



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00639**

(22) Data de depozit: **04/09/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/05/2021** BOPI nr. **5/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2017 BOPI nr. **3/2017**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
TURBOMOTOARE - COMOTI,
BD.IULIU MANIU NR.220 D, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **SANDU CONSTANTIN,
STR. PRELUNGIREA GHENCEA NR. 171,
ET. 4, AP. 28, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **SILIVESTRU VALENTIN,
STR. DRUMUL GHINDARI NR. 62H,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BRAȘOVEANU DAN, 4603 VIRGINIA
AVENUE, BROOKLYN, US;**
• **ANGHEL OCTAVIAN, STR. NADEȘ
NR. 34D, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**CN 104567030 A; US 2010043778 A1;
CN 1090639 A**

(54) **TUN SPAȚIAL CU LUMINĂ CONCENTRATĂ**



RO 131758 B1

1 Invenția se referă la un tun cu lumină concentrată, plasat în spațiu pe o orbită
circumsolară, care colectează lumina solară, pe care o concentrează și dirijează spre
3 asteroizii ce pot intra pe traiectorii de coliziune cu Pământul sau către nave spațiale, stații
orbitale, sateliți, pentru alimentarea cu energie suplimentară sau către deșeurile de pe orbita
5 Pământului, pentru eliminarea acestora, sau către suprafețele planetelor și sateliților naturali,
pentru terraformarea acestora.

7 În funcție de aplicație, lumina concentrată de acest tun poate fi de câteva ori, până
la câteva mii de ori, mai intensă decât radianța solară de la nivelul orbitei Pământului.

9 Se cunosc mai multe soluții propuse pentru distrugerea sau devierea asteroizilor care
ar putea intra pe traiectorii de coliziune cu Pământul.

11 De exemplu, sunt cunoscute soluțiile de deviere a traiectoriei asteroidului prin explozii
nucleare sau de tractarea a acestuia, în vederea scoaterii sale de pe traiectoria de coliziune
13 cu Pământul (http://en.wikipedia.org/wiki/Asteroid_impact_avoidance#_Use_of_focused_solar_energy).

15 De asemenea, în stadiul tehnicii se cunosc diverse dispozitive de captare și
concentrare a razelor solare.

17 Documentul **CN 104567030 A** se referă la un dispozitiv de colectare și transmisie a
luminii solare, care cuprinde o oglindă reflectorizantă de formă parabolică mare, reglabilă pe
19 înălțime, deasupra căreia este prevăzută o altă oglindă reflectorizantă parabolică, împreună
alcătuind o oglindă reflectorizantă completă, raportul de focalizare a oglinzii reflectorizante
21 parabolice mari și reflectorul parabolic cu deschidere mică fiind între 10: 1 și 500: 1, centrul
oglinzii reflectorizante parabolice mari fiind prevăzut cu un orificiu, diametrul orificiului descris
23 este mai mare decât diametrul reflectorului parabolic cu deschidere mică, cilindrul care
trebuie conectat cu orificiul descris este legat la partea din spate a oglinzii reflectorizante
25 parabolice mari, pe peretele exterior al cilindrilor descris fiind un dispozitiv de urmărire
automată a razelor solare, peretele interior al cilindrilor descris fiind prevăzut cu un suport,
27 acționat de un motor, care poate aluneca în sus și în jos de-a lungul cilindrilor, consola
acționată de motor fiind prevăzută cu un sistem de urmărire a țintei, care la rândul său este
29 prevăzut cu o oglindă plană.

US 2010043778 A1 se referă la un sistem modular de colectare solară, care
31 cuprinde: un colector solar, configurat pentru a focaliza radiația solară către o deschidere;
un conector, dispus către colectorul solar; și unul dintr-o multitudine de module, configurate
33 pentru a se atașa selectiv la conector, iar acel modul dintr-o multitudine de module este
configurat pentru a primi radiația solară focalizată prin deschidere. Într-una din variantele
35 sale constructive, colectorul solar cuprinde: un reflector primar, un reflector secundar,
configurat pentru a primi energia solară reflectată de reflectorul primar și pentru a concentra
37 energia solară, o deschidere dispusă în reflectorul primar, în care energia solară concentrată
este furnizată de reflectorul secundar către deschidere. O altă variantă constructivă prevede
39 ca unul dintre modulele care pot fi utilizate la ieșirea luminii concentrate este un modul de
tăiere și în care modulul de tăiere cuprinde: o lentilă de focalizare, care primește radiație
41 solară concentrată din deschidere, un ghid de lumină, care primește radiația solară
concentrată de la lentila de focalizare, un obiectiv de ieșire, conectat la ghidul de lumină.

43 **CN 1090639 A** se referă la un gen de dispozitiv multifuncțional pentru energie solară,
prevăzut cu o oglindă de reflexie principală parabolică, un cadru de susținere, alimentate cu
45 lumină prin intermediul unei oglinzi elipsoidale cu bandă și mecanismul ei de rotație, un
suport; poate cuprinde, de asemenea, un mecanism de rotație universal; un detector de
47 direcție solară, un circuit de acționare și control, se poate adăuga, de asemenea, un element
de acoperire și de protecție. Într-o variantă constructivă protejerea și atragerea luminii se

RO 131758 B1

realizează în oglinda de reflexie principală parabolică și sistemul reflectorizant al lui Cassegrain de formare a oglinzii auxiliare hiperboloide în ansamblu; sau unul prin oglinda de reflexie principală parabolică și sistemul de reflectare Gregory, care formează oglinda auxiliară elipsoidă; sau o sferă de oglindă primară și sistemul de reflectare, în care este formată oglinda auxiliară de suprafață asferică; sau una prin oglindă primară de suprafață asferică și sistemul reflectorizant în care se formează oglinda auxiliară a sferei; sau două sisteme de oglinzi de altă structură; un mecanism de rotație universal; mecanismul rotativ pe jumătate de unghi al oglinzii plane sau al unui reflector curbat și a ușii acestuia; poate cuprinde, de asemenea, un detector de direcție solară; un circuit de comandă, poate avea, de asemenea, un capac de protecție sau/și o oglindă plană sau/și o lentilă cu o formă diversă.

Dezavantajul principal al acestor soluții este că oferă o singură șansă, în caz de ratare a acțiunii impactul fiind imposibil de evitat. Un dezavantaj important în cazul soluției nucleare este și acela că explozia nucleară poate produce spargerea asteroidului în mai multe fragmente, fapt care poate duce la distrugerii mai mari decât în cazul impactului cu asteroidul inițial.

În cazul soluției de tractare a asteroidului, un alt dezavantaj este acela că, în cazul asteroizilor formați din conglomerate care se rotesc, acroșarea și tractarea acestora este extrem de dificilă.

Problema tehnică principală pe care o rezolvă tunul spațial, conform prezentei invenții, constă în aceea că, dirijând spre un asteroid un fascicul de lumină concentrat, cu putere de sute de megawați până la zeci de terawați, îl poate vaporiza total sau local, determinând devierea acestuia de pe traiectoria de coliziune cu Pământul, datorită forței de reacție produsă de masa vaporizată. De altfel, tunul spațial, conform prezentei invenții, poate executa lovituri multiple asupra unui asteroid, la distanțe enorme de Pământ, până când acesta este distrus sau deviat.

Unul sau mai multe tunuri spațiale de mare putere pot rezolva și problema terraformării planetelor și sateliților naturali, întrucât se poate modifica suprafața acestora prin topire sau vaporizare locală.

Tunuri cu concentrare foarte mare de putere, dar de dimensiuni mici, pot rezolva problema deșeurilor spațiale, prin vaporizarea sau topirea acestora înainte de reintrarea în atmosferă, în vederea dezintegrării mai rapide.

În privința navelor spațiale, stațiilor orbitale și sateliților, invenția rezolvă problema tehnică a marilor puteri cerute de dezvoltarea aplicațiilor spațiale.

Invenția rezolvă problemele tehnice enunțate prin aceea că reușește să capteze, să concentreze și să trimită fluxuri de energie solară concentrată la distanțe mari și cu precizie ridicată.

În spațiu, fluxul de energie solară variază cu inversul pătratului distanței d de la Soare ($1/d^2$). În consecință, cu cât ne depărtăm de Pământ spre Marte și celelalte planete, radianța luminii solare (W/m^2) scade foarte mult. Utilizând un tun spațial care concentrează puterea, de exemplu până la 10 ori, se poate transmite o putere constantă (care nu mai variază deci cu $1/d^2$) către navele spațiale care se deplasează spre planetele cele mai îndepărtate ale sistemului solar. De asemenea, aceste tunuri pot fi dirijate, la cerere, către stațiile spațiale sau sateliți, în caz că este nevoie temporar de un aport de energie sporit.

Tunul spațial, conform prezentei invenții, prezintă următoarele avantaje:

- simplitate constructivă;
- costuri de fabricație reduse;
- poate fi construit în spațiu cu ușurință, din elemente modulare, având masă foarte mică;

RO 131758 B1

- 1 - tehnologia este simplă și actuală;
- durabilitate mare;
- 3 - dirijează cu precizie raza de lumină concentrată spre orice obiectiv din spațiu.

5 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătura cu fig. 1, care reprezintă o secțiune transversală prin tunul spațial.

7 Tunul spațial, conform prezentei invenții, este alcătuit în principal (fig. 1) dintr-o oglindă parabolică mare **1** și o oglindă parabolică mică **2**, orientată cu concavitatea spre oglinda **1** și având același focar **F**. Oglinzile **1** și **2** sunt construite din folii reflectorizante de aur (fețele **a**) aplicate pe țesături de fibre grafit (fețele **b**), acestea fiind întinse pe structurile de rezistență de formă parabolică **3** respectiv **4**, construite din tuburi cu pereți subțiri, din material compozit sau aliaj de titan. Structurile **3** și **4** sunt poziționate relativ în spațiu prin intermediul suporturilor **5**, construiți similar din tuburi cu pereți subțiri, din material compozit sau aliaj de titan. În centrul oglinzii parabolice mari se află o gaură, cu un diametru puțin mai mare decât diametrul oglinzii parabolice mici **2**. Pe partea convexă a oglinzii parabolice **1** este montat tubul **6**, având suprafața interioară reflectorizantă, tub care se poate roti în articulația sferică **7**. De structura de rezistență **4** este fixat suportul tubular **8**, de care sunt atașate tuburile radiale **9**, ce subîntind scutul reflector **10**, făcut din folie de aur reflectorizantă (fața **a**) aplicată pe țesătură de fibră grafit (fața **b**). Suportul tubular **8** și tuburile radiale **9** au pereți subțiri, fiind construite din material compozit sau aliaj de titan. La exteriorul a trei structuri (poziția **3**), dispuse echidistant pe circumferință, se află trei motoare cu propulsie electromagnetică **11**, care asigură menținerea orientării oglinzii parabolice mari spre soare.

23 Principiul de funcționare al tunului spațial, conform prezentei invenții, este următorul: tunul spațial care se află pe orbită circumsolară este permanent orientat cu concavitatea oglinzii parabolice mari spre Soare. Razele incidente paralele, **I**, care vin de la Soare, sunt concentrate în focarul **F** al oglinzii mari, care coincide cu focarul oglinzii mici. După ce trec de focar, razele se reflectă de suprafața oglinzii mici, formând un fascicul concentrat de raze de lumină paralele **C**, care trece prin gaura centrală a oglinzii **1** și intră în tubul **6**. Prin rotirea tubului **6** în articulația sferică **7**, fasciculul poate fi dirijat spre obiectiv. Obiectivul îl constituie un asteroid, deșeuri spațiale, suprafața planetelor/sateliților naturali care se află în curs de terraformare - în cazul tunurilor de putere foarte mare, sau o navă spațială, o stație spațială sau un satelit artificial, în cazul tunurilor de puteri mici/medii. Concentrarea puterii este proporțională cu raportul proiecțiilor frontale ale celor două oglinzi, adică cu raportul pătratului razelor celor două oglinzi. Scutul **10** este necesar pentru protecția oglinzii mici (care este foarte încărcată termic) de razele directe ale Soarelui. În cazul în care oglinda parabolică mare suferă deviații, nemaifiind orientată spre centrul Soarelui, motoarele cu propulsie electromagnetică **11** corectează aceste deviații.

RO 131758 B1

Revendicare

1

Tun spațial cu lumină concentrată alcătuit dintr-o oglindă parabolică mare (1), o oglindă parabolică mică (2), poziționată cu concavitatea spre oglinda parabolică mare (1) și având același focar (F), oglinzile (1, 2) fiind construite din folii reflectorizante de aur aplicate pe țesături de fibre grafit, niște structuri de rezistență de formă parabolică (3, 4) subîntind respectivele oglinzi (1, 2), sunt poziționate reciproc prin intermediul unor suporturi (5) și au, ca și suporturi (5), configurații de grinzi cu zăbrele, construite din niște tuburi cu pereți subțiri, confecționați din material compozit sau aliaj de titan, caracterizat prin aceea că oglinda parabolică mică (2) este protejată de razele directe ale soarelui de un scut (10), construit ca și oglinzile (1, 2) și subîntins pe niște bare (9), fixate radial pe un suport (8), tun care este orientat continuu cu oglinda parabolică mare (1) către Soare, cu ajutorul unor motoare electromagnetice (11), concentrează raze paralele incidente (I) venite de la Soare și produce un fascicul de lumină concentrată (C), care poate fi ghidat de un tub cilindric (6) reflectorizant la interior și poate fi orientat cu ajutorul unei articulații sferice (7) spre un obiectiv urmărit.

3

5

7

9

11

13

15

