

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00314

(22) Data de depozit: 03/06/2020

(41) Data publicării cererii:  
29/01/2021 BOPI nr. 1/2021

(71) Solicitant:  
• MAGUS PROTECT TECHNOLOGIES  
S.R.L., BD.PIPERA, NR.1B,  
CLĂDIRI DE BIROURI CUBIC CENTER,  
SPAȚIUL 2.6, BIROUL NR.1, ET.2,  
VOLUNTARI, IF, RO;  
• COJOCARU CONSTANTIN,  
STR.VÂNTULUI, NR.1A, BL.J4, SC.1, AP.7,  
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• ILIE ȘTEFAN-ALEXANDRU,  
ȘOS.EROU NICOLAE IANCU, NR.103,  
VILA H6, VOLUNTARI, IF, RO;  
• COJOCARU CONSTANTIN,  
STR.VÂNTULUI, NR.1A, BL.J4, SC.1, AP.7,  
CRAIOVA, DJ, RO

(74) Mandatar:  
DILIGENS INTELLECTUAL PROPERTY  
S.R.L., BD.LIBERTĂȚII NR.22, BL.102,  
SC.3, AP.55, SECTOR 5, BUCUREȘTI

(54) SISTEM ȘI METODĂ DE SCANARE CU VIZUALIZARE DUBLĂ  
CU GEOMETRIE VARIABILĂ PENTRU AERONAVE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem și o metodă de scanare cu vizualizare dublă cu geometrie variabilă pentru controlul nonintruziv al aeronavelor. Sistemul, conform invenției, este alcătuit din două unități de scanare (3, 4) semi-mobile, identice, de tip platformă remorcă cuprinzând fiecare câte un generator de radiație RX (1, 2) orientat în direcție înclinată către sol, în poziții și unghiuri presetate, instalat pe un braț (5) tip macara cu minimum trei segmente articulate (5.1, 5.2, 5.3), două șiruri de detectoare de radiație (6, 7) instalate în niște cutii modulare (8) îmbinate în format liniar, așezate pe sol, fiecare șir de detectoare (6, 7) fiind orientat în direcție opusă celuiilalt șir, spre unul din cele două generatoare RX (1, 2) și având posibilitatea de ajustare a înclinăției detectoarelor de radiație RX față de sol, în poziții presetate.

Revendicări: 11  
Figuri: 15

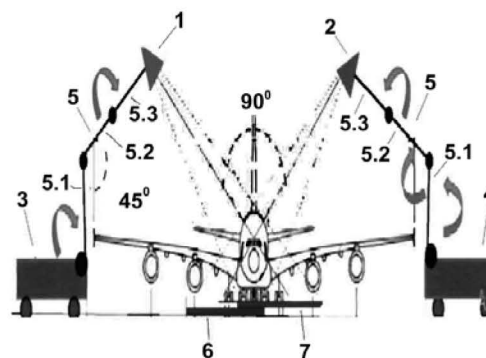


Fig. 1

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).



## Sistem și metodă de scanare cu vizualizare dublă cu geometrie variabilă pentru aeronave

Prezenta invenție se referă la un sistem și la o metodă de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă utilizată la controlul nonintruziv al aeronavelor, în scopul detectării mărfurilor de contrabandă, a transporturilor ilegale de produse interzise sau nedeclarate (droguri, explozibili, armament, sume mari de bani în numerar, etc.) care folosesc avioanele ca mijloc de transport. Invenția este concepută pentru scanarea aeronavelor, de la mici avioane private până la cele mai mari avioane comerciale, oferind operatorului capacitatea de a detecta în câteva minute amenințări, mărfuri ilegale sau nedeclarate.

Metoda clasică de inspecție a securității fizice implică întârzieri mari în fluidizarea traficului aeroportului și șanse reduse de a găsi bombe sau obiecte ascunse, datorită accesului limitat al inspectorilor de securitate în interiorul cavităților tehnice ale fuselajului, cozii și aripilor aeronavei care generează o vulnerabilitate sistemică în aviația Civilă.

În prezent sunt cunoscute mai multe sisteme și metode de scanare parțială sau totală a aeronavelor cu radiații penetrante. Unele dintre acestea sunt sisteme de control nedistructiv care scanează doar anumite zone de interes, utilizând detectoare de radiație și generatoare de raze X amplasate convenabil de o parte și de alta a zonei inspectate. Utilizarea pentru inspecția integrală a aeronavei cu aceste sisteme este pe de o parte limitată de poziționarea dificilă a sistemelor în anumite zone și pe de altă parte de timpul foarte lung necesar pentru re poziționarea componentelor sistemului de radiografiere.

Alte sisteme cunoscute scanează aeronavele în integritatea acestora pentru scopuri și aplicații de securitate, utilizând un generator de radiație plasat pe un braț, sau suport deasupra aeronavei și un sistem de detectoare mobil plasat la nivelul solului obținând o singură imagine a aeronavei. Aceste sisteme obțin o imagine radiografică dintr-o perspectivă substanțial verticală, obiectele analizate în imagine fiind dificil de localizat în spațiu.

De asemenea, sunt cunoscute sisteme ce utilizează două generatoare de radiație, dintre care unul este plasat pe un braț, sau suport deasupra aeronavei și este orientat vertical în jos către un sistem de detectoare mobil plasat la nivelul solului, iar al doilea generator este plasat la nivelul solului orientat către un sistem de detectoare instalate în plan vertical. Aceste sisteme obțin două imagini radiografice dintr-o perspectivă substanțial verticală și o perspectivă substanțial orizontală, imaginea orizontală fiind parțial obturată de aripile și motoarele aeronavei.



În scopul depistării mărfurilor de contrabandă, a transporturilor ilegale de produse interzise sau nedeclarate (droguri, explozibili, armament, sume mari de bani în numerar, etc.) folosind avioanele ca mijloc de transport, este cunoscută soluția MB Telecom din cererea de brevet publicată cu nr **RO127988A0** și având titlul Metodă și sistem pentru controlul neintrusiv al aeronavelor care descrie o metodă și un sistem pentru inspecția neintruzivă a avioanelor folosite pentru realizarea imaginilor radiografice ale aeronavei inspectate, pe baza cărora un operator cu pregătire specifică poate evalua cantitatea și natura mărfurilor și obiectelor încărcate în aeronava scanată. Prin analiza imaginilor radiografiate, se urmărește depistarea tentativelor de contrabandă, de transport ilegal de produse interzise sau nedeclarate în zone cu grad ridicat de securitate, precum aeroporturile. Sistemul de inspecție neintruzivă a aeronavelor, conform **RO127988A0** este caracterizat prin aceea că este constituit dintr-o unitate mobilă de scanare asamblată pe un autoșasiu, un portal prin care aeronava este tractată de un dispozitiv de remorcare telecomandat, un șasiu suplimentar, un braț telescopic montat într-o articulație cu două grade de libertate ce susține, la extremitatea superioară, o sursă de radiații penetrante, un ansamblu de detectoare montat pe pista de rulare într-o poziție fixă, zona de scanare fiind definită de un subsistem de protecție a zonei de excludere, un centru mobil de control de la distanță, care se poziționează în afara zonei de excludere, gestionând prin conexiuni radio un subsistem de achiziție, prelucrare, stocare și afișare a imaginii radiografiate.

Se mai cunoaște cererea de brevet publicată cu nr **RO130582 (A2)**, 2015-09-30, (EP3097439 (A2) — 2016-11-30), a MB Telecom care prezintă sistem și o metodă pentru inspecția rapidă, completă și neintruzivă a aeronavelor cu ajutorul radiațiilor penetrante. Inspecția se realizează fără intervenția directă a factorului uman asupra aeronavei inspectate, eliminându-se astfel activitățile cronofage precum controlul fizic efectuat de către agenții de securitate autorizați, asistați de câini antrenați să detecteze droguri, explozibili sau alte substanțe interzise. Conform invenției din **RO130582 (A2)**, sistemul cuprinde o unitate de scanare mobilă, o unitate de remorcare a aeronavei mobile, un prim cadru de scanare folosit pentru obținerea imaginilor radiografice ale aeronavei care urmează să fie inspectate, printr-o proiecție substanțial verticală, care constă dintr-un mecanism mecanic cu braț telescopic înclinat cuprinzând unul sau mai multe segmente cuplate la unitatea de scanare mobilă, la extremitatea sa liberă fiind montată o sursă de radiație penetrantă și un ansamblu de detectare modular montat pe pământ, prevăzut cu un sistem de detectoare care este astfel poziționat încât este expus fasciculului de radiație emis de sursă, un al doilea cadru de scanare folosit pentru obținerea unei imagini radiografice a aeronavei care trebuie inspectată, printr-o proiecție



substanțial orizontală, care constă dintr-un braț vertical cuprinzând unul sau mai multe segmente cuplate la unitatea de scanare mobilă, cu un tablou de detectoare de radiații montat în secțiunea brațului vertical și o sursă de radiații mobile așezat pe partea opusă brațului, astfel încât fasciculul de radiație emis astfel să fie orientat către brațul înclinat, pentru a expune tabloul de detectoare la radiație și un subsistem pentru achiziție, prelucrare și afișare a date furnizate de detectoarele de radiații și pentru controlul procesului de scanare. Metoda, conform revendicării invenției, constă în tractarea aeronavei pentru a fi scanată prin două cadre de scanare, pentru a obține cel puțin două imagini radiografice ale aeronavei din două perspective diferite (verticală și orizontală).

Dezavantajele acestor soluții în raport cu prezenta invenție constă în:

- scanarea dual-view (DV) cu 2 fascicule RX, dintre care unul este plasat în plan vertical (top view) și unul este plasat în plan orizontal (side view), nu permite modificarea geometriei cadrului de scanare, unghiul dintre cele două fascicule RX rămânând același, respectiv 90 grade.
- scanarea în plan vertical și orizontal a fuselajului, nu permite obținerea a două imagini clare ale fuselajului aeronavei. Doar fasciculul RX vertical (care generează imaginea top view) furnizează o imagine clară a întregului fuselaj al aeronavei. Imaginea side view (generată de fasciculul RX orizontal) furnizează o imagine obturată, neclară a fuselajului în dreptul motoarelor și aripilor;
- nu se adaptează funcție de gabaritul aeronavelor, actualele soluții permitând doar scanarea avioanelor de dimensiuni mici și medii. Avioanele mari precum A-380 și B-747 nu pot fi scanate de către actualele soluții. Pentru scanarea acestor avioane de dimensiuni mari, trebuie utilizate unități de scanare foarte costisitoare, cu brate telescopice de dimensiuni foarte mari și generatoare cu fascicul lateral RX (side view) de foarte mare putere (de tip accelerator linear - LINAC);
- orientarea orizontală a fasciculului RX side view, mai ales în cazul în care s-ar utiliza un accelerator linear (LINAC), impune măsuri suplimentare de siguranță radiologică, care constau în construirea de ziduri de protecție din beton pe partea opusă generatorului side-view.
- utilizează două cutii cu detectoare, instalate în locații diferite (una pe sol și una pe unitatea de scanare într-un braț elevabil). Fabricarea și instalarea brațului elevabil vertical cu detectori RX necesită o instalație hidraulică complexă, care implică

modificari greu de realizat ale unitatii de scanare (care este un vehicul cu macara telecopică) precum și cheltuieli de modificare mari. In functie de marca si gabaritul vehiculul ales, exista riscul ca producatorii vehiculului sau autoritatile de omologare rutiera sa nu accepte modificarile respective;

- generatoarele RX si detectorii RX nu dispun de dispozitive proprii de orientare spațială automată;
- alinierea generatoarelor RX cu detectorii se realizează manual și cu dificultate;
- unitatile de scanare utilizate sunt vehicule tip macara telescopica, foarte costisitoare si foarte greu de modificat;
- instalarea furtunelor de climatizare pe brațul telescopic al macaralei este imposibilă, generatorul RX top view nefiind climatizat, astfel că, operarea acestor sisteme de scanare in țări cu climat extrem (foarte frig sau foarte cald) devine imposibila din această cauză.

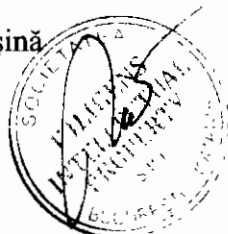
Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este modificarea cu ușurință a geometriei/ formei cadrului de scanare in poziții presetate (stabilite anterior, in funcție de dimensiunile aeronavelor care urmează a fi scanate, pe baza unor măsuratori exacte).

Sistemul de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, este alcătuit din:

- două unități de scanare semi-mobile identice ce conțin fiecare câte un generator de radiație RX , instalate pe două platforme tip remorca dotate fiecare cu câte un brat de tip macara, foldabil in minimum trei segmente cu ajutorul cărora se modifică, prin poziționări presetate, inclinatia față de sol a fasciculelor de radiație RX, unghiul dintre fasciculele RX, de la 50 la 90 grade, lățimea și înălțimea cadrului de scanare;
- două module de șiruri de detectori de radiatie (detector a căror înclinare față de sol poate fi modificată), asezate numai pe sol sau incastrate în sol, care se imbină, instalate in cutii modulare, fiecare șir de detectori de radiatie fiind orientat in directie opusă celuilalt șir de detectori de radiatie, spre una dintre cele două unități mobile de scanare, astfel că:

Generatoarele RX se aliniează spațial (orientare 3 D), in raport cu detectoarele RX, astfel:

- orizontal si in adancime: prin rotirea in plan orizontal a suportului de fixare a generatorului la bratul tip macara si/sau deplasarea liniară a generatorului pe o șină



- vertical și în adâncime: prin rotirea în plan vertical a suportului de fixare a generatorului la bratul tip macara și/sau foldarea segmentelor bratului tip macara cu minimum 3 segmente;

Detectoarele RX instalate în cutiile modulare orizontale își pot modifica înclinarea în plan vertical (orientare 2D) prin fixarea lor pe o tijă culisanta și interacțiunea acestora cu elemente de blocare atașate la o tijă fixă.

Atât generatoarele RX cât și detectoarele dispun de dispozitive automate proprii de orientare spațială automată care permit ca alinierea și ajustarea poziției generatoarelor RX cu detectoarele să se realizeze prin telecomandă în poziții presetate, utilizându-se panoul de comandă instalat pe fiecare dintre unitățile de scanare, sau panoul de comandă instalat în Centrul de Comandă și Control al operatorului, care este situat în afara Zonei de Excludere.

Conform unui alt aspect al invenției, pentru modificarea geometriei și dimensiunilor cadrului de scanare:

brațele de scanare își modifică geometria în minimum trei poziții presetate/predefinite (poziția 0: brat strans; poziția 1: brat extins în geometrie restransă de scanare; poziția 2: brat extins în geometrie parțial-restransă de scanare; poziția 3: brat extins în geometrie maximă de scanare); și

distanța dintre unitățile de scanare se modifică, în minimum trei poziții presetate/predefinite, în funcție de ampenajul/gabaritul avionului care urmează să fie scanat.

Deplasarea unităților de scanare se realizează cu ajutorul a două vehicule tip tractor atașate la remorcile unităților de scanare, înainte-înapoi.

Conform unui alt aspect al invenției, pentru ajustarea alinierii generatoarelor RX, suportul de fixare a generatorului RX la bratul tip macara este prevăzut cu un dispozitiv de tip sînă simplă (sau cu cremaliera) de-a lungul căruia generatorul este deplasat înainte-înapoi cu ajutorul unor roți acționate de un motor electric de dimensiuni mici, acționat prin telecomandă.

Conform unui alt aspect al invenției, pentru ajustarea unghiului de înclinare al detectorilor de radiație RX în raport cu fasciculul de radiație RX, se folosește un sistem prevăzut cu o tijă mobilă pe care sunt atașate șirurile de detectori de radiație RX care se deplasează telecomandat, în minimum trei poziții presetate, în raport cu o tijă fixă prevăzută cu niște elemente de blocare.



Conform unui alt aspect al invenției, șirurile de detectori de radiație, se imbină în format liniar sau în format jgheab.

Metoda de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă care folosește sistemul de mai sus, constă în:

- la fiecare unitate de scanare, ridicarea brațului tip macara cu minimum trei segmente foldabile, având instalat în capăt generatorul RX, alegându-se o poziție presetată din cutia de telecomandă;

activarea, atât timp cât elementele brațului de scanare și/sau platforma unității de scanare respective se afla în mișcare, a unei lumini intermitente instalată vizibil pe fiecare unitate de scanare și un semnal sonor;

alinieră generatoarelor RX cu detectorii RX așezați pe sol, folosind niște markere laser montate pe colimatoarele generatoarelor RX ale căror spoturi trebuie să cadă perfect pe niște linii de marcaj trasate pe suprafața modulelor de detectori de radiație.

modificarea unghiului fasciculelor de radiație în raport cu detectorii RX așezați pe sol astfel:

- prin modificarea geometriei brațelor de scanare în minimum trei poziții presetate/predefinite (poziția 0: braț strans; poziția 1: braț extins în geometrie restransă de scanare; poziția 2: braț extins în geometrie parțial-restransă de scanare; poziția 3: braț extins în geometrie maximă de scanare)

- prin modificarea distanței dintre unitățile de scanare, în minimum trei poziții presetate/predefinite, în funcție de ampenajul/gabaritul avionului care urmează să fie scanat prin deplasarea unităților de scanare cu ajutorul a două vehicule tip tractor atasate la remorcile unităților de scanare, înainte-înapoi, de către cei doi operatori.

- prin modificarea telecomandată (3D) a unghiului generatorului RX în raport cu brațul (5) de susținere și detectorii RX așezați pe sol (în minimum 3 poziții presetate/predefinite, în funcție de ampenajul/gabaritul aeronavei care urmează să fie scanată)

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- Inspecția unui număr mare de aeronave într-un timp redus (până la 20 pe ora);

- Inspecția completă a aeronavei, inclusiv cabina pilotului, corpul avionului și cala de bagaje, aripile și eventuale corpuri atașate de aeronava;
- Sistemul și metoda de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă poate scana orice tip de avion existent pe planeta, indiferent de gabaritul acestuia, cu sau fără modificarea configurației/geometriei maxime a cadrului de scanare;
- Prin modificarea configurației / geometriei, sistemul și metoda de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) poate obține două imagini dual view (DV) clare și neobturate ale fuselajului aeronavei, inclusiv în zona de fuselaj învecinată cu motoarele (prin îngustarea unghiului dintre cele 2 fascicule RX, de la 90 grade la 80 sau 55 grade);
- Grad ridicat de automatizare reprezentat de generatoarele RX cât și detectoarele ce dispun de dispozitive proprii de orientare spațială automată, care permit ca alinierea și ajustarea poziției generatoarelor RX cu detectorii să se realizeze rapid și cu ușurință, prin telecomandă în poziții presetate, utilizându-se panoul de comandă instalat pe fiecare dintre unitățile de scanare, sau panoul de comandă instalat în Centrul de Comandă și Control (CCC) al operatorului de proces.
- Sistemul de scanare are o construcție simplă, ușor de realizat. Remorcile cu brate tip macara având minimum 3 segmente foldabile și elevabile sunt simple de realizat și mai ieftine decât o macara telescopică de mare gabarit. Pe remorci este loc suficient pentru instalarea compartimentului de automatizări, grup HVAC, grup electrogen și alte utilități.
- Bratele tip macara având minimum 3 segmente foldabile și elevabile permit instalarea cu ușurință a furtunelor HVAC pentru climatizarea generatoarelor RX și implicit operarea în aeroporturi cu condiții de temperatură extreme.
- Datorită distanței relativ mici dintre generatoarele RX și detectorii RX instalați pe sol, se utilizează generatoare RX de puteri reduse, care implică costuri reduse.
- Modul de orientare al celor două generatoare RX și dozele de radiație produse de către acestea au valori reduse și nu implică măsuri speciale de protecție la limita Zonei de Excludere, precum ziduri din beton sau ecrane anti-radiație.
- Eliminarea riscului de iradiere profesională a operatorilor. Atât operatorul de proces (situat în Centrul de Comandă și Control) cât și operatorul de manevră, lucrează din afara Zonei de Excludere.



- Eliminarea riscului de iradiere accidentală a eventualilor intruși in Zona de Excludere, prin faptul ca zona in care este realizata scanarea este prevazuta cu un Sistem de Protectie Automata a Zonei de Excludere (SPAZE) care opreste imediat generatoarele RX in caz de patrundere neautorizata;
- Mobilitate, flexibilitate si manevrabilitate a sistemului;
- Productivitate crescută, număr mare de aeronave inspectate pe unitatea de timp, prin automatizarea proceselor și diminuarea timpilor morți datorită gestiunii informatizate a proceselor;
- Oferă imagini de mare rezoluție, oferind utilizatorilor un instrument esențial pentru aplicații de securitate;
- Foarte mobil, sistemul putând fi transportat pe drumurile publice, de la un site la altul, fără nicio cerință suplimentară de infrastructură, fiind gata de scanare în 60 de minute de la sosirea în zona de scanare;
- Complet autonom, nu sunt necesare resurse locale pentru funcționare;
- Capacitate de operare în aer liber în mediul aeroportului, indiferent de condițiile climatice și meteorologice.
- Total siguranță pentru componente avionice;

Se da in continuare un exemplu de realizare a invenției in legătura cu Figurile de la 1 la 15, care reprezintă:

Figura 1 – schema generală a sistemului de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie maximă (fascicule la 90 grade), pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni (model A-380);

Figura 2 - schema generală a sistemului de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie maximă (fascicule la 90grade), pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni (model A-747);

Figura 3 - schema generală a sistemului de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie maximă (fascicule la 90grade), pentru scanarea unui avion de dimensiuni medii (model A-320), fără modificarea configurației inițiale;

Figura 4 - schema generală a sistemului de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie restransă (fascicule la 50grade), pentru scanarea unui avion de dimensiuni medii (model A-320);

Figura 5 – Vedere detaliată a fasciculelor de scanare în cazul modificării configurației/geometriei inițiale, la unghi de 50 grade, pentru un avion de dimensiuni medii (model A-320);

Figura 6 - schema generală a sistemului de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie partial restransă (fascicule la 80grade), pentru scanarea unui avion de dimensiuni medii (model A-320);

Figura 7 - Vedere detaliată a fasciculelor de scanare în cazul modificării configurației/geometriei inițiale, la unghi de 80 grade, pentru un avion de dimensiuni medii (model A-320);

Figura 8 - schema generală a sistemului de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, cu cutiile modulare de detectoare RX instalate sub formă liniară, pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni (model A-380);

Figura 9 – Vedere in secțiune cu sirurile de detectoare RX instalate intr-o cutie modulara si rampele metalice de urcare-coborare a rotilor aeronavei atasate la cutia modulara, conform invenției.

Figura 10 – Schema sistemului de scanare conform invenției, cu vizualizarea dispunerii sirurilor de detectoare RX sub formă de jgheab, pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni (model A-380);

Figura 11 – Vedere din față a sistemului de scanare conform invenției, cu cutiile modulare de detectoare RX instalate sub formă de jgheab, pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni;

Figura 12 – Vedere mărită din exterior conform invenției, a cutiilor modulare de detectoare RX sub instalate sub formă de jgheab, pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni;

Figura 13 – Vedere din lateral a suportului de fixare a generatorului RX la bratul tip macara dotat cu dispozitive de deplasare în plan orizontal și vertical a generatorului de RX, în vederea ajustării alinierii cu modulele de detectoare;

Figura 14 - Vedere frontală a suportului de fixare a generatorului RX la bratul tip macara dotat cu dispozitive de deplasare în plan orizontal și vertical a generatorului de RX, în vederea ajustării alinierii cu modulele de detectoare;

Figura 15 – Vedere din lateral a sistemului de ajustare al unghiului de inclinare al detectorilor RX din modulele instalate orizontal.

Cu referire la Figurile 1 – 10, sistemul conform invenției, utilizează o soluție dual-view (DV) cu 2 fascicule de raze X (RX), orientate de sus în jos și oblic, la un unghi de 50-90 grade unul față de altul. Sistemul de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, este alcătuit din două generatoare cu raze X identice **1** și **2**, instalate pe două unități de scanare semi-mobile identice tip platforma remorca **3** și **4** dotate fiecare cu câte un braț **5** de tip macara, foldabil în minimum trei segmente **5.1**, **5.2**, **5.3**.

Brațele **5** pot fi acționate atât mecanic cât și hidraulic, pentru întindere și strângere, ceea ce permite modificarea cu ușurință a geometriei/formei cadrului de scanare în poziții presetate (stabilite anterior, în funcție de dimensiunile aeronavelor care urmează a fi scanate, pe baza unor măsurători exacte). Brațul **5** de tip macara având minimum trei segmente foldabile și elevabile este simplu de realizat și mai ieftin decât o macara telescopică de mare gabarit. Acest tip de brațe articulate permite instalarea cu ușurință a furtunelor HVAC pentru climatizarea celor două generatoare RX identice **1** și **2**. Pe remorci este loc suficient pentru instalarea compartimentului de automatizări, grup HVAC și grup electrogen.

Unitățile de scanare semi-mobile tip platforma remorca **3** și **4** pe care sunt instalate cele două generatoare RX **1** și **2**, pot fi deplasate cu ajutorul a două vehicule tip tractor.

Se pot modifica în acest fel prin poziționări presetate, înclinarea față de sol a fasciculelor de radiație RX, unghiul dintre fasciculele RX (de la 50 la 90 grade), lățimea și înălțimea cadrului de scanare, înclinarea detectorilor de radiație față de sol.

Sistemul de scanare, conform invenției, utilizează două șiruri de detectori de radiație **6** și **7** instalate în cutii modulare **8** imbinat în format linear (Figura 8) așezate pe sol (sau încastate în sol), sau în cutii modulare **8** imbinat în format jgheab (Figurile 11, 12), așezate pe sol (sau având porțiunea orizontală încastată în sol). Traversarea cutiilor modulare **8** așezate pe sol, de către roțile aeronavei scanate este posibilă prin atasarea rampelor de urcare-coborâre **9** (Figura 9).

Fiecare șir de detectori de radiație **6** și **7** (din cele două existente) este orientat în direcție opusă celuilalt șir de detectori de radiație, spre unul dintre cele două generatoare RX **1** și **2**.

În Figura 1 este prezentat sistemul de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie maximă (fascicule

la 90grade), pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni, cu vizualizarea șirului de detectoare, de exemplu pentru un avion A380, în Figura 2 este prezentat sistemul de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie maximă (fascicule la 90grade), pentru scanarea unui avion de mari dimensiuni, cu vizualizarea șirului de detectoare, de exemplu pentru un avion B-747, iar Figura 3 prezintă sistemul de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie maximă (fascicule la 90grade), pentru scanarea unui avion de dimensiuni medii, cu vizualizarea șirului de detectoare, de exemplu pentru un avion A320. În aceste Figuri este prezentat cazul în care configurația brațelor 5 nu se modifică, precum și distanța dintre unitățile de scanare 3 și 4.

În Figurile 4 și 5 este prezentat sistemul de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă și dispunerea fasciculelor de scanare în acest caz, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie restransă (fascicule la 50grade), pentru scanarea unui avion de dimensiuni medii de exemplu pentru un avion A320. În aceste Figuri este prezentat cazul în care configurația brațelor 5 se modifică, precum și distanța dintre unitățile de scanare 3 și 4.

În Figurile 6 și 7 este prezentat sistemul de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă și dispunerea fasciculelor de scanare în acest caz, conform invenției, desfășurat în configurație/geometrie partial restransă (fascicule la 80grade), pentru scanarea unui avion de mici dimensiuni de exemplu pentru un avion A320. În aceste Figuri este prezentat cazul în care configurația brațelor 5 se modifică doar la unul dintre acestea, precum și distanța dintre unitățile de scanare 3 și 4.

Astfel că:

Modificarea unghiului fasciculelor de radiație RX în raport cu fiecare dintre șirurile de detectori de radiație RX 6 și 7 așezați pe sol se poate realiza astfel:

- prin modificarea geometriei brațelor 5 de scanare în minimum trei poziții presetate/predefinite (poziția 0: braț strans; poziția 1: braț extins în geometrie restransă de scanare; poziția 2: braț extins în geometrie partial-restransă de scanare; poziția 3: braț extins în geometrie maximă de scanare)
- prin modificarea distanței dintre unitățile de scanare 3 și 4, în minimum trei poziții presetate/predefinite, în funcție de ampenajul/gabaritul avionului care urmează să fie scanat.

Deplasarea unitatilor de scanare **3** și **4** se realizeaza cu ajutorul a două vehicule tip tractor atasate la platformele tip remorca, inainte-inapoi, de catre cei doi operatori.

- prin modificarea telecomandată (3D) a unghiului generatoarelor **RX 1** și **2** in raport cu bratul **5** de sustinere si cu șirul de detectori de radiație **RX 6** si **7** asezati pe sol, in minimum trei pozitii presetate/predefinite, in functie de ampenajul/gabaritul avionului care urmeaza sa fie scanata)

Modificarea telecomandată (3D) a unghiului generatoarelor **RX 1** și **2** este posibila datorita faptului ca suportul de fixare a generatorului **RX** la bratul tip macara permite rotire in plan vertical, rotire in plan orizontal si deplasare liniara in plan orizontal. Astfel, ajustarea alinierii in plan orizontal a generatoarelor **RX 1** și **2** se realizează prin deplasarea lor (telecomandata si fina), inainte-inapoi, de-a lungul unui dispozitiv de tip sina simpla (sau cu cremaliera) **10** cu ajutorul unui set de roti opozabile **11** actionate de un electromotor **12**, sau prin rotirea ansamblului generator **RX** – sina de deplasare, cu ajutorul electromotorului **14** care executa o miscare satelitara in jurul axului **13**. A se vedea Figura 13 și 14. Ajustarea inclinarii in plan vertical a generatoarelor **RX 1** și **2** se realizează prin actionarea articulatiei **15** de catre electromotorul **16** care este fixat pe segmentul de brat macara **5.3**. A se vedea Figura 13 și 14.

Cu referire la Figura 15, ajustarea unghiului de inclinare al detectori de radiație **RX 6** sau **7** (instalati in cutiile modulare orizontale) in raport cu fasciculul de radiație **RX**, se poate realiza prin deplasarea orizontala telecomandata (in minimum trei pozitii presetate) a unei tije culisante mobile **17** pe care sunt atasate șirurile de detectori de radiație **RX 6** sau **7** prin intermediul unui suport **19** prevazut cu articulatie mobila **20** si surub de fixare **21**. Interactiunea detectorilor de radiatie **RX 6** sau **7** atasati la tija culisanta mobila **17**, cu elementele de blocare **22** atasate la tija fixa **18** genereaza ridicarea sau coborarea detectorilor **RX** si implicit modificarea unghiului de inclinare al acestora in raport cu fasciculul de radiație **RX**.

Atat generatoarele **RX 1** și **2** cat si cele doua siruri de detectoare **RX 6** si **7** dispun de dispozitive automate proprii de orientare spatială. Acest lucru permite ca alinierea si ajustarea pozitiei generatoarelor **RX 1** și **2** cu cea a detectoarelor **RX 6** si **7** să se realizeze cu usurinta, prin telecomanda in pozitii presetate, utilizandu-se panoul de comanda local instalat pe fiecare dintre unitatile de scanare **3** și **4**, sau panoul de comanda instalat in Centrul de Comanda si Control (CCC) al operatorului de proces, care este situat in afara Zonei de Excludere (zona in care nu se recomanda prezenta fiintelor vii, datorita pericolului de iradiere).

In acest sens:



111

- generatoarele RX 1 și 2 se pot alinia spațial (orientare 3 D) în raport cu sirurile de detectoare RX 6 și 7 astfel, Figurile: 13, 14:

o Orizontal și în adâncime, prin deplasare liniară pe șina 10 și/sau prin rotire, cu ajutorul electromotorului 14 care execută o mișcare satelitară în jurul axului axului 13;

o Vertical: prin rotirea articulației 15 de către electromotorul 16 și/sau foldarea segmentelor bratului tip macara cu minimum 3 segmente;

- Sirurile de detectoare RX 6 și 7 își pot modifica înclinarea în plan vertical (orientare 2D) prin fixarea lor pe o tijă culisanta mobilă 17 și interacțiunea acestora cu elemente de blocare 22 atașate la o tijă fixă 18. A se vedea Figura 15.

Datorită distanței relative mici dintre generatoarele RX 1 și 2 și sirurile de detectoare de radiație RX 6 și 7, generatoarele RX 1 și 2 utilizează puteri reduse (400 – 500 KV), care implică costuri reduse. Modul de orientare al celor două generatoare RX 1 și 2 precum și dozele de radiație produse de asemenea generatoare au valori reduse și nu implică măsuri speciale de protecție la limita Zonei de Excludere.

Conform unui exemplu concret de realizare a sistemului conform invenției:

- Ambele generatoare RX 1 și 2 au fiecare o putere de 450 KV (de exemplu, cele fabricate de către producătorul YXLON), care pot asigura o penetrare de minimum 50mm în oțel (230mm în aluminiu).

- Rezoluție fir în aer: 0,5mm (AWG 24)
- Discriminare material: 3 clase (organic, anorganic, metale)
- Temperatura operare:  $-20^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$
- Viteza vântului la care poate fi operat sistemul: maximum 80 km/oră
- Lungimea totală a cutiilor modulare cu detectori RX instalate pe sol în format liniar: 38m
- Lungimea totală a unui singur sir de detectori 6 sau 7 care deservește 1 singur generator RX: 22,5 m
- Lungime segment brat macara nr.1 (vertical) al unității de scanare: 18m



- Lungime segment brat macara nr. 2 (oblic) al unitatii de scanare: 15m
- Lungime segment brat macara nr. 3 brat (oblic) al unitatii de scanare: 15m
- Lungime platforma remorca aferenta unei unitati de scanare: 20m
- Distanța dintre cele 2 unitati de scanare desfasurata in geometrie maxima (unghiul dintre fasciculele RX este de 90 grade): 86m
- Distanța între cele 2 unitati de scanare desfasurata in geometrie partial restransă (unghiul dintre fasciculele RX este de 80 grade): 68m
- Distanța între cele 2 unitati de scanare desfasurata in geometrie restransa: 50m.

Modul de functionare al sistemului de scanare, conform invenției, este prezentat în continuare:

A. Pregătirea pentru scanare:

Pe pista se trasează o linie transversală și o linie mediană de către cei doi operatori care deservesc sistemul (operatorul de proces si operatorul de manevra).

De-a lungul liniei transversale, la fiecare capăt al acesteia, se măsoară, stabilesc si numeroteaza minimum trei pozititii presetate, pentru pozitionarea celor două unitati de scanare **3** și **4**.

La capetele liniei transversale, in pozitiiile presetate stabilite de catre operatorul de proces, se instalează cele două unitati de scanare **3** și **4**, iar de-a lungul liniei trasate se aseaza cutiile modulare **8** care contin cele doua siruri de detectori de radiatie RX **6** și **7**, de catre cei doi operatori (operatorul de process si operatorul de manevra).

De o parte si de alta a cutiilor modulare **8**, se atasează rampele metalice de urcare-coborare **9**, iar apoi cutiile modulare **8** sunt conectate prin cabluri de semnal si alimentare la unitatile de scanare **3** și **4** si prin furtune de aer la sistemele HVAC (de climatizare) ale unitatilor de scanare **3** și **4**.

Odata ce fiecare unitate de scanare **3** și **4** este asezata in pozitia de lucru, operatorul de manevra stabilizeaza platformele acestora prin coborarea si reglarea caelelor hidraulice de stabilizare.

La fiecare unitate de scanare 3 și 4, se ridică bratul 5 tip macara cu minimum trei segmente foldabile, având instalat în capăt generatorul RX 1 sau 2, alegându-se o poziție presetată din cutia de telecomandă. Dacă ridicarea se execută utilizându-se cutia de telecomandă instalată local, pe unitatea de scanare 3 sau 4, operațiunea se va executa de către operatorul de manevra, care trebuie să aibă atestat pentru lucrul cu instalații hidraulice. Dacă ridicarea se execută utilizându-se cutia de telecomandă instalată în Centrul de Comandă și Control (CCC), operațiunea se poate executa de către operatorul de proces, care nu este obligat să aibă atestat pentru lucrul cu instalații hidraulice. Trebuie menționat că legătura între unitățile de scanare și CCC se realizează prin comenzi radio transmise și recepționate de la distanță.

O lumină intermitentă galbenă instalată vizibil pe fiecare unitate de scanare 3 și 4 și un semnal sonor vor fi active atât timp cât elementele bratului 5 de scanare și/sau platforma unității de scanare 3 sau 4 respective se află în mișcare.

Pentru alinierea generatoarelor RX 1 și 2 cu cutiile modulare 8 care conțin cele două siruri de detectori de radiație RX 6 și 7 așezate pe sol, se utilizează markere laser. În acest sens, pe colimatoarele generatoarelor RX 1 și 2 sunt instalate markere laser, ale căror spoturi trebuie să cadă perfect pe liniile de marcat trasate pe suprafața cutiilor modulare 8.

Modificarea unghiului fasciculelor de radiație în raport cu detectorii RX 6 și 7 așezați pe sol se poate realiza astfel:

- prin modificarea geometriei bratelor 5 de scanare în minimum trei poziții presetate/predefinite (poziția 0: brat strans; poziția 1: brat extins în geometrie restransă de scanare; poziția 2: brat extins în geometrie parțial-restransă de scanare; poziția 3: brat extins în geometrie maximă de scanare)

- prin modificarea distanței dintre unitățile de scanare (în minimum trei poziții presetate/predefinite, în funcție de ampenajul/gabaritul avionului care urmează să fie scanat). Deplasarea unităților de scanare 3 sau 4 se realizează cu ajutorul a două vehicule tip tractor atașate la platformele tip remorcă ale unităților de scanare 3 sau 4, prin mișcări de tip înainte-înapoi, de către cei doi operatori.

- prin modificarea telecomandată (3D) a unghiului generatoarelor RX 1 și 2 în raport cu bratul 5 de susținere și detectorii RX așezați pe sol (în minimum 3 poziții presetate/predefinite, în funcție de ampenajul/gabaritul aeronavei care urmează să fie scanată)



Ajustarea alinierii in plan orizontal a generatoarelor RX 1 și 2 se realizează prin deplasarea lor (telecomandata si fina), inainte-inapoi, de-a lungul unui dispozitiv de tip sina simpla (sau cu cremaliera) 10 cu ajutorul unui set de roti opozabile 11 actionate de un electromotor 12, sau prin rotirea generatorului RX, cu ajutorul electromotorului 14.

Ajustarea inclinarii in plan vertical a generatoarelor RX 1 și 2 se realizează prin actionarea articulatiei 15 de catre electromotorul 16 care este fixat pe segmentul de brat macara 5.3.

Ajustarea unghiului de inclinare al detectori de radiație RX 6 sau 7 (instalati in cutiile modulare orizontale) in raport cu fasciculul RX, se poate realiza si prin deplasarea telecomandata (in minimum trei pozitii presetate) a tije mobile 17 pe care sunt atasati detectorii RX, in raport cu tija fixa 18 prevazuta cu elemente de blocare 22.

Se instaleaza in jurul perimetrului de scanare un sistem de protectie, nefigurat, bazat pe patru bariere cu microunde (MW) si camere video IR cu detectie mișcare, care au rolul de a detecta patrunderea nedorită a oricarei persoane in perimetrul protejat si de a genera un semnal de alarmă care va opri functionarea generatoarelor RX 1 și 2 si deplasarea unitatii de tractare a aeronavei scanate. Acest sistem poarta denumirea de Sistem de Protectie Automata a Zonei de Excludere SPAZE si este un sistem deja consacrat / must-to-have in practica scanarii vehiculelor si containerelor.

Operatorul de proces porneste de la distanta (prin software-ul de comanda si control) procesul de climatizare a celor două generatoare RX 1 și 2 si a celor două siruri de detectoare RX 6 și 7 asezate pe sol. Climatizarea generatoarelor RX 1 și 2 si cutiilor modulare 8 care contin cele două siruri de detectori de radiatie RX 6 și 7 se realizeaza prin pomparea de aer cald sau rece sub presiune (functie de temperatura ambienta), prin furtune flexibile, de la unitatile AC (aer-conditionat) instalate pe platformele remorca ale unitatilor de scanare 3 și 4.

Dupa terminarea procesului de climatizare a generatoarelor RX 1 și 2 si cutiilor modulare 8 care contin cele două siruri de detectori de radiatie RX 6 și 7 instalate pe sol, se realizeaza calibrarea celor două generatoare RX 1 și 2, sistemul fiind pregatit astfel sa inceapa scanarea.

Cu ajutorul unui vehicul de tractare aeronave (specializat, omologat si telecomandat), se aduce aeronava care urmeaza sa fie scanata la limita Zonei de Excludere, aliniata perfect cu linia mediana trasata anterior pe pista. Aceasta operatiune de deplasare a aeronavei este

107

realizata de catre operatorul de manevra, care va telecomanda unitatea de tractare pe tot parcursul procesului de scanare.

Operatorul de manevra asteapta de la operatorul de proces ordinul de incepere a scanarii.

#### B. Executarea scanarii aeronavei

Se dezactiveaza **SPAZE** de catre operatorul de proces aflat in CCC, pentru a lasa sa intre aeronava in Zona de Excludere.

Operatorul de manevra (aflat permanent in afara Zonei de Excludere) aduce cu ajutorul telecomenzii, vehiculul de tractare si aeronava in interiorul Zonei de Excludere.

Se reactiveaza **SPAZE**.

La ordinul operatorului de proces (cei doi operatori se afla permanent in legatura radio), operatorul de manevra tracteaza aeronava de-a lungul liniei mediane, spre cadrul de scanare, la o viteza prestabilita. Viteza de scanare depinde de viteza de deplasare selectata pentru vehiculului de tractare. Se recomanda marja 0,2 - 0,5 m/s. Orice abatere periculoasa de la traiectoria liniei mediane trasate pe pista, poate genera o coliziune intre ampenajul aeronavei scanate si bratele 5 unitatilor de scanare 3 și 4. Pentru a se evita acest lucru, pe bratele 5 unitatilor de scanare 3 și 4 sunt instalati senzori tip cortina IR sau laser, care la o apropiere de sub 3m, a aripii avionului de unitate de scanare, vor genera un semnal automat de oprire a unitatii de tractare a aeronavei si o alerta acustica.

In momentul in care botul aeronavei atinge cadrul de scanare (lucrul detectat cu ajutorul unor senzori de proximitate tip cortina, cu laser sau IR), se activeaza cele doua generatoare RX 1 și 2 si incepe efectiv scanarea. O lumina rosie intermitenta instalata vizibil pe fiecare unitate de scanare 3 și 4 dar si pe CCC, precum si un semnal acustic vor fi permanent active pe perioada in care se genereaza radiatie X.

Pe masura ce aeronava inainteaza prin cadrul de scanare, pe monitoarele aflate in CCC se afizeaza in timp real imaginile radiografice progresive ale aeronavei, aferente celor doua unghiuri de scanare si vizualizare.

Precizam ca operatorul de proces dispune de trei monitoare cu urmatoarea destinatie:

- 1 monitor pentru vizualizarea si analiza imaginilor radiografice ale aeronavei scanate



- 1 monitor touch-screen de vizualizare si control proces, in care printr-o animatie 3D sunt afisate in timp real fazele procesului de scanare. Prin apasarea unor butoane afisate pe ecran, operatorul poate interveni si modifica anumiti parametri ai procesului de scanare.

- 1 monitor de supraveghere video. Pe acest monitor, operatorul primeste in timp real imagini video de la camerele de securitate instalate pe barierele SPAZE si pe cele 2 Unitati de Scanare.

In caz de pericol iminent, operatorul poate opri procesul de scanare (adica functionarea generatoarelor RX 1 și 2 si deplasarea vehiculului de tractare al aeronavei) prin apasarea unui buton de oprire de urgenta.

Cand aeronava paraseste cadrul de scanare, procesul de scanare (emisia generatoarelor RX 1 și 2) se incheie automat iar semnalul intermitent cu lumina rosie si avertizarea acustica se opresc de asemenea.

Cand lumina rosie si avertizarea acustica se opresc, operatorul de manevra, va opri inaintarea vehiculului de tractare a aeronavei, aeronava ramanand in asteptare, in interiorul Zonei de Excludere.

La terminarea scanarii, pe ecranul operatorului de proces se pot analiza cele două imagini radiografice ale aeronavei (obtinute din unghiuri diferite). In urma analizei celor două imagini, operatorul de process poate identifica daca in aeronava sunt obiecte suspecte si poate in acest caz sa alerteze autoritatile competente.

Pentru analiza mai rapida si mai detaliata a imaginilor radiografice, in CCC pot fi prevazuti mai multi operatori de analiza-imagine.

Datele de identificare ale aeronavei, imaginile radiografiate si rezultatul analizei radiografice (SUSPECT sau CURAT) se stocheaza si memoreaza intr-o arhiva care poate fi accesata oricand de catre utilizatorii autorizati.

### C. Terminarea scanarii

Daca rezultatul analizei imaginilor radiografice este CURAT, operatorul de proces dezactiveaza SPAZE si ii ordona operatorului de manevra sa scoata aeronava scanata in afara Zonei de Excludere, sa o duca la locul de parcare si sa aduca alta aeronava la scanat.

Sistemul și metoda de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă poate scana orice tip de avion existent pe planeta, indiferent de gabaritul acestuia, cu sau fara



modificarea configuratiei/geometriei maxime a cadrului de scanare. A se vedea figurile: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11.

Prin modificarea configuratiei / geometriei, sistemul și metoda de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) poate obtine două imagini dual view (DV) clare & neobturate in zona de fuselaj invecinata cu motoarele (prin ingustarea unghiului dintre cele 2 fascicule RX, de la 90 grade la 80 sau 55 grade).A se vedea figurile: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11.

#### Masuri de siguranta

- Zona de Excludere recomandată în timpul operației de scanare de minim 100m x 100m

- Perimetrul Zonei de Excludere este supravegheat de catre Sistemul de Protectie Automata a Zonei de Excludere (SPAZE) constând în patru bariere cu microunde (MW) si camere video IR cu detectie mișcare portabile; Functionarea generatoarelor RX 1 și 2 si deplasarea unitatii de tractare a aeronavei scanate sunt oprite automat în cazul unei intruziuni;

- Toti operatorii (de process si de manevra) lucreaza din afara Zonei de Excludere, exploatarea sistemului de scanare realizandu-se de la distanta prin comunicatii si comenzi transmise prin radio.

- Semnalizare optica si acustica a functionarii elementelor sistemului (deplasare brate tip macara, deplasare platforme unitati de scanare, functionare generatoare RX, alarma coliziune).

- sistemul de scanare este dotat cu senzori anti-coliziune pentru evitarea ciocnirii aripilor aeronavei scanate cu elementele unitatilor de scanare.

- sistemul de scanare este dotat cu senzori de detectie a botului aeronavei si a sfarsitului fuselajului pentru evitarea iradierii inutile.

- Pe unitatile de scanare si in Centrul de Comanda si Control sunt instalate ergonomic, in zone usor accesibile, butoane de oprire de urgenta.

- Sistemul de scanare nu va fi operat la viteze ale vantului mai mari de 80 km/ora. Senzori speciali de detectie a vitezei vantului sunt instalati pe unitatile de scanare si vor genera larme optice si acustice cand se va depasi valoare maxima admisa pentru viteza vantului.

- Platformele unitatilor de scanare sunt prevazute cu cale de stabilizare dotate cu senzori care confirma daca aceste cale sunt coborate si fixate pe sol. Datorita acestor senzori, sistemul de scanare nu poate functiona daca aceste cale de stabilizare nu sunt fixate corespunzator pe sol.

- bratele foldabile cu minimum 3 segmente vor respecta standardele de siguranta internationale aferente sistemelor similare de tip macara, fiind contruite de catre firme autorizate in acest domeniu.

- Doza de radiație la limita Zonei de Excludere este mai mică decât limita legală de 1mSv/an, conform standardelor Agentiei Internationale pentru Energie Atomica - IAEA, GSR3.

**REVEDICARI**

1. Sistem de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă, este alcătuit din:
  - două unitati de scanare semi-mobile tip platforma remorca identice (3 și 4) ce conțin fiecare câte un generator de radiație RX (1 și 2) orientat in directie inclinata catre sol, instalat pe un brat (5) de tip macara, foldabil in mimimum trei segmente (5.1, 5.2, 5.3) cu ajutorul cărora se modifică, prin pozitionari presetate, inclinatia fata de sol a fasciculelor de radiație RX, unghiul dintre fasciculele RX, de la 50 la 90 grade, latimea si inaltimea cadrului de scanare;
  - două șiruri de detectoare de radiatie (6 și 7) instalate in cutii modulare 8 imbinat in format linear asezate pe sol (sau incastrate in sol), sau in cutii modulare 8 imbinat in format jgheab asezate pe sol (sau avand portiunea orizontala incastrata in sol), fiecare șir de detectoare de radiatie (6 și 7) fiind orientat in directie opusa celuilalt șir de detectoare de radiatie, spre unul dintre cele două generatoare RX (1 și 2) si avand posibilitatea ajustarii inclinatiei detectoarelor de radiatie RX fata de sol in pozitii presetate; **în care:**

generatoarele RX (1 și 2) se aliniează spatial, in raport cu cele doua siruri de detectoare RX (6 și 7), ajustandu-si pozitia in plan orizontal si in adancime, prin deplasarea lor, de-a lungul unui dispozitiv de tip sina 10 si/ sau prin rotirea generatoarelor RX cu ajutorul unui electromotor 14, precum si ajustandu-si pozitia in plan vertical prin actionarea articulatiei 15 de catre un electromotor 16 si/sau foldarea segmentelor (5.1, 5.2, 5.3) ale bratului (5) tip macara cu minimum 3 segmente;

sirurile de detectoare RX (6 și 7) isi pot modifica inclinarea in plan vertical prin fixarea lor pe o tija culisanta mobila 17 si interactiunea acestora cu elemente de blocare 22 atasate la o tijă fixă 18.

atat generatoarele RX (1 și 2) cat si sirurile de detectoare RX (6 și 7) dispun de dispozitive automate proprii de orientare spatiala care permit ca alinierea si ajustarea pozitiei generatoarelor RX (1 și 2) cu sirurile de detectoare RX (6 și 7) sa se realizeze prin telecomanda in pozitii presetate stabilite in functie de dimensiunile aeronavei care urmeaza sa fie scanata, utilizandu-se panoul de comanda local instalat pe fiecare dintre unitatile de scanare (3 și 4), sau panoul de comanda instalat in Centrul de Comanda si Control (CCC), care este situat in afara Zonei de Excludere.

2. Sistem de scanare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pentru modificarea latimii și înălțimii cadrului de scanare:

brațele (5) de scanare își modifică geometria în minimum trei poziții presetate/predefinite (poziția 0: brat strans; poziția 1: brat extins în geometrie restransă de scanare; poziția 2: brat extins în geometrie parțial-restransă de scanare; poziția 3: brat extins în geometrie maximă de scanare) selectabile din panoul de comandă local instalat pe fiecare dintre unitățile de scanare (3 și 4), sau panoul de comandă instalat în Centrul de Comandă și Control (CCC);

și

distanța dintre unitățile de scanare (3 și 4) se modifică, în minimum trei poziții presetate/predefinite, în funcție de dimensiunile/ampenajul/gabaritul aeronavei care urmează să fie scanată.

3. Sistem de scanare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** ajustarea alinierii în plan orizontal a generatoarelor RX 1 și 2 se realizează prin deplasarea lor (telecomandată și fină), înainte-înapoi, de-a lungul unui dispozitiv de tip sină simplă (sau cu cremaliera) 10 cu ajutorul unui set de roți opozabile 11 acționate de un electromotor 12, și/sau prin rotirea generatoarelor RX 1 sau 2, cu ajutorul electromotorului 14 care execută o mișcare satelitară în jurul axului 13.
4. Sistem de scanare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** ajustarea înclinării în plan vertical a generatoarelor RX 1 și 2 se realizează prin acționarea articulației 15 de către electromotorul 16 care este fixat pe segmentul de brat macara 5.3.
5. Sistem de scanare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pentru ajustarea unghiului de înclinare al șirurilor de detectoare de radiație RX (6 și 7) în raport cu fasciculul de radiație RX, se folosește o tijă culisanta mobilă (17) pe care sunt atașate șirurile de detectoare de radiație RX (6 și 7) care se deplasează telecomandat, în minimum trei poziții presetate, în raport cu o tijă fixă (18) prevăzută cu niște elemente de blocare (22).

6. Sistem de scanare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** ambele șiruri de detectoare de radiație RX (6 și 7), sunt instalate în cutii modulare 8 imbinat în format linear așezate pe sol ori încastrate în sol, sau în cutii modulare 8 imbinat în format jgheab așezate în totalitate pe sol ori având porțiunea orizontală încastrată în sol.
7. Sistem de scanare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** ambele unități de scanare 3 și 4 sunt echipate cu brate tip macara 5 formate din minimum trei segmente foldabile 5.1, 5.2, 5.3.
8. Metodă de scanare cu vizualizare dublă (dual-view) cu geometrie variabilă care folosește sistemul de la revendicările 1 – 7, care constă în:
  - la fiecare unitate de scanare (3 și 4), ridicarea bratului (5) tip macara cu minimum trei segmente foldabile, având instalat în capăt generatorul RX 1 sau 2, alegându-se o poziție presetată din panoul de comandă local instalat pe fiecare dintre unitățile de scanare (3 și 4), sau panoul de comandă instalat în Centrul de Comandă și Control (CCC);  
activarea, atât timp cât elementele bratului (5) de scanare și/sau platforma unității de scanare (3 și 4) respective se află în mișcare, a unei lumini intermitente instalată vizibil pe fiecare unitate de scanare (1 și 2) și un semnal sonor;  
alinierea telecomandată a generatoarelor RX (1 și 2) cu cutiile modulare (8) care conțin șirurile de detectoare RX (6 și 7) așezate pe sol, folosind markere laser montate pe colimatoarele generatoarelor RX (1 și 2) ale căror spoturi trebuie să cadă perfect pe nișe linii de marcaj trasate pe suprafața cutiilor modulare (8).  
modificarea dimensiunii cadrului de scanare și a unghiului fasciculelor de radiație în raport cu șirurile de detectoare RX (6 și 7) așezate pe sol astfel:
    - prin modificarea geometriei bratelor (5) de scanare în minimum trei poziții presetate/predefinite (poziția 0: brat strans; poziția 1: brat extins în geometrie restransă de scanare; poziția 2: brat extins în geometrie parțial-restransă de scanare; poziția 3: brat extins în geometrie maximă de scanare)
    - prin modificarea distanței dintre unitățile de scanare (3 și 4), în minimum trei poziții presetate/predefinite, în funcție de dimensiune/amenajul/gabaritul aeronavei care urmează să fie scanată prin deplasarea acestora înainte-înapoi cu ajutorul a două vehicule tip tractor atasate la platformele tip remorca ale unităților de scanare (3 și 4), de către cei doi operatori.



- prin modificarea telecomandata a unghiului generatorului RX (1 și 2) in raport cu bratul (5) de sustinere si detectorii RX asezati pe sol (in minimum 3 pozitii presetate/predefinite, in functie de dimensiunile/ampenajul/gabaritul aeronavei care urmeaza sa fie scanata).

- prin modificarea telecomandata a unghiului sirurilor de detectoare de radiatie RX (6 si 7) in raport cu solul si fasciculele de radiatie RX (in minimum 3 pozitii presetate/predefinite, in functie de dimensiunile/ampenajul/gabaritul aeronavei care urmeaza sa fie scanata).

9. Metodă de scanare, conform revendicării 8, **caracterizată prin aceea că** ajustarea alinierii in plan orizontal a generatoarelor RX 1 și 2 in raport cu liniile de marcaj trasate pe suprafata cutiilor modulare (8) se realizează prin deplasarea telecomandata a generatoarelor RX 1 si 2, inainte-inapoi, de-a lungul unui unui dispozitiv de tip sina simpla (sau cu cremaliera) 10 cu ajutorul unui set de roti opozabile 11 actionate de un electromotor 12, si/sau prin rotirea generatoarelor RX 1 sau 2, cu ajutorul electromotorului 14 care executa o miscare satelitara in jurul axului axului 13,

10. Metodă de scanare, conform revendicării 8, **caracterizată prin aceea că** ajustarea inclinarii in plan vertical a generatoarelor RX 1 și 2 (in minimum 3 pozitii presetate/predefinite, in functie de dimensiunile/ampenajul/gabaritul aeronavei care urmeaza sa fie scanata) se realizează prin actionarea articulatiei 15 de catre electromotorul 16 care este fixat pe segmentul de brat macara 5.3

11. Metodă de scanare, conform revendicării 8, **caracterizată prin aceea că** ajustarea unghiului de inclinare al sirurilor de detectoare de radiatie RX (6 și 7) in raport cu fasciculul RX, se realizează deplasarea telecomandata, in minimum trei pozitii presetate, a tijei culisante mobile (17) pe care sunt atasati detectorii RX, in raport cu tija fixa (18) prevazuta cu elemente de blocare (22).

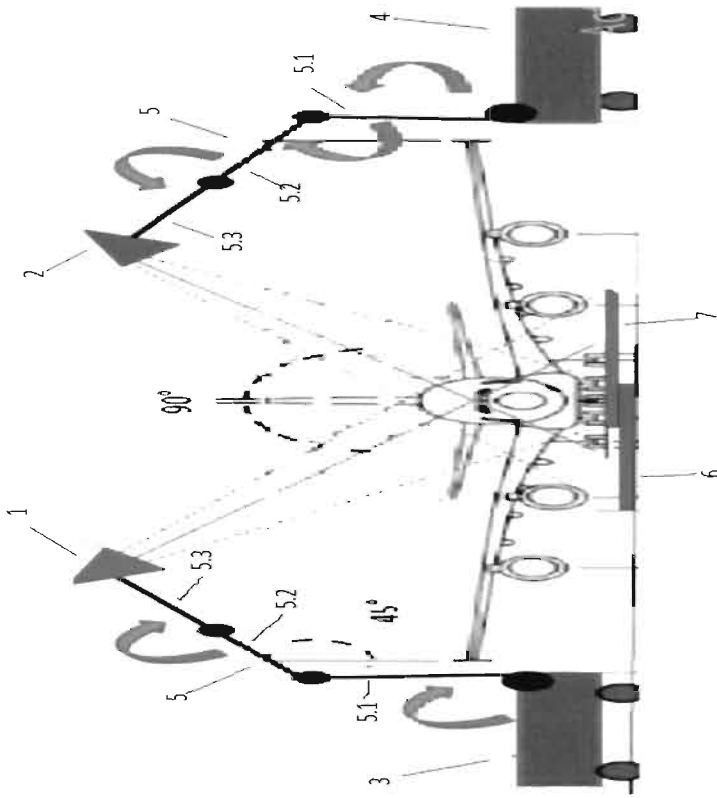


FIGURA 1



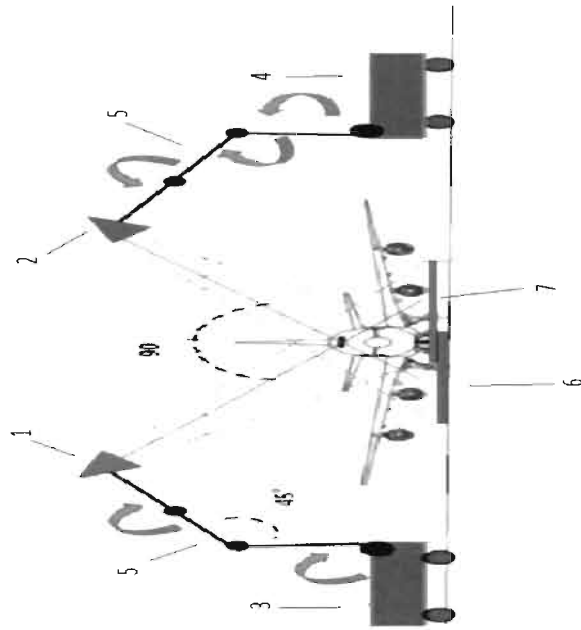


Figura 2



97

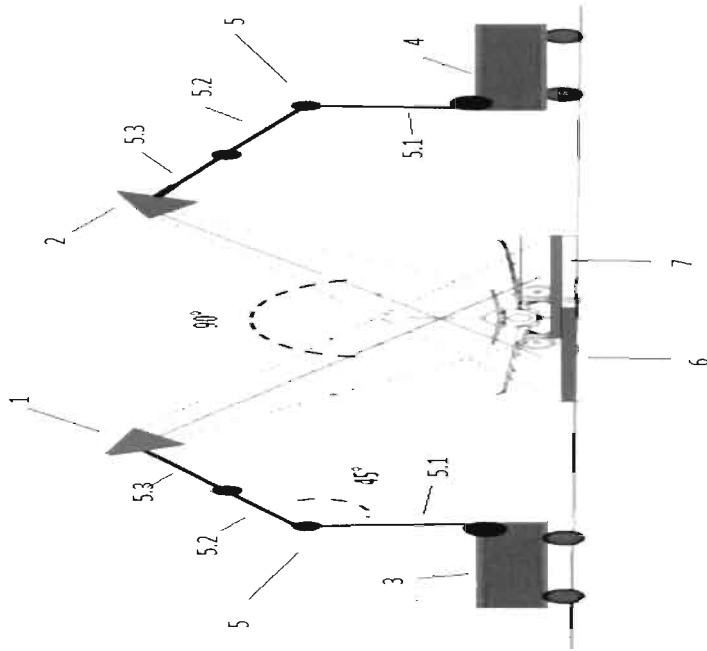


Figura 3



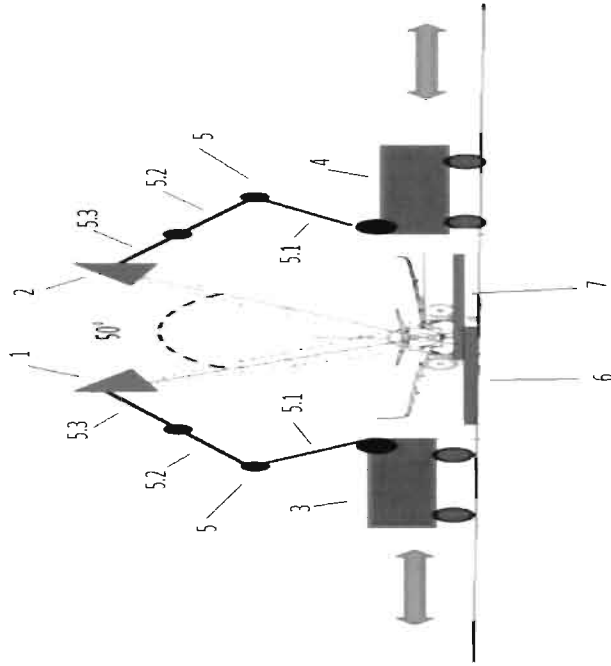


Figura 4



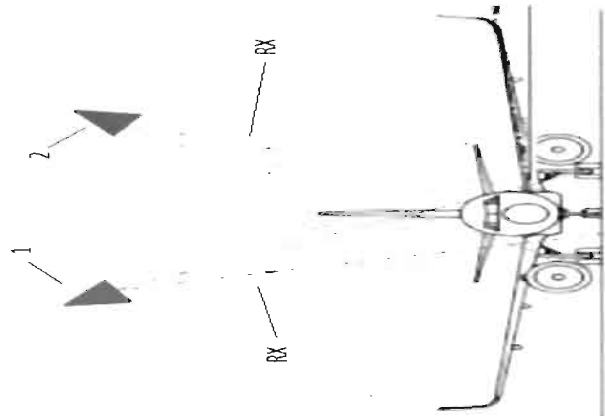


Figura 5



94

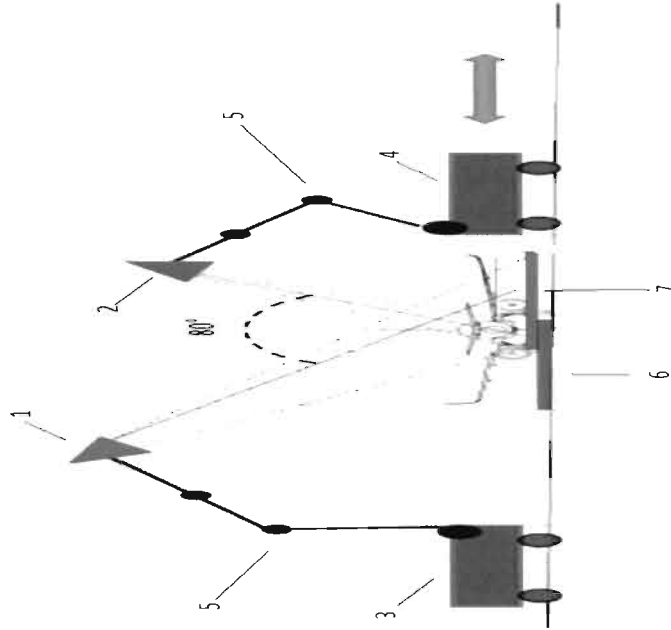


Figura 6



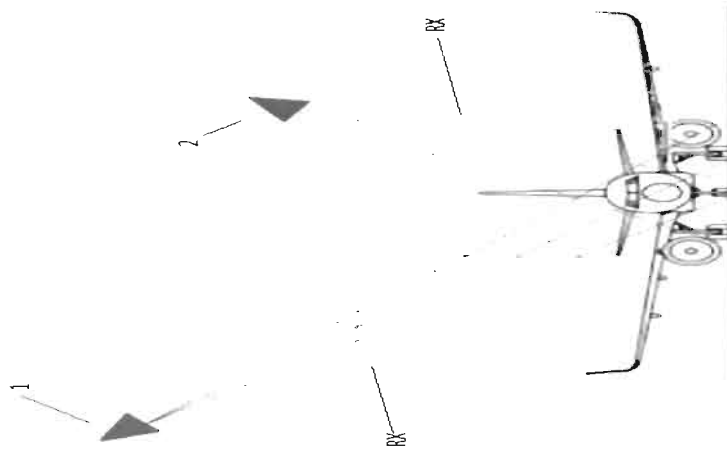


Figura 7





92

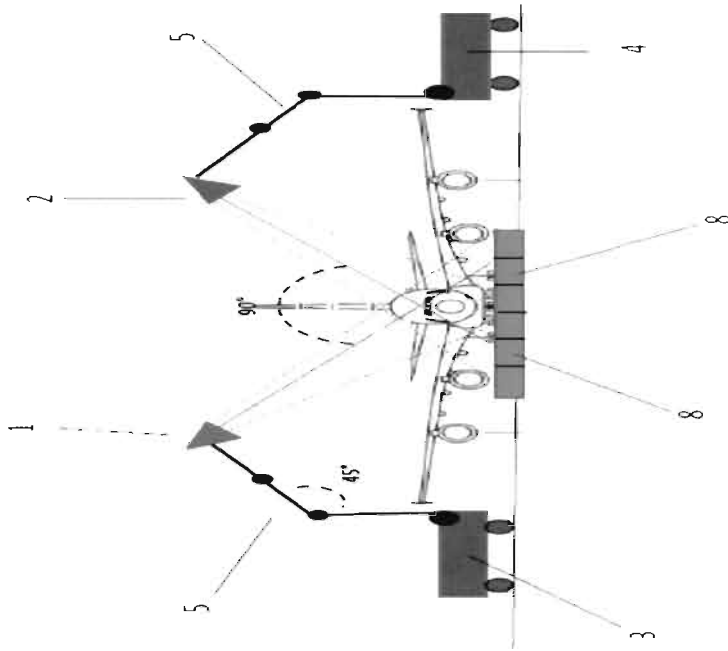


Figura 8



94

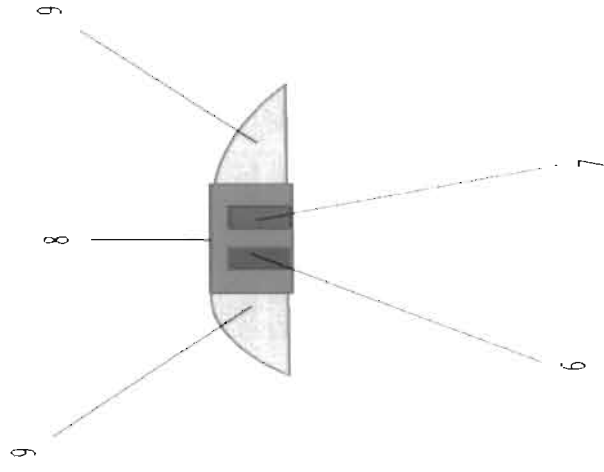


Figura 9



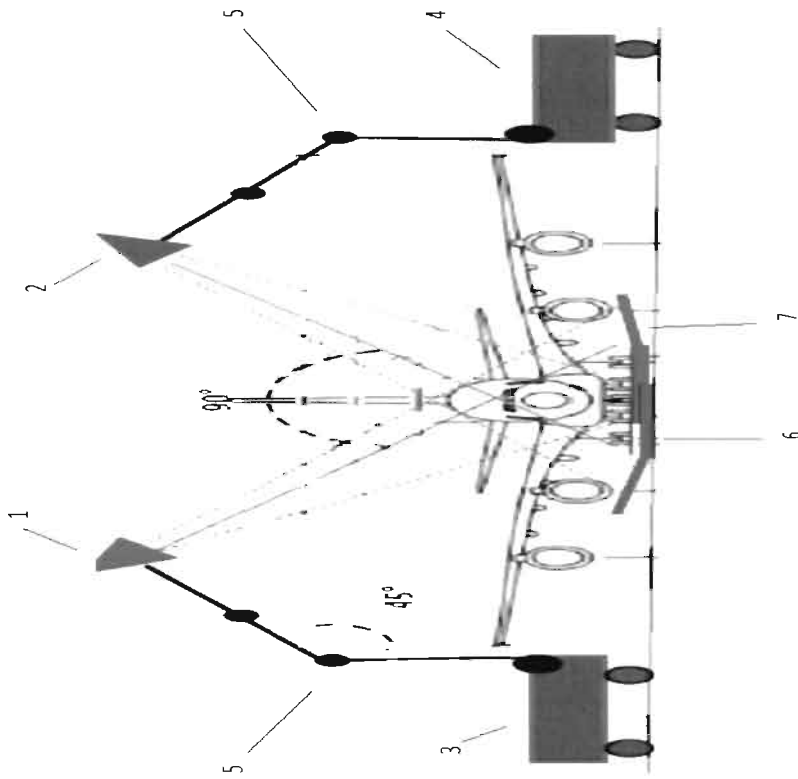


Figura 10



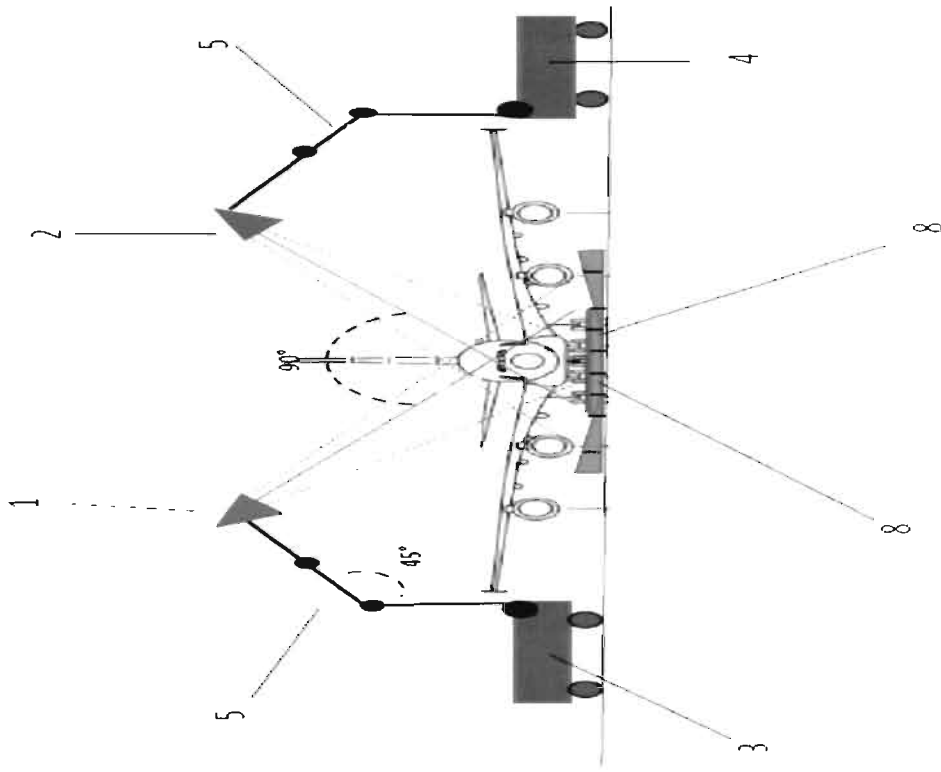


Figura 11



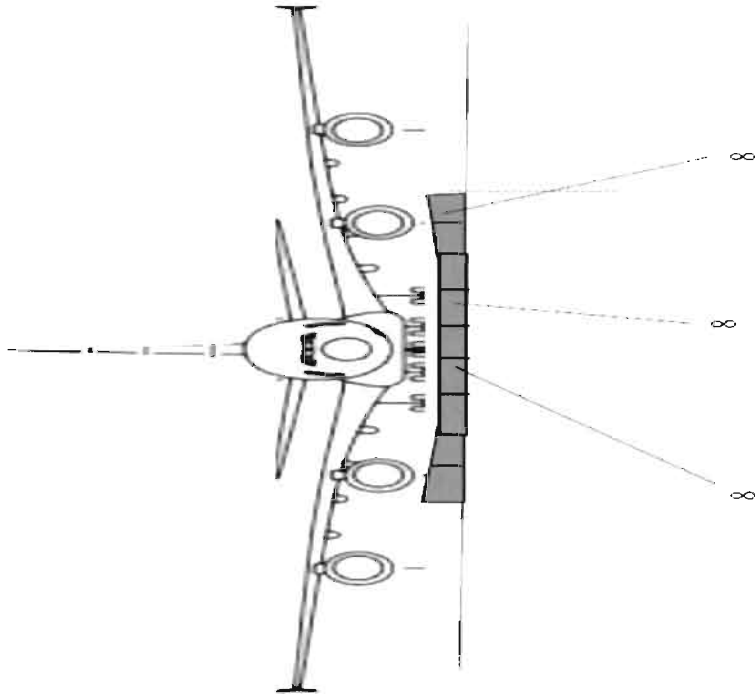


Figura 12



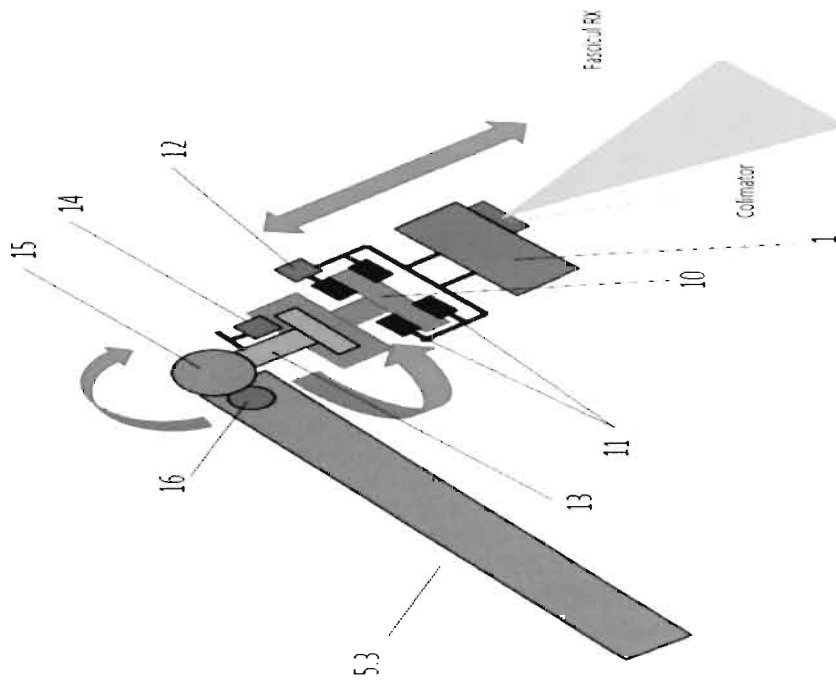


Figura 13



86

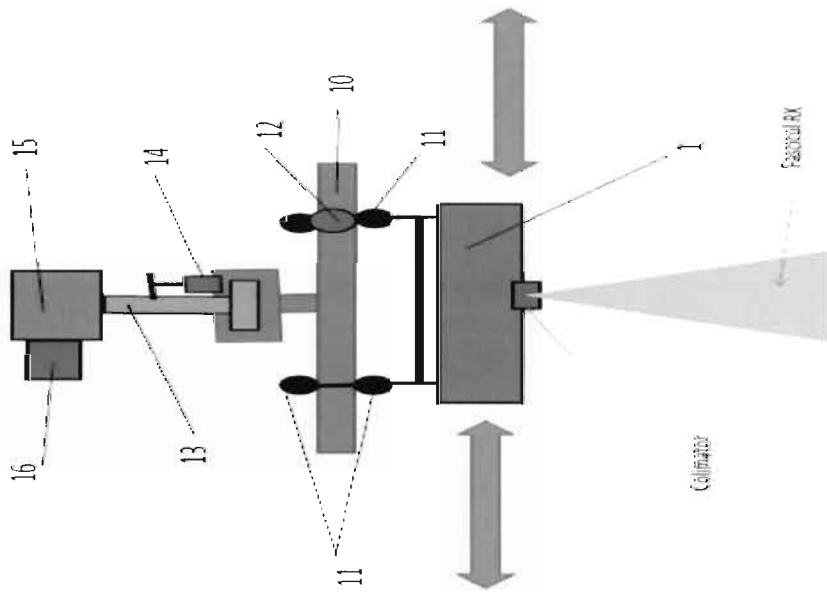


Figura 14

Handwritten signature and a circular stamp containing illegible text.

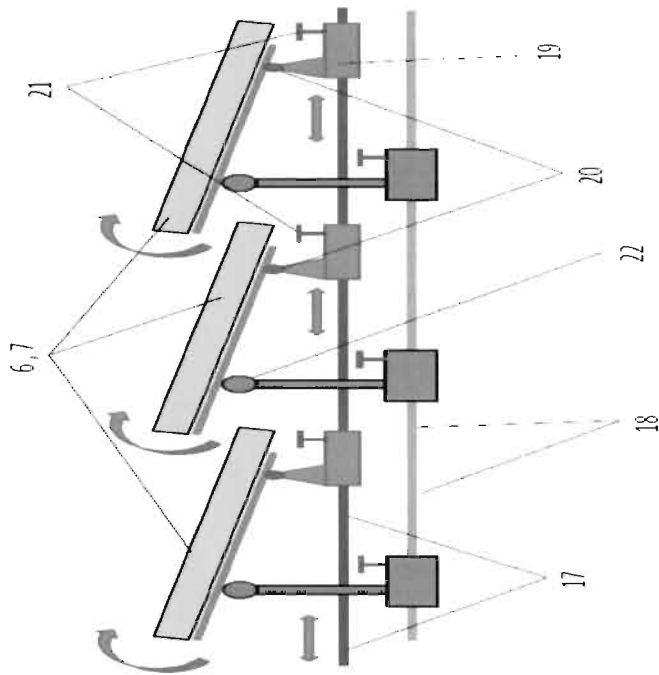


Figura 15

