



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00177**

(22) Data de depozit: **14/03/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2019 BOPI nr. **8/2019**

(71) Solicitant:
• **GREENSOFT S.R.L.**, STR. ARCU NR. 8,
IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **BREZULIANU ADRIAN**, STR. HAN TĂȚAR
NR. 4, BL. 360A, ET. 1, AP. 3, IAȘI, IS, RO

(54) SISTEM AUTONOM NAVAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem autonom naval, destinat monitorizării anumitor zone maritime, având aplicabilitate în domeniul administrației publice, pentru a obține informații în timp real despre situații de urgență, pentru studiul habitatelor, monitorizarea accesului în porturi, căutare și salvare. Sistemul conform invenției este alcătuit din una sau mai multe platforme navale mobile (1) cu sau fără pilot, care sunt propulsate de niște motoare electrice sau termice, și sunt controlate de la distanță de către o Stație Terestră de Control (3), platformele având în subordonare una sau mai multe drone (2a, 2b...2n) cu care comunică prin semnal radio sau prin fir, fiecare dronă fiind dotată cu un modul GPS (9) și cu una sau mai multe camere video (8).

Revendicări: 3

Figuri: 3

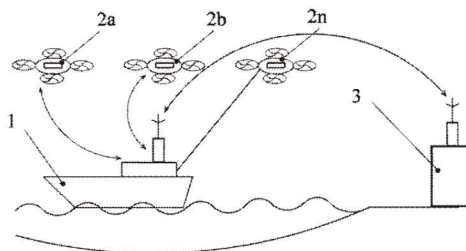
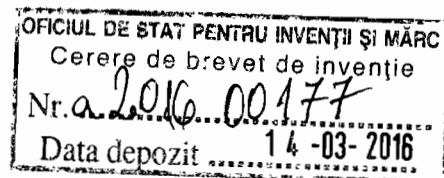


Fig. 1



Sistem autonom naval



Invenția se referă la un sistem autonom naval destinat să monitorizeze anumite zone maritime având aplicabilitate în domeniul administrației publice pentru a obține informații în timp real despre situații de urgență, pentru studiul habitatelor, monitorizarea accesului în porturi, căutare și salvare etc.

Este cunoscut un sistem de localizare a navelor, această soluție tehnică fiind prezentată în cererea de brevet GR20140200189. Mai multe date relevante pentru parametrii funcționali ai navei cum ar fi: consumul de combustibil, temperatură, coordonatele de localizare, etc., sunt preluați și sunt transmiși spre un centru de monitorizare. Dezavantajul acestei soluții tehnice constă în faptul că oferă informații dintr-o zonă restrânsă aflată doar în proximitatea navei și nu oferă posibilitatea de a investiga zone mai îndepărtate aflate la distanțe de ordinul kilometrilor.

În cererea de brevet KR101552095 este prezentat un sistem de supraveghere a coastelor utilizând un modul RADAR și o cameră video. Dezavantajul acestui sistem constă în faptul că nu oferă informații precise despre coordonatele unor obiecte identificate în larg.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în posibilitatea survolării unei zone maritime întinse cu ajutorul unor drone ce sunt controlate prin intermediul unor platforme navale mobile și sunt alimentate cu energie de la acumulatori ce se află pe aceste platforme navale, în acest fel câștigându-se o autonomie mare de zbor, această autonomie fiind greu de obținut dacă s-ar efectua un control al dronelor în mod direct de la o stație terestră.

Sistemul autonom naval este alcătuit din una sau mai multe platforme navale mobile cu sau fără pilot, ce sunt propulsate de niște motoare electrice sau termice, aceste platforme putând fi controlate de la distanță de către o Stație Terestră de Control. O platformă mobilă va avea în subordonare una sau mai multe drone, comunicarea dintre drone și platformă mobilă făcându-se prin semnal radio sau prin fir. Fiecare dronă va fi dotată cu cameră video și modul GPS care va genera coordonatele GPS ale dronei, aceste coordonate vor fi stocate și preprocesate într-o unitate de achiziție și procesare a dronei (UAPD) și vor fi transmise, prin interogare, către unitatea de achiziție și procesare a platformei navale mobile (UAPPNV).

Interfața de comunicare dintre unitatea de procesare a platformei navale mobile și unitatea de procesare a dronei poate să fie una standardizată cum ar fi

Bluetooth, pentru distanțe scurte, până la 200 m, sau poate să fie conceput un protocol de comunicare dedicate pentru distanțe mari, de ordinul kilometrilor. Atunci când legătura dintre platforma navală mobilă și dronă se face prin fir, comunicarea de date poate de asemenea să fie făcută prin fir, rolul firului fiind triplu: de alimentare cu energie a dronei, de comunicare de date și de limitarea distanței dintre dronă și platforma navală mobilă.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- utilizarea dronelor care au ca și bază de survolare platforma navală mobilă navală, oferă o vizibilitate mare respective o arie mare de analiză.
- utilizarea dronelor conectate prin fir la platforma navală mobilă oferă posibilitatea unei autonomii mai mari de zbor și reduce riscul de rătăcire în caz de vânt puternic
- intervenția în zone cu nesigure, prin control de la distanță

Se dă în continuare un mod de realizare a invenției care este în legătură și cu figurile 1-3:

Figura 1 – vederea asupra sistemului autonom naval

Figura 2a - schema bloc a unității de achiziție și procesare a datelor de pe platforma navală mobilă

Figura 2b - schema bloc a unității de achiziție și procesare a datelor de pe dronă

Figura 3 – vedere de ansamblu asupra sistemului autonom naval utilizat la determinarea, prin triangulare video, a coordonatelor unei ținte.

Sistemul autonom naval este alcătuit din una sau mai multe platforme navale mobile **1** (figura 1), cu sau fără pilot. O platformă mobilă are în subordonare una sau mai multe drone **2a**, **2b**, **2n** cu care comunică prin semnal radio sau prin fir, aceste platforme putând fi controlate de la distanță de către o Stație Terestră de Control **3**. Fiecare platformă navală mobilă are în dotare câte o unitate de achiziție și procesare a datelor **UAPD_PM** (figura 2a) care este alcătuită dintr-un bloc de achiziție de date **4** ce poate să fie implementat cu un microcontroler, ce preia datele de la un modul GPS **5** și de la un modul de comunicare RF **6** prin intermediul căruia platforma navală mobilă comunică atât cu stația terestră de control cât și cu dronele aflate în subordine. Fiecare dronă va fi dotată cu câte o unitate de achiziție și procesare a datelor **UAPD_DR** (figura 2b) ce preia datele de la o cameră video **8** și de la un

modul GPS 9 care va genera coordonatele GPS ale dronei, aceste coordonate vor fi transmise, prin interogare, prin intermediul unui modul de comunicare 10 către unitatea de achiziție și procesare a platformei navale mobile UAPD-PM. Datele de imagine sunt procesate de către un bloc de procesare 11. Poziția unui obiect P (figura 3) ce se află pe suprafața mării este determinată utilizând o metodă de triangulare video în sine cunoscută.

Sistemul naval autonom este destinat să fie utilizat pentru a îndeplini misiuni în domeniile de administrație publică, în monitorizarea unor habitate, pentru identificarea unor incidente navale, etc. Platforma navală mobilă este trimisă în misiune prin comenzi generate de la o stație terestră de control și i se specifică o traiectorie inițială pe care trebuie să o urmeze cu scopul de a monitoriza o anumită zonă maritimă. După ce platforma mobilă ajunge într-un anumit loc i se dă o comandă de lansare a unei drone ce se ridică la o anumită altitudine și survolează o suprafață maritimă pe o rază de ordinul kilometrilor, sub un unghi de 360° . Unitatea de achiziție și procesare are implementată o funcție de recunoaștere automată de imagini astfel că la identificarea unui profil de obiect ce se află pe suprafața mării sunt trimise un semnal de avertizare și o imagine către stația terestră de control, prin intermediul unității de achiziție și procesare ce se află pe platforma mobilă. Dacă pe suprafața apei se află mai multe platforme mobile, vor fi preluate imagini de către încă cel puțin două drone astfel încât, prin utilizarea unui algoritm de triangulare video în sine cunoscut se vor determina coordonatele obiectului țintă identificat, algoritmul de triangulare video poate să fie implementat în unitatea de achiziție și procesare a platformei navale mobile sau într-un server ce aparține stației terestre de control. Dacă din analiza imaginilor capturate reiese existența unei situații de urgență cum ar fi un naufragiu, prin control de la distanță se pot distruge echipamente de salvare (veste, colace, etc.) prin intermediul dronelor, aceste echipamente aflându-se stocate inițial pe platforma navală mobilă. Alimentarea echipamentelor electrice și electronice ale dronelor se poate face printr-un fir ce este conectat la platforma navală mobilă sau prin schimbarea automată a acumulatorilor descărcați cu alții încărcăți prin revenirea dronei pe platforma mobilă pentru perioada de înlocuire a acumulatorilor.

Interfața de comunicare dintre unitatea de procesare a platformei navale mobile și unitatea de procesare a dronei poate să fie una standardizată cum ar fi Bluetooth, pentru distanțe scurte, până la 200 m, sau poate să fie conceput un protocol de comunicare dedicate pentru distanțe mari, de ordinul kilometrilor. Atunci

când legatura dintre platforma navală mobilă și dronă se face prin fir, comunicarea de date poate de asemenea să fie făcută prin fir, rolul firului fiind triplu: de alimentare cu energie a dronei, de comunicare de date și de limitarea distanței dintre dronă și platforma navală mobilă.

REVENDICĂRI

1. Sistem autonom naval caracterizat prin aceea că este alcătuit din una sau mai multe platforme navale mobile (1) , fiecare platform navală mobilă comunicând cu una sau mai multe drone (2), fiecare dronă fiind dotată cu un modul GPS (9) și cu una sau mai multe camera video (8), dronele fiind coordonate de către o stație mobilă de control ce este poziționată pe o platform navală mobilă, imaginile preluate de la mai multe camera video sunt procesate printr-un algoritm de triangulare video pentru determinarea coordonatelor unor obiecte identificate pe suprafață apei și sunt transmise spre stația terestră de control

2. Sistem autonom naval, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că determină coordonatele unor zone de naufragiu și este capabil, în mod automat, să distribuie echipamente de salvare în acele zone de naufragiu

3. Sistem autonom naval, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că determină în mod automat, prin procesare de imagini, prezența unor obiecte pe suprafața apei și transmite coordonatele acestor obiecte spre o stație terestră de control

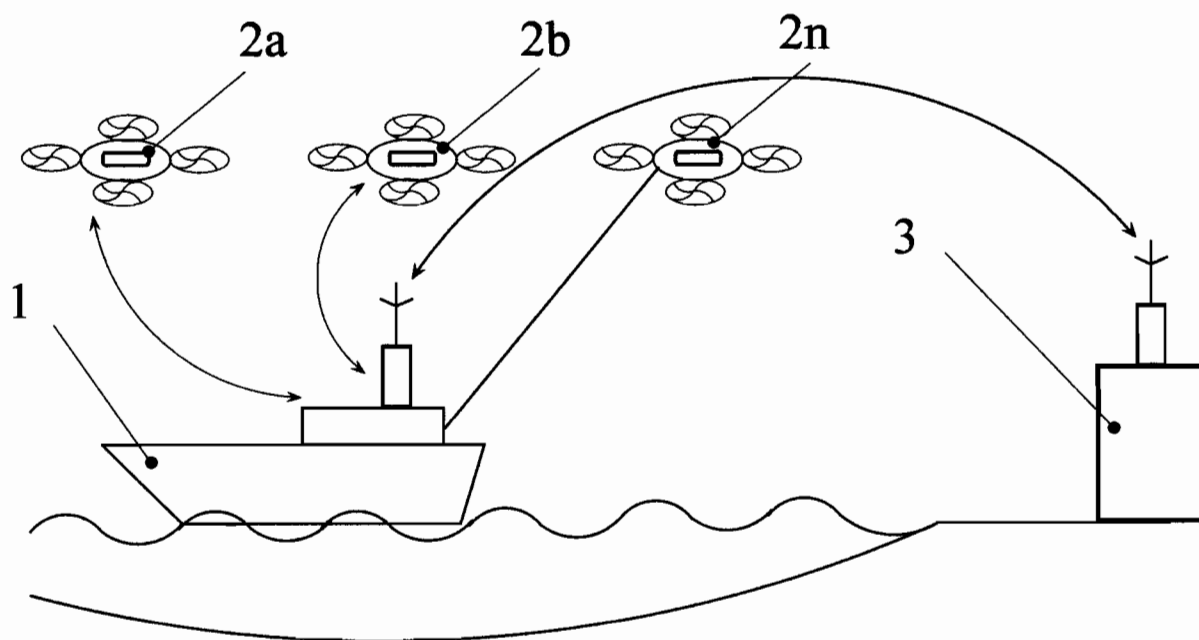


Figura 1

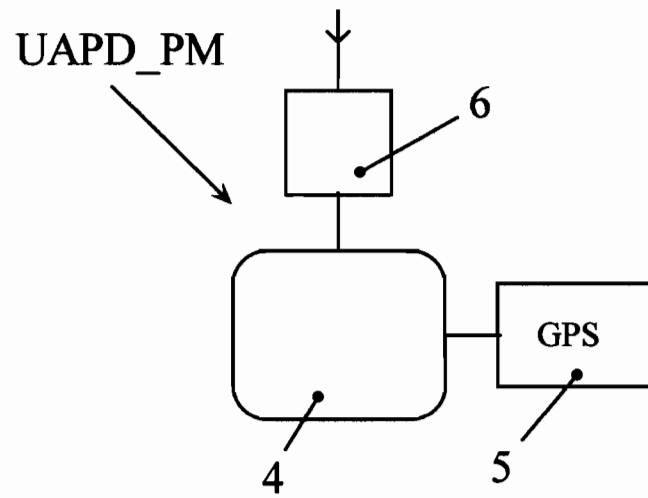


Figura 2a

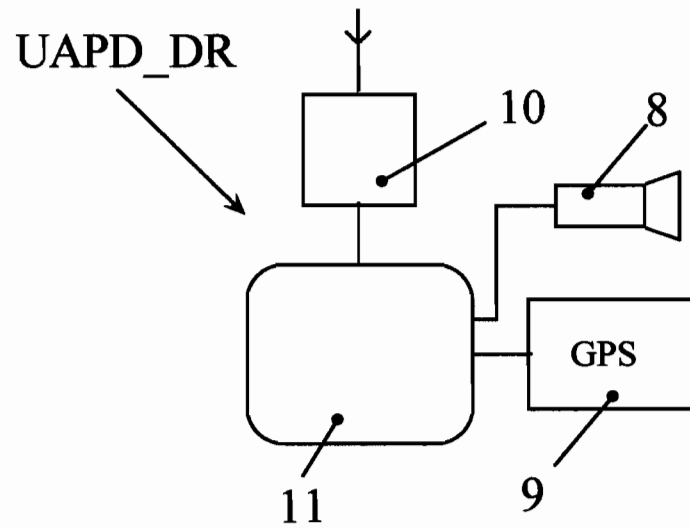


Figura 2b

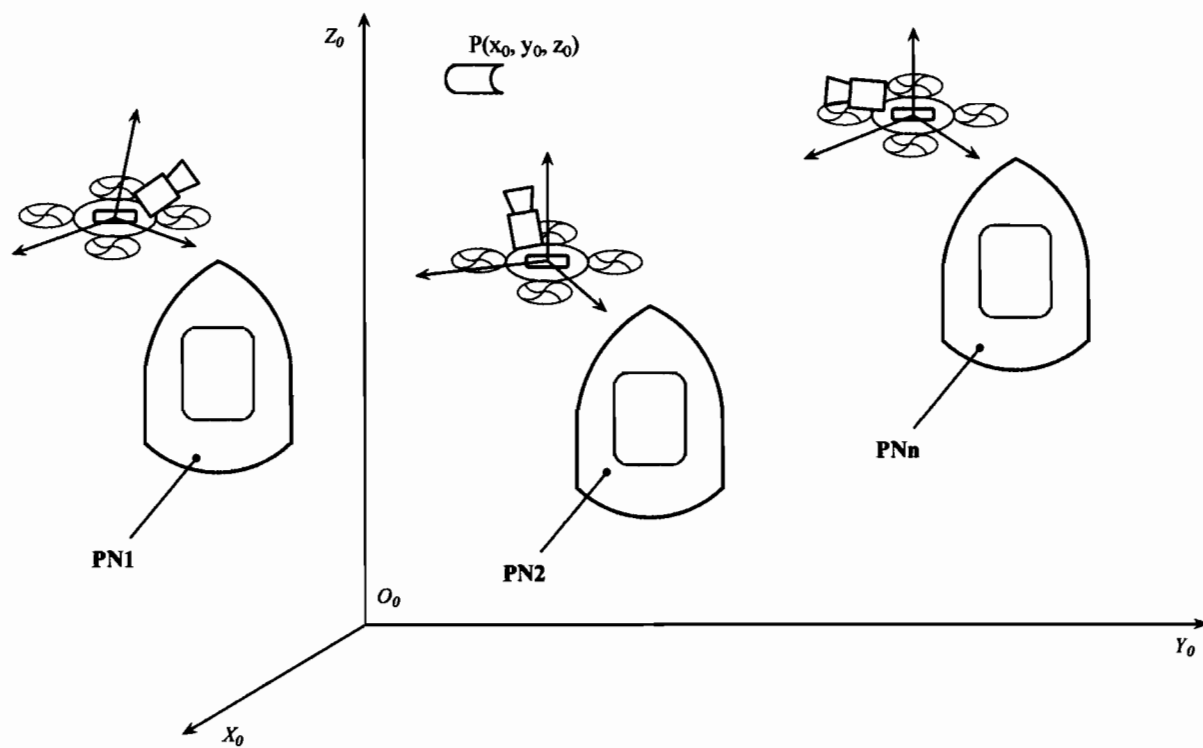


Figura 3