрій для перетворення енергії згустку плазми сферичної форми у механічний імпульс двигуна, що належить до групи плазмових двигунів, який **відрізняється** тим, що складається із

2

сферичної камери 1, яка складається з надпровідних обмоток конічної форми 4, 5, 6 із феромагнітними сердечниками 30, для створення постійного магнітного поля високої щільності, північні полюси якого спрямовані у центр реакторного відсіку, де утримується високотемпературна плазма 9 у згустку сферичної форми, у проекції центральних каналів обмоток 6, крізь які відбувається емісія плазми при зниженні сили струму на обмотках 4, розташовані обмотки МГД-генераторів 14, які розділяють плазмові потоки 20 на потоки позитивно заряджених 21 та негативно заряджених іонів 22 та відхиляють ці потоки на 90°, далі негативно заряджені надпровідні кільця 18 розсіюють потоки 21 та спрямовують їх на куполоподібні позитивно заряджені надпровідні стінки камер 23 двигуна, для перетворення кінетичної енергії іонів плазми у механічний імпульс.

Винахід відноситься до фізики високотемпературної плазми, зокрема, до пристроїв, що утримують плазму, регулюють її подальшу емісію для отримання сили тяги та механічного зміщення транспортного засобу у заданому напрямі незалежно від середи, у котрій знаходиться даний транспортний засіб (у повітрі, під водою, або у космічному просторі) і може бути використаний у транспортній галузі як основа для альтернативної рухової установки.

Відомо, що основна проблема створення систем для використання енергії високотемпературної плазми - це проблема її ефективного утримання. На сьогоднішній день тільки магнітне поле може ефективно ізолювати високотемпературну плазму від зовнішнього середовища. Тому виникла необхідність створення електромагнітних пристроїв, котрі були би здатними утримувати плазму та керувати нею. Але сучасні технології дозволяють утримувати високотемпературну плазму лише на

долі секунди та не дозволяють повноцінно керувати нею, тому поки ще не мають практичного значення.

Найбільш близьким до запропонованого технічного рішення є Російський стаціонарний плазмовий двигун СПД-100 [1].

Недоліком даного аналогу є занадто низька сила тяги, та залежність від потужних джерел електроенергії.

В основу винаходу поставлена задача розробки пристрою для перетворення енергії згустку плазми сферичної форми у механічний імпульс корпусу двигуна, пристрою у якому відбувається тривале утримання щільної високотемпературної плазми у згустку сферичної форми та її керована емісія у строго детермінованому напрямі крізь обмотки інтегрованих МГД-генераторів, далі крізь негативнозаряджені надпровідні кільця до позитивнозаряджених надпровідних куполообразних стінок камер двигуна, в якому за рахунок оригіналь-

(13) C2

(11) 91020

(19) UA

ного конструктивного рішення можливо підвищити герметичність та щільність магнітного поля, за допомогою якого утримується високотемпературна плазма, та підвищити ефективність отримання механічного імпульсу із плазмового згустку сферичної форми.

Поставлена задача вирішується тим, що, згідно винаходу, пристрій для перетворення енергії згустку плазми сферичної форми у механічний імпульс двигуна складається із сферичної камери 1 (що складається з надпровідних обмоток конічної форми 4, 5, 6 із сердечниками 30 із феромагнетика, котрі створюють постійне магнітне поле високої щільності, північні полюси котрого направлені у центр реакторного відсіку, де утримується високотемпературна плазма 9 у згустку сферичної форми), у проекції центральних каналів обмоток 6, крізь котрі відбувається емісія плазми при зниженні сили струму на обмотках 4, розташовані обмотки МГД-генераторів 14, котрі розділяють плазмові потоки 20 на потоки позитивнозаряджених 21 та негативнозаряджених іонів 22, та відхиляють ці потоки на 90°, далі негативнозаряджені надпровідні кільця 18 розсіюють потоки 21, та спрямовують їх на куполообразні позитивнозаряджені надпровідні стінки камер 23 двигуна, котрі перетворюють кінетичну енергію іонів плазми у механічний імпульс двигуна.

На Фіг.1 схематично представлений пристрій для перетворення енергії згустку плазми сферичної форми у механічний імпульс корпусу двигуна, вертикальний поздовжній розтин.

На Фіг.2 схематично представлено розташування конічних обмоток 4, 5 та 6 у складі сферичної камери 1 (з котрих вона складається).

- 1 - камера;
- 2 - отвори;
- 3 - відсік реакторний;
- 4 - обмотка конічна екваторіальна з вузьким центральним каналом;
- 5 - обмотка конічна півкульна з вузьким центральним каналом;
- 6 - обмотка конічна полярна з широким центральним каналом;
- 7 - магнітне поле високої щільності;
- 8 - полюс північний магнітного поля обмоток;
- 9 - плазма високотемпературна;
- 10 - канали для криогенного охолодження обмоток;
- 11 - гелій рідкий;
- 12 - корпус герметичний;
- 13 - бар'єр водяний;
- 14 - МГД-генератор постійного електричного струму інтегрований, для розділення плазмового потоку на позитивнозарядженні та негативнозарядженні іони;
- 15 - надпровідні обмотки інтегрованих МГД-генераторів;
- 16 - вектори магнітних силових ліній постійного магнітного поля, створеного надпровідними обмотками інтегрованих МГД-генераторів;
- 17 - електрод надпровідний інтегрованого МГД-генератора для поглинання негативнозаряджених іонів;

18 - надпровідне негативнозаряджене кільце, для розсіювання потоку позитивнозаряджених іонів;

19 - надпровідний електрокабель для передачі негативнозаряджених іонів з електроду 16 на кільце 17;

20 - змішаний плазмовий потік, що складається з позитивнозаряджених та негативнозаряджених іонів;

21 - потік позитивнозаряджених іонів;

22 - потік негативнозаряджених іонів;

23 - позитивнозарядженна куполообразна камера плазмового двигуна;

24 - направлення руху позитивнозаряджених іонів у камерах двигуна;

25 - направлення руху негативнозаряджених іонів;

26 - направлення вектору сили тяги, створеної двигуном;

27 - канали для криогенного охолодження електродів 17 та камер 23;

28 - електрод надпровідний інтегрованих МГД-генераторів для поглинання позитивнозаряджених іонів 21;

29 - надпровідний електрокабель для передачі позитивнозаряджених іонів з електродів 28 на стінки камер 23;

30 - сердечник із феромагнетика;

31 - схематичне зображення обмоток 4, 5 та 6 у складі камери 1 сферичної форми (те що ми бачимо при взгляді на зовнішню поверхню камерні), (Фіг.2).

Пристрій складається з камери 1 сферичної форми з отворами 2, реакторного відсіку 3, надпровідних електромагнітних екваторіальних обмоток конічної форми із сердечниками 30 із феромагнетика з вузьким центральним каналом 4 (розташованих по екватору камери 1), півкульних обмоток конічної форми із сердечниками 30 із феромагнетика з вузьким центральним каналом 5 (з котрих складаються півкулі камери 1) та двох полярних обмоток конічної форми із сердечниками 30 із феромагнетика з широким центральним каналом 6 (розташованих по полюсам камери 1), в усіх цих обмотках створюється постійне магнітне поле високої щільності 7 (північні полюси 8 котрого направлені у центр реакторного відсіку, де утримується високотемпературна плазма 9), каналів 10 для криогенного охолодження обмоток рідким гелієм 11, герметичного корпусу 12 із водяним бар'єром 13, та інтегрованих МГД - генераторів постійного електричного струму 14 для розділення плазмових потоків 20 на позитивнозарядженні 21 та негативнозарядженні іони 22, що у свою чергу складаються з серії надпровідних електромагнітних обмоток 15, що створюють постійне магнітне поле із векторами магнітних силових ліній 16, надпровідних електродів 17 для поглинання негативнозаряджених іонів плазмових потоків, надпровідних негативнозаряджених кілець 18 для розсіювання потоків позитивнозаряджених іонів 21, електрокабелів 19 для передачі іонів з електродів 17 на кільця 18, каналів 27 для криогенного охолодження надпровідних електродів та кілець. Також у склад пристрою входять надпровідні елек-

троди 28 для поглинання позитивнозаряджених іонів 21 та надпровідні електрокабелі 29 для передачі позитивнозаряджених іонів 21 на стінки камер 23.

Пристрій реалізується наступним чином.

1 етап - створення у реакторному відсіку 3 камери 1 плазмового згустку сферичної форми. Після увімкнення електромагнітних обмоток 4,5 та 6 та створення у них постійного магнітного поля, північні полюси 8 котрого направлені у центр реакторного відсіку 3, де за допомогою серії дугових розрядів, створюється плазмовий згусток сферичної форми. Паралельно у цей згусток поступово вводиться речовина, що складається із легких атомів (наприклад рідкий гелій, або газообразний водень), та за допомогою лазерного опромінення уся ця суміш підігрівается до температури, необхідної для іонізації усіх атомів суміші, і таким чином введена речовина підтримується у вигляді плазмового згустку сферичної форми у центрі реакторного відсіку 3 камери 1. Цей етап супроводжується витратою енергії.

2 етап - перетворення енергії згустку плазми сферичної форми у механічний імпульс. Після завершення створення плазмового згустку, сила струму на обмотках 4, розташованих по екватору камери 1 зменшується і починається емісія плазми через центральні канали обмоток 6 (що розташовані по полюсам камери 1), у проекції котрих розташовані обмотки МГД-генераторів 14, де відбувається розділення плазмових потоків 20 на потоки позитивнозаряджених 21 та негативнозаряджених іонів 22, при цьому потоки позитивнозаряджених іонів відхиляються на 90°, за допомогою негативнозаряджених надпровідних кілець 18 розсіюються, та спрямовуються на куполообразні позитивнозаряджені надпровідні стінки камер 23 двигуна, на котрих відбувається перетворення кінетичної енергії іонів плазми у механічний імпульс корпусу двигуна. При цьому отриманні негативнозаряджені іони 22 осаджуються на електродах 17 та по електрокабелям 19 передаються на надпровідні кільця 18 для розсіювання потоку позитивнозаряджених іонів 21, котрі у розсіяному стані осаджуються на надпровідних стінках куполообразних камер 23 двигуна, створюючи тим самим умови для кулонівського відштовхнення позитивнозаряджених іонів 21 від позитивнозаряджених стінок камер 23, що окрім додаткової тяги дає можливість термоізоляції стінок камер 23 від високошвидкісних іонів 21 високотемпературної плазми 9. За допомогою електродів 28 та електрокабелів 29 є можливість додаткової подачі позитивного заряду на стінки камер 23 для підвищення сили кулонівського відштовхнення позитивних іонів від стінок камер 23. Таким чином отримана сила тяги двигуна складається із реактивної сили, створеної тиском іонів 21 робочого тіла на стінки камер 23 та із сили кулонівського відштовхнення іонів 21 від стінок камер 23.

Пристрій функціонує наступним чином - створюється герметичне надщільне постійне магнітне поле у котрому за допомогою серії дугових розрядів, створюється плазмовий згусток сферичної форми. У цьому первинному згустку розкладається

на іони інжектівана у реактор речовина, що складається із легких атомів (наприклад рідкий гелій, або газообразний водень), та за допомогою лазерного опромінення уся ця суміш підігрівается до температури, необхідної для іонізації усіх атомів суміші, і таким чином введена і іонізована речовина за допомогою сили Лоренца підтримується у вигляді плазмового згустку сферичної форми у центрі реакторного відсіку 3 камери 1. Далі при зменшенні сили струму одночасно тільки у екваторіальних обмотках 4, починається емісія плазми крізь центральні канали двох полярних обмоток 6, далі крізь обмотки 15 магнітогидродинамічних генераторів постійного поля, котрі розділяють змішані плазмові потоки 20 на потоки позитивнозаряджених іонів 21 та негативнозаряджених іонів 22. При цьому негативнозаряджені іони осаджуються на надпровідних електродах 17 та за допомогою електрокабелів 19 передаються на надпровідні кільця 18, котрі за допомогою кулонівського притягнення розсіюють потік позитивнозаряджених іонів 21, частина котрих осаджується на стінках камери 23, а інша являється робочим тілом бомбардує позитивнозаряджені стінки камери 23. За допомогою електроду 28 та електрокабелю 29 є можливість додаткової подачі позитивного заряду на стінки камери 23 для підвищення сили кулонівського відштовхнення позитивних іонів від стінки камери 23. Усе це створює силу тяги двигуна, що складається з реактивного компоненту (реактивна сила, створення тиском іонів робочого тіла на стінки камери 23) та кулонівського компоненту (сила кулонівського відштовхнення позитивнозаряджених іонів 21 від стінок камери 23).

В порівнянні з прототипом, запропонований пристрій має ряд переваг:

- за рахунок конічної форми обмоток, збільшується герметичність та щільність магнітного поля за рахунок максимального зближення бокових поверхонь обмоток 4,5 та 6, а також концентрації усіх магнітних силових ліній у центрі камери 1, що створює умови для ефективного тривалого утримання щільної високотемпературної плазми з високим ступенем іонізації;

- за рахунок використання надпровідних високоіндуктивних обмоток є можливість у сотні разів підвищити у них силу струму при збереженні їх розмірів та діаметру провідника, з котрого вони виготовленні, що також підвищує щільність магнітного потоку необхідного для ефективного тривалого утримання щільної високотемпературної плазми;

- за рахунок екваторіальних конічних обмоток 4 із змінюваною силою струму є можливість регульованої емісії високотемпературної плазми у строго детермінованому напрямі крізь центральні канали полярних обмоток 6;

- за рахунок можливості зменшення розмірів пристрою - значно зменшується кількість енергії, необхідної для утримання високотемпературної плазми;

- за рахунок можливості зменшення розмірів - збільшення портативності пристрою;

- за рахунок можливості зменшення розмірів пристрою - значно зменшуються економічні витра-

ти на створення таких систем при тій же отриманій силі тяги;

- за рахунок можливості зменшення розмірів пристрою зменшується обсяг плазми, що одночасно утримується у реакторному відсіку, що у разі аварійного вибуху представляє меншу загрозу для навколишнього середовища і таким чином підвищує безпечність цього пристрою;

- за рахунок розміщення обмоток МГД-генераторів у проекції центральних каналів двох обмоток, розташованих по полюсам камери 1, дозволяє без зайвих втрат більшу частину виділених іонів при емісії використати для отримання механічного імпульсу;

- за рахунок використання кулонівського відштовхнення іонів від стінок камери 23 двигуна є можливість збільшення сили тяги при тій же масі ви-

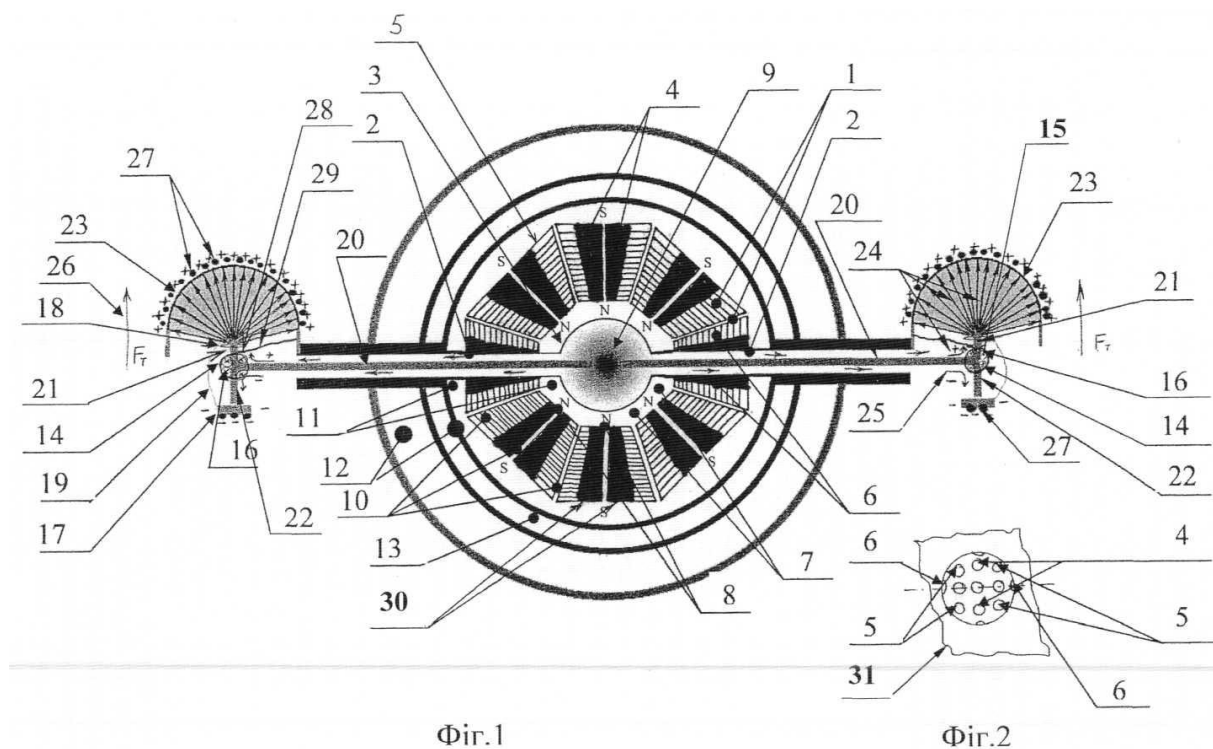
користаного робочого тіла (позитивнозаряджених іонів), а також можливість підвищення температури робочого тіла за рахунок термоізоляції стінок камери 23 від одноіменнозаряджених іонів високо-температурної плазми, що додатково зменшує кількість використовуваного робочого тіла при тій же отриманій силі тяги та дозволяє підвищити швидкість руху апарату, до котрої його може прискорити такий двигун.

Література:

1. Космонавтика /Глав.ред. Е.Ананьева; отв.ред. В.Чеснов - М.: «Аванта плюс», 2004.

2. Ландсберг Г.С. Учебник по физике. М., «Наука», 1970.

3. Мякишев Г.А. Элементарные частицы. М., «Просвещение», 1977.



Фіг.1

Фіг.2