

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00239

(22) Data de depozit: 01/04/2015

(41) Data publicării cererii:  
28/10/2016 BOPI nr. 10/2016

(71) Solicitant:  
• COJOCARU CONSTANTIN,  
STR. VÎNTULUI NR. 1A, BL. J4, SC. 1,  
AP. 7, CRAIOVA, DJ, RO;  
• SIMA MIHAIL, STR. IULIU CEZAR NR. 24,  
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• COJOCARU CONSTANTIN,  
STR. VÎNTULUI NR. 1A, BL. J4, SC. 1,  
AP. 7, CRAIOVA, DJ, RO;  
• SIMA MIHAIL, STR. IULIU CEZAR NR. 24,  
CRAIOVA, DJ, RO

(54) **SOLUȚIE DE SALVARE A ECHIPAJELOR ELICOPTERELOR  
DE ATAC, BAZATĂ PE PRINCIPIUL "EJECȚIEI FRONTALE A  
CABINEI (EFC)"**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de salvare a echipajului unui elicopter de atac, în situații tehnice, geoclimatice și de navigație extreme, atât pe timp de pace, cât și în timp de război. Procedeu conform invenției constă în construirea cabinei echipajului unui elicopter de atac sub forma unui modul (1) atașabil, fixat de un fuzelaj (2) al elicopterului prin îmbinări de tip zăvor cu acționare electromagnetică și șuruburi explozive, modul (1) care, în situații de urgență, se desprinde de fuzelajul (1) elicopterului prin ejecție frontală, cu ajutorul unor cartușe reactive orizontale, se stabilizează în altitudine cu ajutorul unor cartușe (3) reactive verticale, și aterizează în siguranță, cu ajutorul unei parașute de salvare de mari dimensiuni.

Revendicări: 1  
Figuri: 7



Fig. 6



## DESCRIEREA INVENȚIEI

### a) Titlul invenției:

Soluție de salvare a echipajelor elicopterelor de atac, bazată pe principiul "ejectiei frontale a cabinei (EFC)"

### b) Domeniul tehnic la care se referă invenția:

Invenția se referă la un procedeu, care are ca scop asigurarea unei soluții de salvare simple și sigure pentru echipajele elicopterelor de atac, în situații tehnice, geo-climatice și de navigație extreme, atât pe timp de pace, cât și în timp de război.

### c) Stadiul tehnicii:

În cazul majorității elicopterelor de atac, atunci când este imposibilă aterizarea aeronavei în condiții de siguranță pe pista unui aeroport (*datorită avarierii de către mijloacele antiaeriene ale adversarului sau unor defecțiunilor tehnice majore*), ultima soluție de salvare pentru echipaj o reprezintă aterizarea sau amerizarea forțată, bazată pe principiul auto-rotatiei libere a rotorului, în zone localizate în afara aeroporturilor.

Dezavantajul acestei soluții de salvare este că, există multe situații extreme, când este imposibilă o aterizare forțată în condiții de siguranță, bazată pe principiul auto-rotatiei libere a rotorului, datorită următorilor factori de risc:

- lipsa timpului necesar de reacție și control al aeronavei, în cazul unui iminent impact cu o rachetă sol-aer sau aer-aer lansate de adversar.
- avarierea gravă a sistemelor de comandă și navigație, sau a rotorului principal, care nu mai permit controlul aeronavei pentru a se realiza o aterizare reușită
- altitudinea este insuficient de mare pentru a oferi timpul necesar intrării rotorului principal în mișcare de auto-rotatie liberă
- suprafața solului este puternic denivelată (*zona muntoasă sau cu dealuri împadurite*)
- suprafața solului prezintă obstacole mari, de neevitat (*numeroase clădiri, lucrări de infrastructură, rețele electrice, etc.*)

Încercarea de a realiza o aterizare forțată (*bazată pe principiul auto-rotatiei libere a rotorului*), în condițiile extreme enumerate mai sus, va avea ca rezultat în majoritatea cazurilor, o catastrofă aviatică, în care șansele de supraviețuire ale echipajului sunt practic nule.

Singurele elicoptere care în prezent, oferă o soluție suplimentară de salvare, (*diferită de cea a principiul auto-rotatiei libere a rotorului*), sunt elicopterele de atac rusești Ka-50 și Ka-52, care permit salvarea echipajului și prin ejectia scaunelor pilotilor după o prealabilă îndepărtare a paletelor rotoarelor (*principal și secundar*) prin detonarea suruburilor de fixare.

Implementarea pe elicopterele de atac NATO, a soluției alternative utilizate de elicopterele de atac rusești Ka-50 și Ka-52 prezintă și ea o serie de dezavantaje:

- producătorii de elicoptere de atac din statele membre NATO vor fi nevoiți să cumpere licența soluției de la producătorii ruși, iar o asemenea constrângere nu este convenabilă țărilor membre NATO
- soluția utilizată de elicopterele de atac rusești Ka-50 și Ka-52 implică modificări nedorite în structura de rezistență a rotorului principal
- după catapultare, echipajul nu este protejat împotriva armamentului ușor și schijelor rachetelor antaeriene

**d) Prezentarea problemei tehnice pe care o va rezolva soluția de salvare bazată pe principiul EFC**

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este că soluția de salvare a echipajelor de pe elicopterele de atac, bazată pe principiul **“ejectiei frontale a cabinei (EFC)”** elimină neajunsurile celor 2 soluții prezentate anterior în capitolul stadiul tehnicii, oferind echipajelor șanse de supraviețuire de aproape 100%, chiar și în condițiile când este practic imposibilă o aterizare sau amerizare forțată, datorită factorilor de risc enumerați anterior, realizând simultan și protecția echipajului pe timpul aterizării, împotriva armamentului ușor și schijelor rachetelor antaeriene și punând la dispoziția producătorilor de elicoptere de atac NATO, o soluție care nu aparține unei țări adversare precum Rusia.

**e) Expunerea invenției:**

Descrierea soluției EFC:

- încă din faza de proiectare a elicopterului, cabina echipajului va fi concepută ca un modul atasabil la fuselajul aeronavei
- modulul cabina echipaj se va atăsa de fuselaj prin îmbinări de tip zavor cu acționare electromagnetică, sau suruburi explozive (*cu autodistrugere comandată*)
- cablajele și conductele de comunicație dintre modulul cabina și fuselaj vor fi prevăzute cu îmbinări / prize debrosabile, care să permită desprinderea cu ușurință a cabinei echipajului de fuselajul elicopterului
- desprinderea modulului cabina echipaj de fuselaj se va realiza cu ajutorul unor cartușe reactive de ejectie frontală (*instalate între fuselaj și cabina*)
- simultan cu desprinderea modulului cabina echipaj de fuselaj, va fi inițiată în mod automat un cartuș reactiv instalat sub podeaua fuselajului, care va imprimă fuselajului o mișcare de basculare / rotire către înapoi, eliminându-se riscul unei eventuale loviri a paletelor rotorului principal de către modulul cabina echipaj
- după desprinderea modulului cabina echipaj de fuselaj la o distanță de cca 20-25m, se va iniția automat o propulsie și o stabilizare verticală (*pană la o înălțime de cca 50m*) a cabinei cu ajutorul altor cartușe reactive instalate sub podeaua

cabinei. Aceste cartuse reactive vor permite separarea in conditii de siguranta a cabinei echipajului la orice inaltime

- dupa separarea modulului cabina de fuselajul elicopterului, aterizarea in conditii de siguranta a acestuia, se va efectua cu ajutorul unei parasute de aterizare de mari dimensiuni. Aceasta parasuta va fi instalata tot in partea frontala a cabinei echipajului.

#### **f) Avantajele inventiei in raport cu stadiul tehnicii:**

##### Avantajele solutiei EFC:

- sansele de supravietuire ale echipajelor elicopterelor de atac prevazute cu solutia EFC vor creste pana aproape de 100%, permitand aducerea pilotilor in siguranta la sol, indiferent de situatia tactica sau conditiile geo-climatice existente in momentul initierei solutiei EFC
- ramanerea echipajului in interiorul modulului cabina, pe timpul parasutarii, pana la atingerea solului, ofera o protectie sporita impotriva armamentului usor si schijelor rachetelor antaeriene
- solutia EFC are un principiu de functionare simplu si usor de implementat
- solutia EFC nu implica modificari ale formei aerodinamice a elicopterelor de atac
- solutia EFC nu implica modificari semnificative in structura de rezistenta a elicopterului
- solutia EFC nu implica modificari in structura de rezistenta a rotorului principal ca la Ka-50 si Ka-52
- eficienta solutiei EFC poate fi testata simplu si ieftin prin modificarea unor elicoptere vechi (*dar inca functionale*), care urmeaza a fi dezmembrate / casate
- piesele/echipamentele aditionale necesare pentru implementarea solutiei EFC se pot achizitiona cu usurinta de la producatori consacratii pe plan mondial si au un cost redus
- sansele de supravietuire foarte ridicate ale echipajului (*de aproape 100%*) oferite de solutia EFC, vor afecta pozitiv moralul acestuia in lupta, generand o mare incredere a pilotilor in gradul de siguranta al elicopterelor care ar dispune de solutia EFC.
- solutia EFC este diferita de solutia utilizata de Ka-50 si Ka-52, iar viitorul proprietar al acestei solutii nu va mai trebui sa cumpere patentul de la producatorul rus al Ka-50 si Ka-52.
- solutia EFC este o solutie romaneasca si va fi vanduta oricarui producator NATO de elicoptere de atac, dornic sa achizitioneze aceasta solutie

#### **g) Prezentarea, pe scurt, a figurilor din desene**

Figura nr. 1: Exemplu de partajare a unui elicopter de atac in modul cabina echipaj + fuselaj

Legenda:

1. Modul tip cabina echipaj
2. Fuselaj
3. Linie de imbinare / demarcatie intre fuselaj si modulul cabina echipaj

Figura nr. 2: Vedere laterala in a modulului cabina echipaj (*dispunere parasuta si elemente de fixare*)

Legenda:

1. Compartimentul parasutei de aterizare
2. Imbinari de tip zavor cu actionare electromagnetica
3. Suruburi explozive
4. Cartuse reactive de ejectie frontala
5. Cartuse reactive verticale pentru stabilizare modul cabina echipaj
6. Cartus reactiv vertical pentru basculare fuselaj
7. Fuselaj

Figura nr. 3: Aspectul unui elicopter de atac partajat in modul tip cabina echipaj + fuselaj, inaite de initializarea EFC

Legenda:

1. Modul tip cabina echipaj
2. Fuselaj
3. Linie de demarcatie / demarcatie intre fuselaj si modulul cabina echipaj

Figura nr. 4: Faza 1 a EFC (*desfacerea imbinarilor de tip zavor cu actionare electromagnetica si detonarea suruburilor explozive pentru a permite separarea modulului cabina echipaj de fuselajul elicopterului*)

Legenda:

1. Detonarea suruburilor explozive

Figura nr. 5: Faza a 2-a a EFC (*separarea de fuselaj a modulului cabina echipaj, cu ajutorul cartuselor reactive orizontale, simultan cu bascularea fuselajului in sus si catre inapoi, cu ajutorul cartusului reactiv instalat sub podeaua fuselajului*)

Legenda:

1. Modul tip cabina echipaj ejectat frontal
2. Fuselaj
3. Cartuse reactive de ejectie frontala
4. Cartus reactiv vertical pentru bascularea in sus si catre inapoi a fuselajului

Figura nr. 6: Faza a 3-a a EFC (*initierea automata a cartuselor reactive instalate sub podeaua modulului cabina pentru propulsarea si stabilizarea pe verticala a modulului, pana la o inaltime de cca 50m*)

Legenda:

1. Modul tip cabina echipaj stabilizat vertical cu ajutorul cartuselor reactive
2. Fuselaj
3. Cartuse reactive verticale pentru propulsarea si stabilizarea pe verticala a modulului echipaj

Figura nr. 7: Faza a 4-a a EFC (*deschiderea parasutei mari de aterizare si aterizarea in siguranta a modulului cabina echipaj*)

Legenda:

1. Modul tip cabina echipaj
2. Fuselaj
3. Parasuta de aterizare

**g) Prezentarea, în detaliu a modului de realizare / functionare a invenției**

Fazele aplicării EFC:

În majoritatea situațiilor extreme, echipajul este cel care va iniția EFC.

OBSERVAȚIE: inițierea EFC se poate realiza și automat, de către senzorii elicopterului de atac, în cazul unui iminent impact cu o racheta sol-aer sau aer-aer lansate de adversar.

Desprinderea modului cabina echipaj de fuselajul elicopterului se va executa la comanda echipajului sau automat, în 4 faze, astfel:

- Faza 1: desfacerea îmbinărilor de tip zavor cu acționare electromagnetică și detonarea suruburilor explozive pentru a permite separarea modului cabina echipaj de fuselajul elicopterului (*figura nr. 4*)
- Faza 2-a: separarea de fuselaj a modului cabina echipaj, cu ajutorul cartuselor reactive orizontale, simultan cu bascularea fuselajului în sus și către înapoi, cu ajutorul cartusului reactiv instalat sub podeaua fuselajului (*figura nr. 5*)
- Faza 3-a: inițierea automată a cartuselor reactive instalate sub podeaua modului cabina pentru propulsarea și stabilizarea pe verticală a modului, până la o înălțime de cca 50m. (*figura nr. 6*)
- Faza 4-a: deschiderea parasutei mari de aterizare și aterizarea în siguranță a modului cabina echipaj. (*figura nr. 7*)

Materialele bibliografice din care rezultă stadiul tehnicii mondiale, cunoscut de solicitant. Referitor la soluția de salvare a elicopterelor prin intrarea în auto-rotatie:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Autorotation>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency\\_landing](http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency_landing)

Referitor la soluția cu rotor auto-destructibil și scaune ejectabile de pe Ka-50 și Ka-52:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Kamov\\_Ka-50](http://en.wikipedia.org/wiki/Kamov_Ka-50)

<http://www.airforce-technology.com/projects/ka52-alligator-attack-helicopter-russia/>

## REVENDICARE

1. Procedeu prin care se asigura o solutie de salvare a echipajelor elicopterelor de atac, bazata pe principiul "ejectiei frontale a cabinei (EFC), caracterizat prin aceea că, modulul cabinei echipajului este construit sub forma de modul atasabil, prins de fuselajul elicopterului de atac prin imbinari de tip zavor cu actionare electromagnetica si suruburi explozive (*a se vedea figura 2*), ceea ce permite ca in situatii de urgenta, modulul cabina echipaj sa poata fi desprins de fuselajul elicopterului prin desfacerea imbinarilor electromagnetice si detonarea suruburilor explozive (*a se vedea figura 4*), ejectie frontala, cu ajutorul cartuselor reactive orizontale (*a se vedea figura 5*), sa fie stabilizat in altitudine pana la inaltimea de 50 metri cu ajutorul cartuselor reactive verticale (*a se vedea figura 6*) si sa aterizeze in siguranta cu ajutorul unei parasute de mari dimensiuni (*a se vedea figura 7*).

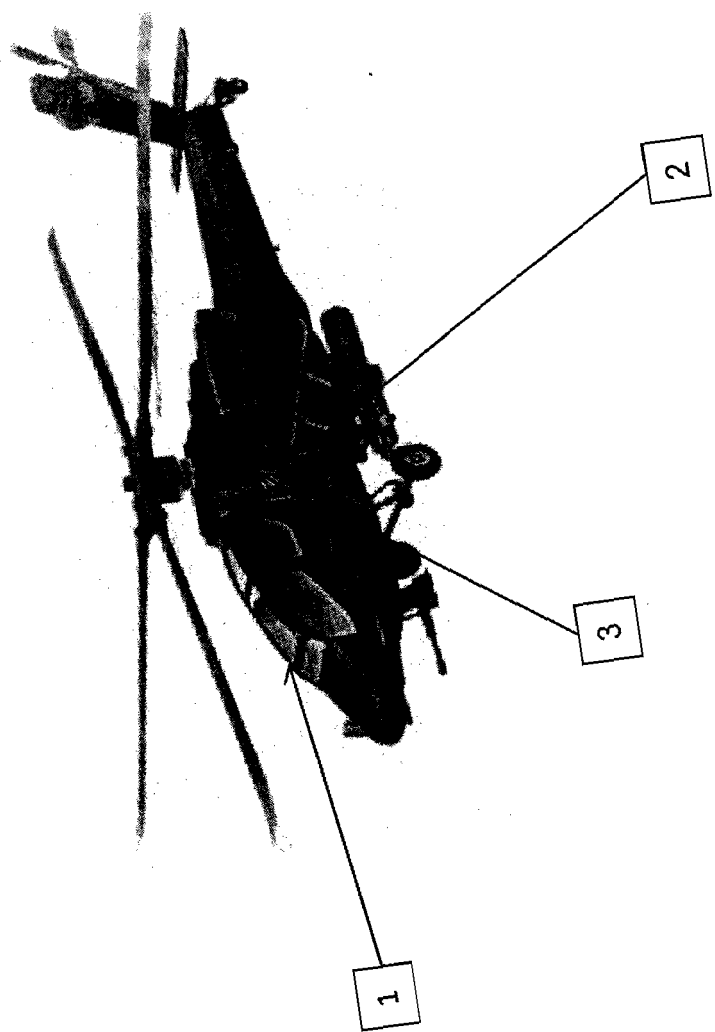


Figura nr. 1



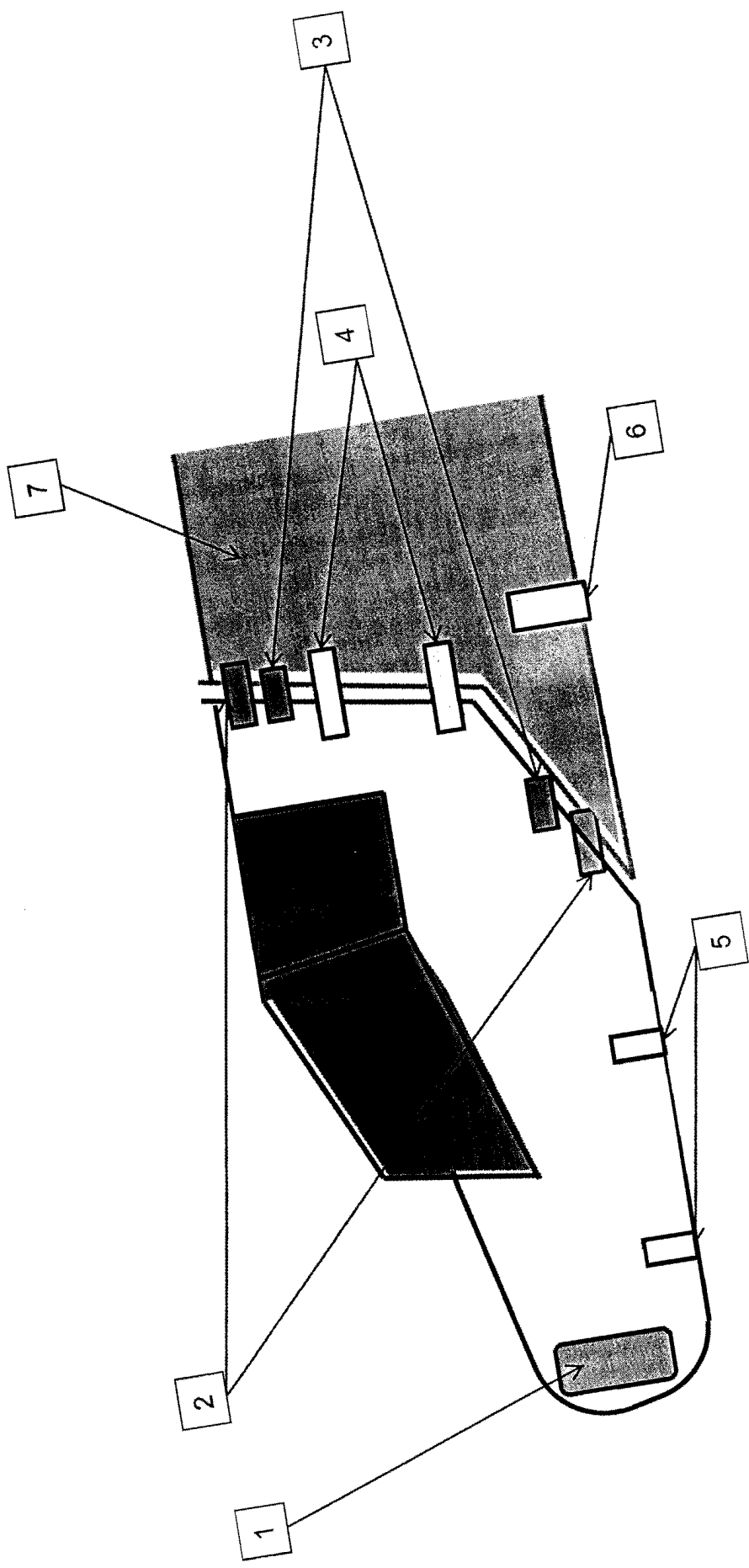


Figura nr. 2

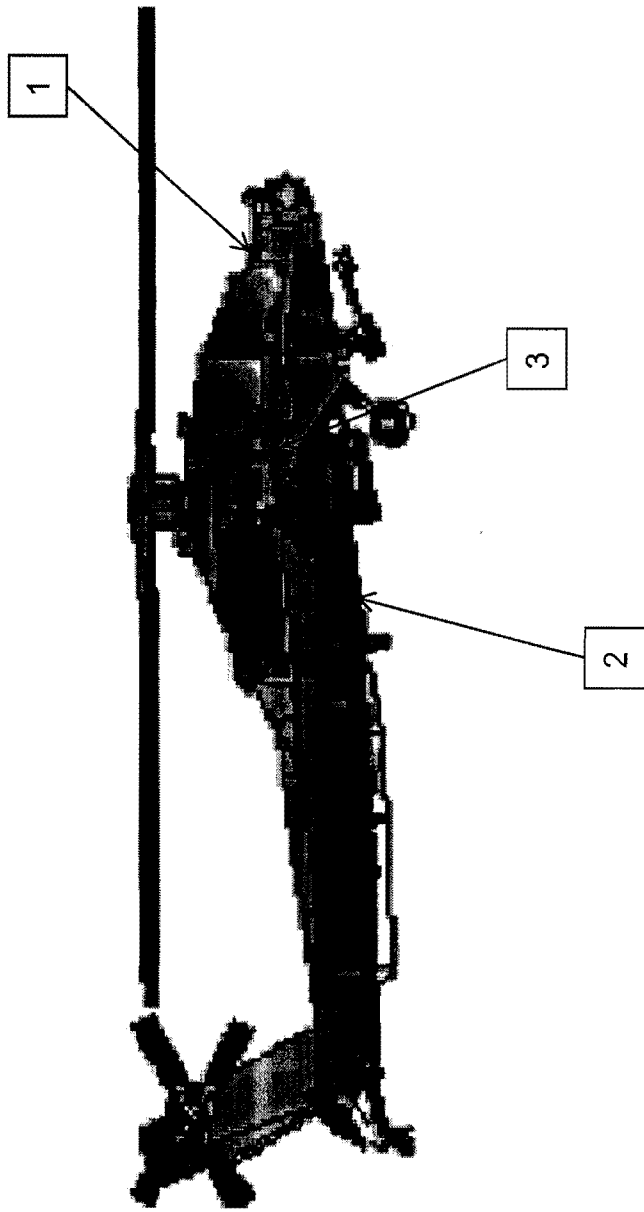


Figura nr. 3

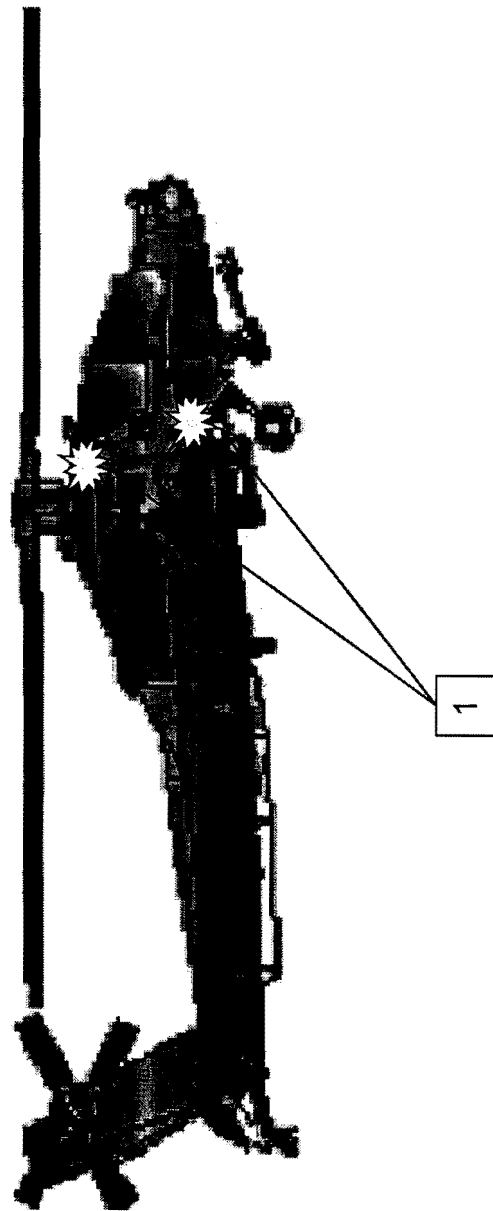


Figura nr. 4

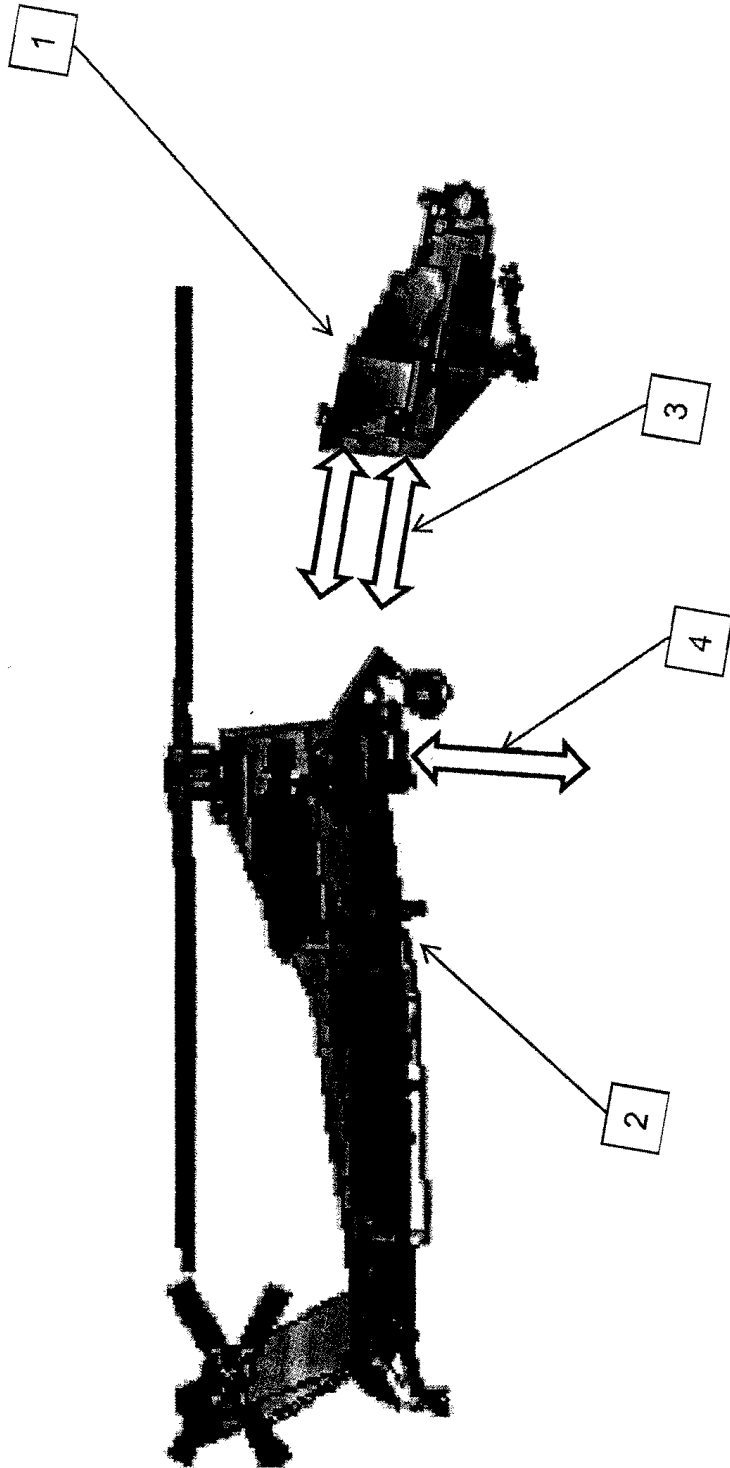


Figura nr. 5

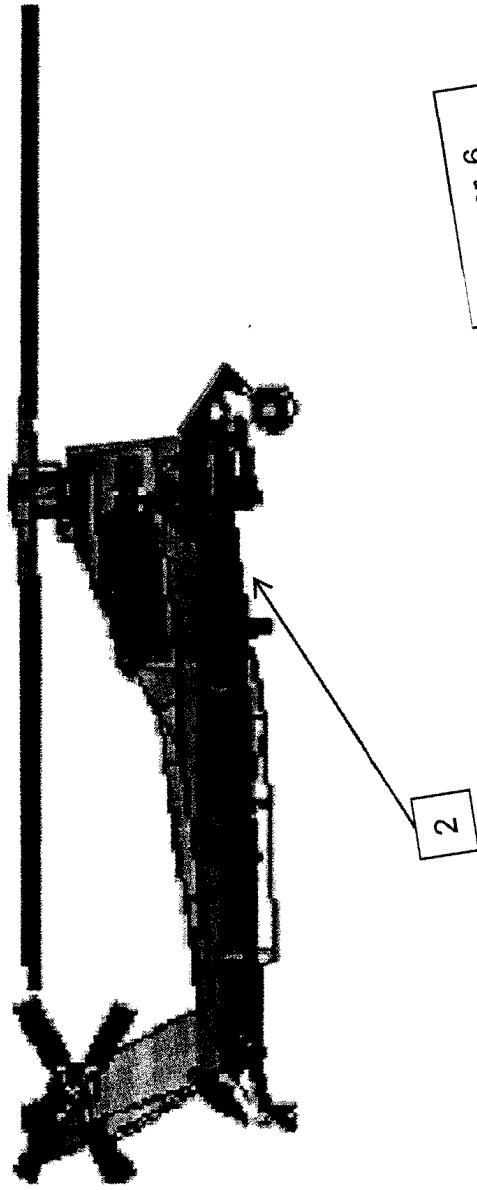
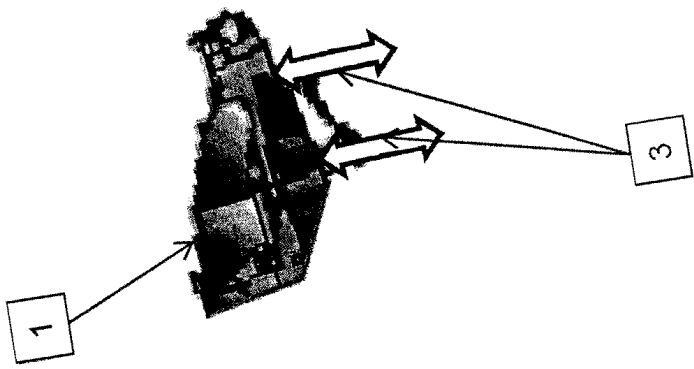


Figura nr. 6

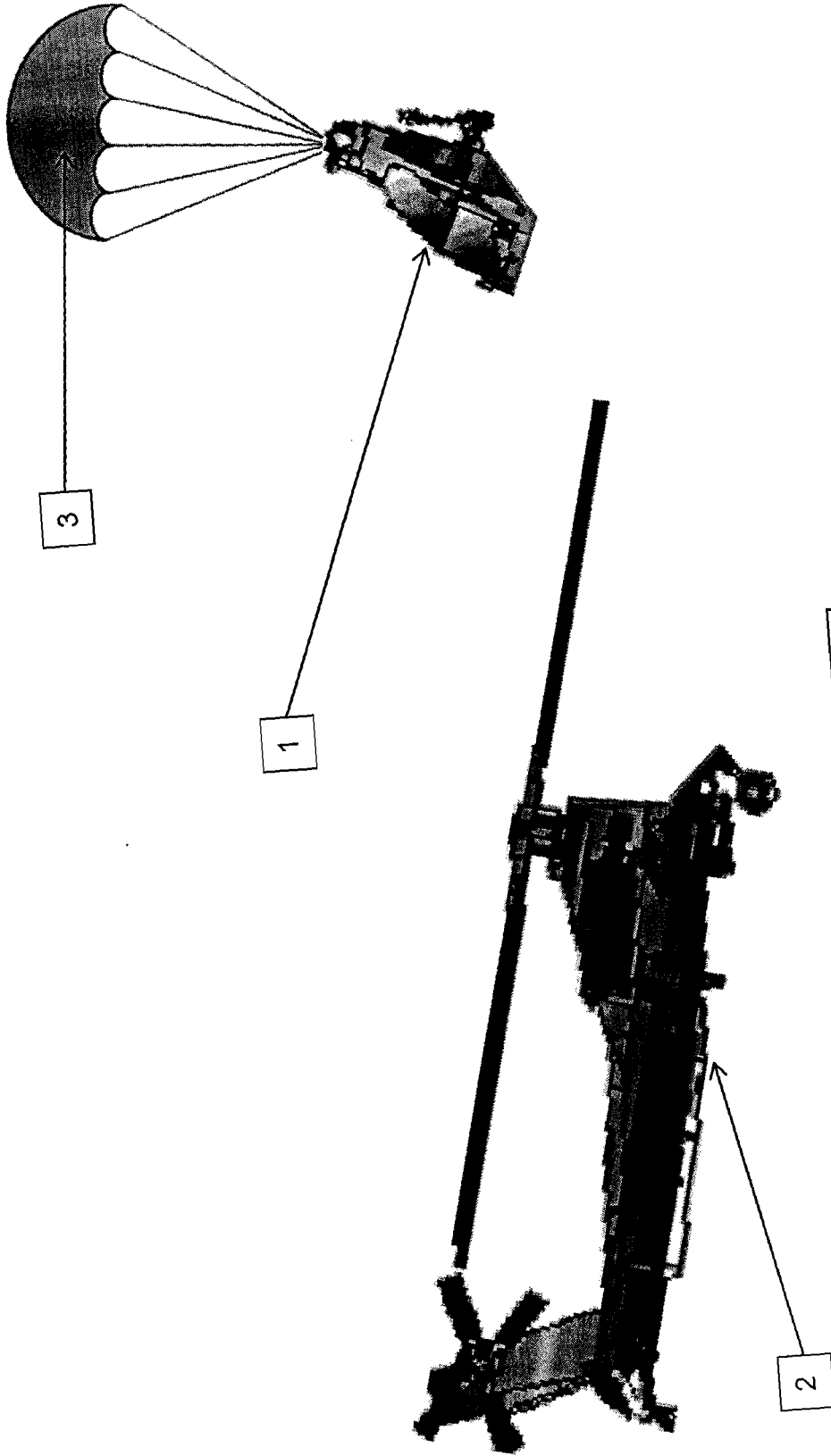


Figura nr. 7