

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00205**

(22) Data de depozit: **19/04/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**30/08/2022** BOPI nr. **8/2022**

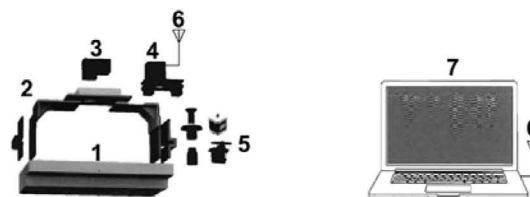
(71) Solicitant:  
• **WING COMPUTER GROUP S.R.L.**,  
STR. BLÂNDEȘTI NR.24C, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• **ENERGY & ECO CONCEPT S.R.L.**,  
STR.MIZIL, NR.2C, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• **BANICA COSMIN KARL**,  
STR. BLÂNDEȘTI NR. 24C, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• **GHIȚĂ OCTAVIAN MIHAI**, STR. CUPOLEI,  
NR.1, BL.106, SC.A, ET.4, AP.12,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;  
• **ARGATU FLORIN CIPRIAN**,  
ALEEA PREOT FIERBINȚEANU NR.9,  
VIDELE, TR, RO

(54) **SISTEM DE VIZUALIZARE ȘI CONTROL ÎN TIMP REAL  
DE LA DISTANȚĂ PENTRU RADAR CU PENETRARE ÎN SOL  
ÎN VEDEREA EFECTUĂRII DE INVESTIGAȚII AERIENE  
DE LA JOASĂ ALTITUDINE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de vizualizare și control de la distanță pentru radar cu penetrare în sol. Sistemul, conform invenției, cuprinde un suport (2) montat pe ecranul sistemului GPR (1) și având rolul de a susține o cameră video (3) cu capacitatea de a transmite în timp real înregistrările efectuate de GPR către un operator de la sol, un microcontroler programabil (4), care comandă niște servomotoare (5) cu posibilitatea efectuării unor mișcări de rotație, translație sau impuls și simularea mișcărilor efectuate de utilizatorul de la sol, semnalul către microcontroler fiind dat de la sol prin intermediul unui laptop (7) prevăzut cu o antenă (6) aflată în comunicație bidirecțională cu o altă antenă (6) dispusă pe suport (2).



Revendicări: 1  
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



**I. DESCRIEREA INVENȚIEI**

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 2022 00205
Data depozit .....	19-04-2022

**Titlu:**

„Sistem de vizualizare și control în timp real de la distanță pentru radar cu penetrare în sol în vederea efectuării de investigații aeriene de la joasă altitudine”.

**Domeniul tehnic:** Optoelectronică

**Stadiul tehnicii:**

**Sunt cunoscute și există referințe despre utilizarea tehnicii radar cu penetrare în sol.**

Principiul de funcționare al radarului cu penetrare în sol este bazat pe emiterea de unde electromagnetice într-un mediu și înregistrarea modificărilor suportate de către acestea. Prin analizarea timpului de zbor și a modului de propagare al radiației se pot identifica modificări de stratigrafie și/sau prezența unor obiecte îngropate. Aceste echipamente sunt non-invazive, având o aplicabilitate în multe domenii [1], precum cel militar, arheologic, geologic, construcții, etc.

În literatură există consemnate sisteme ce utilizează unde radio din aer cu aplicații în numeroase domenii [2-6]. O parte din sistemele existente utilizate sunt produse având capacitatea de a fi controlate de la distanță, însă există și echipamente care se pretează pentru aplicații aeriene de la joasă altitudine însă nu pot fi folosite din cauza lipsei posibilității operării de la distanță. La

nivel internațional se observă un interes pentru creșterea vitezei de investigare și acoperirea unei suprafețe extinse folosind metoda GPR [7], aspecte ce pot fi îndeplinite prin efectuarea de investigații GPR aeriene de la joasă altitudine, lucru facilitat de prezenta invenție.

**Dezavantajele principale al tehnicii de investigare radar așa cum a fost utilizată până acum:**

- Nu permite controlul și vizualizarea datelor de către operator de la distanță. Acest aspect nu permite montarea GPR-ului pe un sistem de tip UAV în scopul efectuării de măsurători de la joasă altitudine.

**Problema tehnică pe care o rezolvă invenția**

- Este modalitatea de a controla sistemul GPR de la distanță și de a vizualiza datele achiziționate în timp real, fără a modifica sistemul GPR existent. Oferind astfel sistemelor GPR capacitatea de a fi folosite aerian de la joasă altitudine.

**Expunerea invenției:**

Invenția se referă la un sistem de vizualizare și control în timp real de la distanță pentru radar cu penetrare în sol în vederea efectuării de investigații aeriene de la joasă altitudine. Aceasta poate fi folosită pe diferite sisteme tip GPR ce prezintă posibilitatea de a fi controlate de la distanță.

Sistemul poate fi aplicat în investigarea siturilor arheologice extinse, a monumentelor istorice, a structurilor geologice și a construcțiilor civile.

În continuare este prezentat un exemplu de realizare a invenției, Figura 1, ce prezintă schema bloc a sistemului de vizualizare și control în timp real de la distanță pentru radar cu penetrare în sol în vederea efectuării de investigații aeriene de la joasă altitudine.

Sistemul de vizualizare și control în timp real de la distanță pentru GPR, conform invenției este alcătuit dintr-un suport (2) ce se montează pe ecranul sistemului GPR (1) care are rolul de a susține restul componentelor necesare pentru vizualizarea și controlului sistemului GPR.

Componentele sunt împărțite în două categorii:

- asigurarea vizualizării este făcută printr-o cameră video (3) cu capacitatea de a transmite în timp real înregistrările efectuate de către GPR către operatorul de la sol.
  
- asigurarea controlului care este făcută de către un microcontroler programabil (4) ce comandă servomotoare (5) cu posibilitatea efectuării unor mișcări de rotație, translație sau impuls în funcție de fiecare caz în parte, ce permit interacțiunea cu sistemul prin simularea mișcărilor efectuate de utilizator (de exemplu rotirea sau apăsarea unui buton). Semnalul către microcontrolerul programabil este dat de la sol/distanță de către un utilizator folosind

un laptop (7). Transferul comenzilor de la utilizator (laptop) către microcontrol este asigurat de un set de antene de transmisiune bidirecționale (6).

Pe baza datelor observate la sol de către utilizator (transmise de la sistemul GPR din aer către laptop în timp real prin intermediul unei camere video), acesta poate controla echipamentul GPR transmițând comenzi către microcontroler folosind o conexiune bidirecțională oferită de un set de antene cu rol de emisie/recepție. Microcontrolerul convertește semnalul primit și trimite mai departe către motoarele aflate pe ecran instrucțiunile primite, cele din urma executând comenzile date de către utilizator, respectiv rotirea/apăsarea unui buton/butoane.

#### **Prezentarea avantajelor:**

- Permite vizualizarea în timp real, de la distanță, a datelor achiziționate;
- Controlul echipamentului de la distanță, în timp real, control ce permite schimbarea parametrilor de achiziție, pornirea și oprirea înregistrărilor în timp real;
- Permite montarea sistemelor GPR pe dronă în vederea efectuării de investigații aeriene de la joasă altitudine;
- Costurile financiare necesare investigațiilor GPR aerian sunt diminuate, ne fiind necesară achiziționarea unui nou sistem GPR ce oferă capacitatea de a fi controlat de la distanță, putând fi folosite cele existente.

**Bibliografie:**

1. *Ground Penetrating Radar: Theory and Applications*, Editor: Harry M. Jol, Elsevier Science, 2008, ISBN: 978-0-444-53348-7;
2. Bradford, John H. et al., *Assessing the potential to detect oil spills in and under snow using airborne ground-penetrating radar*, Society of Exploration Geophysicists (2010), DOI: 10.1190/1.3312184;
3. Achim Heilig, Martin Schneebeli, Wolfgang Fellin, *Feasibility study of a system for airborne detection of avalanche victims with ground penetrating radar and a possible automatic location algorithm*, Cold Regions Science and Technology, Volume 51, Issues 2–3, February 2008, Pages 178-190;
4. Lambot, S., L. Weihermüller, J. A. Huisman, H. Vereecken, M. Vanclooster, and E. C. Slob, *Analysis of air-launched ground-penetrating radar techniques to measure the soil surface water content*, Water Resour. Res., 42, W11403, 2006,
5. Machguth, H., O. Eisen, F. Paul, and M. Hoelzle, *Strong spatial variability of snow accumulation observed with helicopter-borne GPR on two adjacent Alpine glaciers*, Geophys. Res. Lett., 33, L13503, 2006;

6. V. C. Koo, Y. K. Chan, G. Vetharatnam, M. Y. Chua, C. H. Lim, C.-S. Lim, C. C. Thum, T. S. Lim, Z. bin Ahmad, K. A. Mahmood, M. H. Bin Shahid, C. Y. Ang, W. Q. Tan, P. N. Tan, K. S. Yee, W. G. Cheaw, H. S. Boey, A. L. Choo, and B. C. Sew, *A new unmanned aerial vehicle synthetic aperture radar for environmental monitoring*, Progress In Electromagnetics Research, Vol. 122, 245-268, 2012
7. Pajewski, Lara; Benedetto, Andrea; Schettini, Giuseppe; Soldovieri, Francesco, *Applications of GPR and other non-destructive testing methods in archaeological prospecting and cultural heritage diagnostics*, TUD COST Action TU1208 Civil Engineering Applications of Ground Penetrating Radar, Proceedings First Action's General Meeting, 2013

## II. REVENDICARE

Sistem de vizualizare și control în timp real de la distanță pentru radar cu penetrare în sol în vederea efectuării de investigații aeriene de la joasă altitudine **caracterizat prin aceea că prin intermediul unei comunicații bidirecționale** dintre un laptop operat de către utilizator de la sol și un microcontroler ce are rolul de a trimite comenzi motoarelor montate pe monitorul sistemului GPR permite modificări asupra parametrilor de achiziție sau poate porni/opri înregistrările. În plus prin intermediul unei camere video conectate la laptop utilizatorul poate vizualiza datele achiziționate în timp real. Sistemul propus poate fi utilizat pe echipamentele GPR existente ce nu prezintă capacitatea de a fi controlate de la distanță.



## III. DESENE EXPLICATIVE

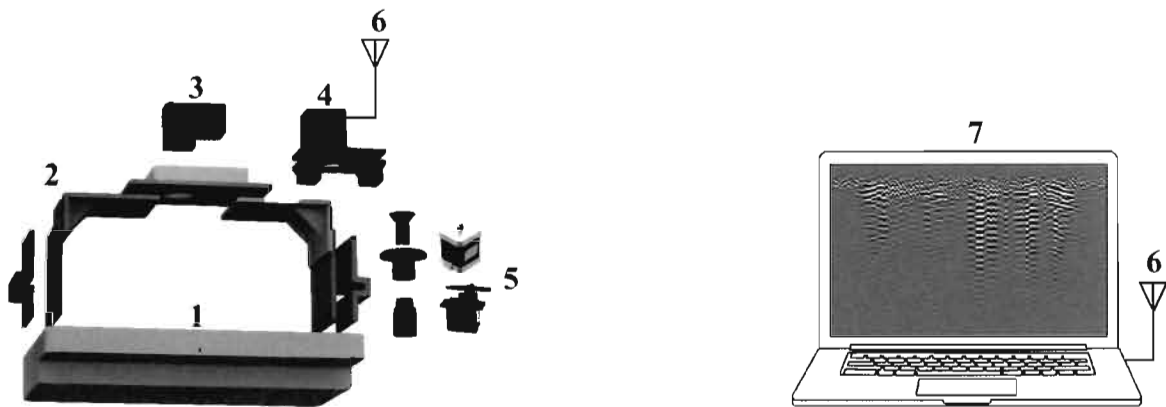


Figura 1 Schemă bloc a sistemului de vizualizare și control în timp real de la distanță pentru radar cu penetrare în sol în vederea efectuării de investigații aeriene de la joasă altitudine