



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00404

(22) Data de depozit: 15/07/2020

(41) Data publicării cererii:  
28/01/2022 BOPI nr. 1/2022

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"  
DIN GALAȚI, STR.DOMNEASCĂ NR.47,  
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:  
• MURARIU GABRIEL, STR.DAVILA, NR.2,  
BL.CD3, AP.6, GALAȚI, GL, RO;  
• DRAGU MIHAI DANIEL,  
ALEEA LIPĂNEȘTI, NR.3, BL.10, SC.B,  
ET.1, AP.21, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,  
RO;

• GEORGESCU PUIU LUCIAN,  
STR. MUZICII NR. 32, GALAȚI, GL, RO;  
• ITICESCU CĂTĂLINA,  
STR.SIDERURGIȘTILOR, NR.5, BL.PS1A,  
TRONSON 2, AP.22, GALAȚI, GL, RO;  
• EPURE SILVIU, STR. ROȘIORI, NR.39,  
BL.PIN2, AP.32, GALAȚI, GL, RO;  
• MUNTEANU DAN, STR.SERII, NR.4,  
BL.A14, SC.1, AP.14, GALAȚI, GL, RO;  
• DRASOVEAN ROMANA,  
STR.ALBATROSULUI, NR.2, BL.N1, AP.16,  
GALAȚI, GL, RO

(54) **PROCEDEUL DE ELIMINARE ACTIVĂ A PERTURBAȚIILOR  
ȘI DISPOZITIV DE ZBOR FĂRĂ PILOT DE TIP VTOL  
CU GEOMETRIE ȘI CONFIGURAȚIE VARIABILĂ  
PENTRU OPTIMIZAREA CONTINUĂ A PERFORMANȚELOR  
ȘI STABILITĂȚII ÎN TIMPUL ZBORULUI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de modificare a geometriei și configurației dispozitivelor de zbor fără pilot, de tip vertical și la un dispozitiv de zbor prin care acest procedeu este implementat în scopul optimizării continue a performanțelor și stabilității aeronavei în timpul zborului. Procedeu conform invenției constă în utilizarea unui sistem culisant pe care este montat un motor (C) sau un grup de motoare (104 și 105) cu orientare fixă dispuse în zone cu gradient de presiune induse din fluxul de aer generat de elicea unui dispozitiv de zbor fără pilot și orientat de o aripă portantă, sistemul poate fi acționat și strămutat cu ajutorul unor ghidaje în lungul unui fuzelaj (D) cu ajutorul unui mecanism care cuprinde un sector (106) filetat și un servomotor (5) de tip pas cu pas, deplasarea acestui suport care culisează și care susține un motor (3) anterior fixat rigid, respectiv grupul de motoare (104 și 105) anterioare fixate rigid, se realizează în funcție de modul de comandă a autopilotului pentru eliminarea oricărei perturbații sau oscilație periculoasă determinată de o sarcină (7) transportată. Dispozitivul conform invenției cuprinde un ansamblu de motoare (A-B) plasate anterior, basculante în plan vertical dispuse în partea din față a unui fuzelaj (D) și adaptabile pentru a genera un

flux dinamic de aer, un fuzelaj (D), o aripă principală și un motor (C) sau un grup de motoare (104 și 105) cu orientare fixă dispuse în partea posterioară montate pe un corp (6) care poate culisa în lungul fuzelajului (D) cu ajutorul unor ghidaje.

Revendicări: 4  
Figuri: 4

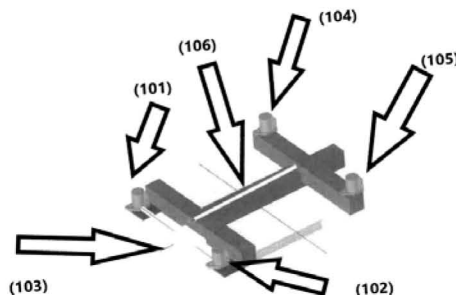


Fig. 4

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).



24

PROCEDEUL DE ELIMINARE ACTIVA A PERTURBATIILOR SI DISPOZITIV DE ZBOR FĂRĂ PILOT DE TIP VTOL CU GEOMETRIE SI CONFIGURAȚIE VARIABILA PENTRU OPTIMIZAREA CONTINUA A PERFORMANTELOR SI STABILITATII IN TIMPUL ZBORULUI

1. Descrierea invenției

- Invenția se refera la un procedeu de modificare a geometriei si configurației dispozitivelor de zbor fără pilot de tip *vertical take off or landing* (VTOL) si la un dispozitiv de zbor prin care acest procedeu este implementat in scopul optimizării continue a performanțelor si stabilității aeronavei in timpul zborului.

Dispozitivele de zbor fara pilot (*Unmanned Aerial Vehicle* - UAV) cu decolare si aterizare pe verticala (VTOL) sunt mijloace care pot asigura transportul aerian, folosind avantajele dronelor de tip multi-rotor care pot decola si ateriza vertical cu avantajul utilizării forței de portanta ce acționează in cazul dronelor de tip aripa fixa in timpul zborului.

In cazul transportului de greutate și materiale cu masa variabila cum ar fi in cazul sistemelor folosite in stropirile culturilor agricole sau in cazul intervențiilor medicale de dezinfectare/ prevenție, distribuția maselor componentelor dronei in timpul zborului se modifica ceea ce conduce la dificultăți in controlul dronei. In acest sens, pentru lucrările agricole in care se utilizează materiale lichide sau in cazul deplasării de greutate și dimensiuni mari, se utilizează la ora actuala sisteme cu structura si configurație fixa – ori sisteme cu aripa fixa ori sisteme de tip single rotor sau multi-rotor. In acest sens, pentru un sistem de tip VTOL ce se poate configura si optimiza in timpul zborului pentru o poziție stabila si un control eficient chiar in condițiile de modificare continua a poziției centrului de masa.

Procedeu si dispozitivul de zbor cu posibilitate de modificare a geometriei si configurației pot fi utilizate la transportul maselor variabile, a substanțelor lichide care prezinta forte de inerție centrifuge care destabilizează aeronava in timpul zborului sau a sarcinilor cu dimensiuni mari care conduc la perturbații sau balansări si oscilații destabilizatoare in timpul zborului.

Atât in cazul aeronavelor si dronelor cu motoare fixe cat si in cazul aeronavelor /dronelor cu motoare care sunt plaste la extremitățile elementelor mobile de control, modificarea masei sarcinii transportate va conduce la modificări ale poziției centrului de masa al aparatului. Condiția pentru un zbor eficient este ca mereu aparatul sa prezinte un coeficient de moment negativ situație



in care centrul de greutate total este plasat in fata centrului forțelor portante in timpul zborului in scopul evitării apariția efectului de Stall (i.e. inclinarea excesiva a bordului de atac pana la desprinderea stratului limită si pierderea portantei). In cazul general, centrul de greutate va trebui sa fie anterior poziției forțelor de portanta.

Procedeul de modificare a configurației in timpul zborului si dispozitivul prezentat permite optimizarea dinamica a ținutei de zbor, o stabilizare a aeronavei in cazul acțiunii unor forte perturbative sau modificări bruște ale poziției centrului de masa a sarcinii care este transportata sau in cazul deplasării unor sarcini de dimensiuni mari ce dezvoltă oscilații sau balansări periculoase in timpul zborului

- Din brevetul CN\_106218887 se cunoaște un dispozitiv care permite decolarea si aterizarea unei aeronave pe verticala folosind un număr de motoare fixe. Nu are însă configurație variabila in lungul fuzelajului.

Din brevetul CN\_207000818\_U se cunoaște un dispozitiv care permite decolarea si aterizarea unei aeronave pe verticala folosind un număr de motoare basculante. Configurația variabila cu deplasare in lungul fuzelajului însă nu este posibila.

Din brevetul ES\_2008200\_A6 se cunoaște un dispozitiv care permite decolarea si aterizarea unei aeronave folosind motoare basculante plasate la capetele aripii. Configurația variabila cu deplasare in lungul fuzelajului însă nu este posibila.

Din brevetul ES\_2008200\_A6 se cunoaște un dispozitiv care permite decolarea si aterizarea unei aeronave pe verticala folosind un număr de motoare basculante. Nu are însă configurație variabila in lungul fuzelajului.

De asemenea, in brevetul WO\_2019212744\_A1 e cunoaște un dispozitiv care permite decolarea si aterizarea unei aeronave folosind motoare basculante plasate la capetele aripii. Configurația variabila cu deplasarea unui grup propulsor in lungul fuzelajului însă nu este posibila.

Problema tehnica pe care o rezolva invenția este optimizarea si creșterea stabilității aeronavei in timpul zborului folosind un sistem culisant in lungul fuzelajului pentru eliminarea oscilațiilor provocate de sarcina transportată sau de perturbațiile din timpul zborului

Drona, conform invenției, rezolva problema tehnica a instabilității produse la transportul unor sarcini mari si care pot produce oscilații si perturbații in timpul zborului si înlătură dezavantajele, prin aceea ca folosind un sistem culisant care sa deplaseze motorul/motoarele anterioare in lungul



fuzelajului se pot atenua oscilațiile și deplasările bruște ale centrului de masă, fiind un sistem de filtrare activ

Drona, conform invenției, are următoarele avantaje: - elimină în mod activ perturbațiile și oscilațiile care induc instabilitate în timpul zborului, se utilizează servo -motoare de cuplu mare respectiv motoare pas cu pas care nu necesită consum mare de energie fiind optimizat consumul la bordul aeronavei și nu se folosesc regimuri de turații ridicate pentru grupul de propulsie aflat în partea anterioară.

Este prezentat, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătura cu figurile 1...4.

Fig. 1 - fotografie prototip funcțional cu prezentarea elementelor principale

Fig. 2 - schița cu elementele componente ale unui dispozitiv VTOL cu 3 motoare

Fig. 3 - schița cu elementele componente ale unui dispozitiv VTOL cu 3 motoare cu expunerea sistemului activ de filtrare și eliminare de perturbații folosind un singur motor posterior

Fig. 4 - schița cu elementele componente ale unui dispozitiv VTOL cu 4 motoare cu expunerea sistemului activ de filtrare și eliminare de perturbații folosind un grup de două motoare posterioare

O aeronavă de tip UAV cu capacitate de decolare și aterizare verticală (VTOL) cuprinzând un ansamblu de motoare plasate anterior (A - B) basculante în planul vertical aflate în partea din față a fuzelajului și adaptabile pentru a genera un flux de aer în scopul realizării unui flux dinamic de aer și permițând zborul vertical pentru decolare și aterizare sau zbor orizontal pe baza forței de portanță (Fig. 1) un fuzelaj (D), o aripă principală și un motor (C) sau un grup de motoare cu orientare fixă plasate în partea posterioară montate pe un suport care poate culisa în lungul fuzelajului cu ajutorul unor ghidaje. Dispozitivul este caracterizat prin aceea că aripa ce dezvoltă forța portanță, fără nici un mecanism de balamale, are un unghi de incidență constant, respectiv aripă dezvoltând forța de portanță ce contracarează greutatea aeronavei în timpul zborului orizontal.

Procedeul de control al atitudinii și poziției în timpul zborului precum și pentru procedeul de control și eliminare activă a oscilațiilor și perturbațiilor din timpul zborului aeronavei se bazează pe utilizarea sistemului culisant pe care este montat motorul (C) sau motoarele cu orientare fixă (104) și (105) aflate în zone cu gradient de presiune induse din fluxul de aer generat de elice și orientat de aripa portantă. Sistemul culisant poate fi acționat și strămutat cu ajutorul unor ghidaje în lungul fuzelajului cu ajutorul unui angrenaj/mechanism ce cuprinde un sector filetat (106) și un



servo -motor de tip pas cu pas (5). Deplasarea acestui suport ce culisează și care susține motorul anterior (3) fixat rigid / respectiv grupul de motoare anterioare (104) și respectiv (105) fixate rigid se realizează în funcție de modul de comanda a autopilotului pentru eliminarea oricărei perturbații sau oscilație periculoasă determinată de sarcina transportată (7)

Elicele anterioare sunt cuplate la motoarele (A) și (B) cu turație variabilă, grupul propulsor plasat anterior fiind orientat și basculat în plan vertical pentru propulsarea aeronavei în toate modurile de zbor, inclusiv zbor vertical, zbor orizontal și zbor de tranziție între zbor vertical și orizontal prin intermediul unui ax (e) comandat de un servomotor de cuplu mare (d).

Drona, conform invenției, conține un filtru activ folosind un sistem culisant comandat de un motor de tip pas cu pas și prezintă avantajul posibilității eliminării active a oscilațiilor cu frecvențe joase care pot devia sau perturba zborul stabil. În caz contrar, fără acest procedeu activ de filtrare și fără acest dispozitiv aceste oscilații sunt lăsate să fie atenuate în mod natural, fiind uneori dificil de controlat zborul în prezența lor.



*[Handwritten signature]*

## Revendicări :

1. O aeronavă de tip UAV cu capacitate de decolare și aterizare verticală cuprinzând ansamblu de motoare plasate anterior (A - B) basculante în planul vertical aflate în partea din fata a fuzelajului și adaptate pentru a genera un flux de aer peste aripa fixa în scopul realizării unui flux dinamic de aer și permițând zborul vertical pentru decolare și aterizare sau zbor orizontal pe baza forței de portanta caracterizat prin aceea că aripa ce dezvoltă forța portanta, fără niciun mecanism de balamale, având un unghi de incidență constant, respectiva aripă care poartă greutatea aeronavei în timpul zborului orizontal; un fuzelaj (D) și mijloace de control al atitudinii și poziției în timpul zborului precum și un dispozitiv activ de filtrare și eliminare a oscilațiilor și perturbațiilor din timpul zborului aeronavei ce utilizează un sistem culisant pe care este montat motorul anterior orientat fix în planul vertical (C) sau motoarele anterioare (104 -105) orientate în planul vertical aflate în zone cu gradient de presiune induse din fluxul de aer generat de elice și orientat de aripa portantă; elicele anterioare (A) și (B) sunt cuplate la motoarele cu turație variabilă (a) și (b), grupul propulsor fiind orientat și basculat în plan vertical pentru propulsarea aeronavei în toate modurile de zbor, inclusiv zbor vertical, zbor orizontal și zbor de tranziție între zbor vertical și orizontal prin intermediul unui ax (e) comandat de un servomotor de cuplu mare (d); elicea aflată în partea din spate (C) sau grupul de elice (104) și (105) sunt montate fix pe un corp culisant (6) ce poate fi acționat și strămutat cu ajutorul unor ghidaje în lungul fuzelajului, cu ajutorul unui angrenaj ce cuprinde un sector filetat (106) și un servo-motor de tip pas cu pas (5), rolul fiind de a se modifica configurația în timpul zborului și de a se elimina în mod activ perturbațiile și modificările poziției centrului de greutate pentru obținerea stabilității în timpul zborului.

2. Aeronavă conform revendicării 1, în care este inclus respectivul sistem de filtrare activă prin modificarea dirijată prin translație în lungul fuzelajului a poziției motoarelor din spate în scopul obținerii unor stabilități aerodinamice.

3. Aeronavă conform revendicării 1, în care este inclus și utilizat un sistem de filtrare activă a oscilațiilor și perturbațiilor din timpul aterizării și decolării, prin modificarea dirijată prin translație în lungul fuzelajului a poziției motoarelor din spate în scopul obținerii unor stabilități aerodinamice și simultan prin orientarea motoarelor anterioare prin basculare în plan vertical.

4. Aeronavă conform revendicării 1, în care este inclus și utilizat un sistem de filtrare activă a oscilațiilor și perturbațiilor din timpul modificărilor de direcție, prin modificarea dirijată prin translație în lungul fuzelajului a poziției motoarelor din spate în scopul obținerii unor stabilități aerodinamice și simultan prin orientarea motoarelor anterioare prin basculare în plan vertical.



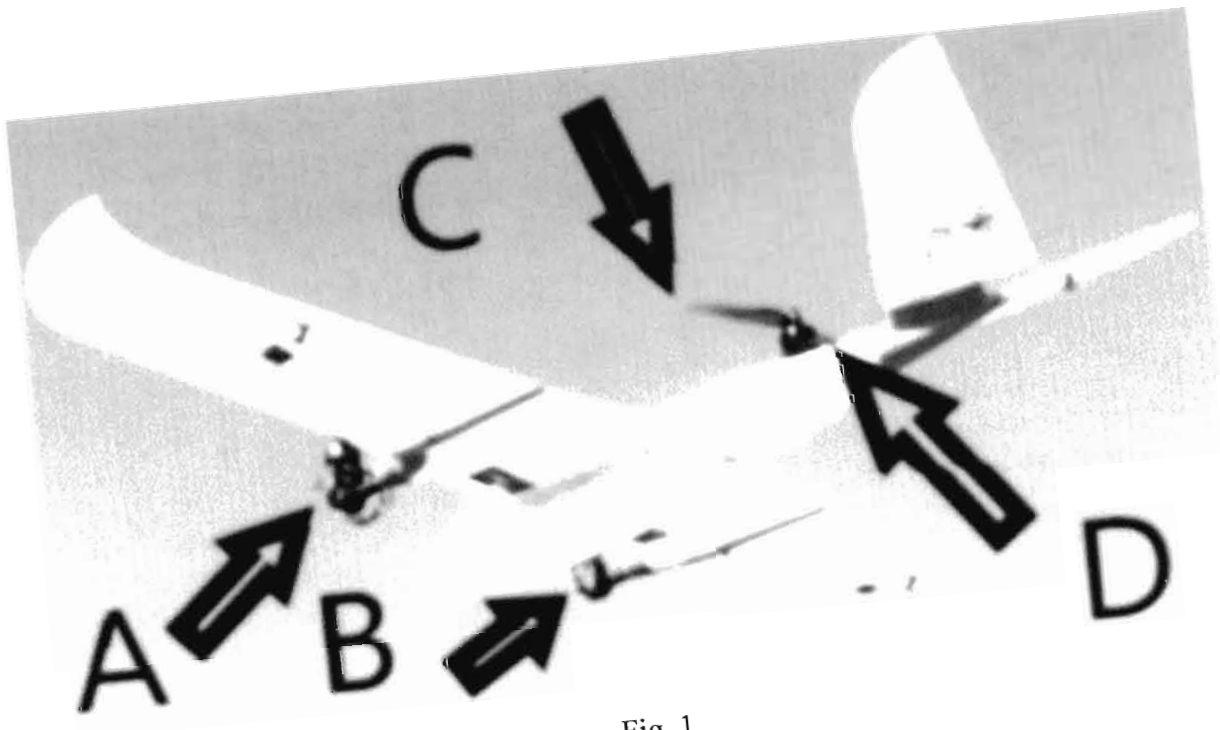


Fig.1

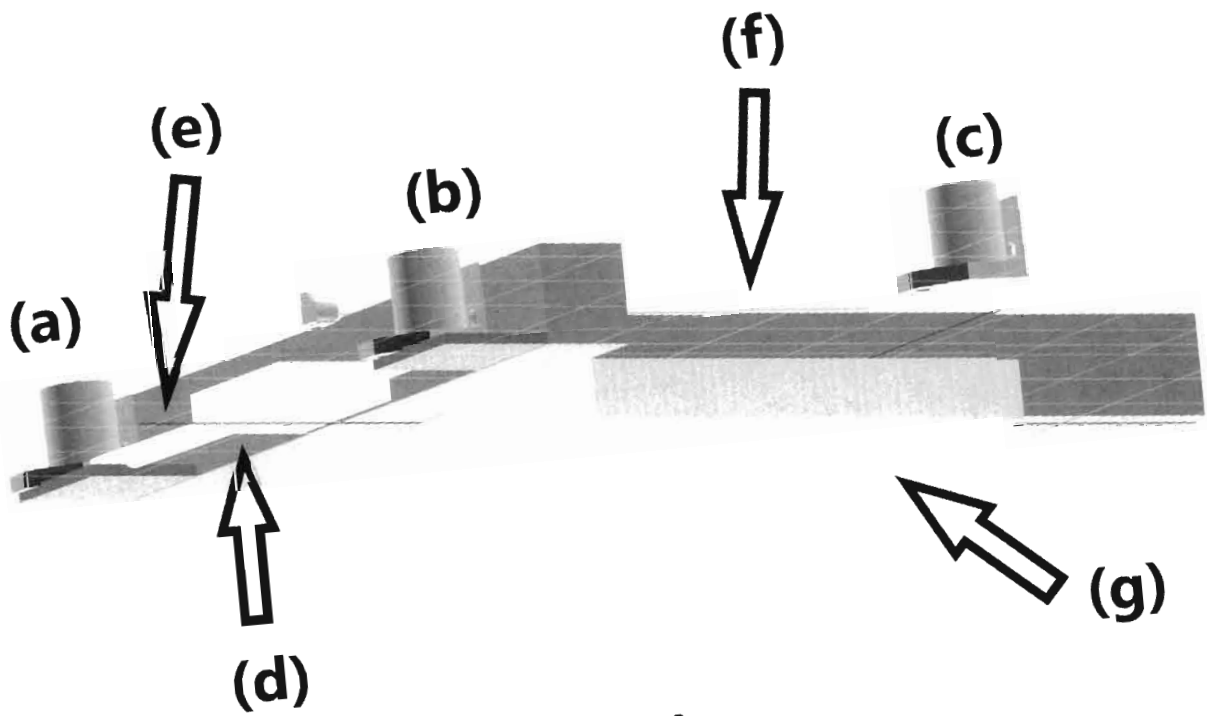


Fig.2



A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page, below the official seal.

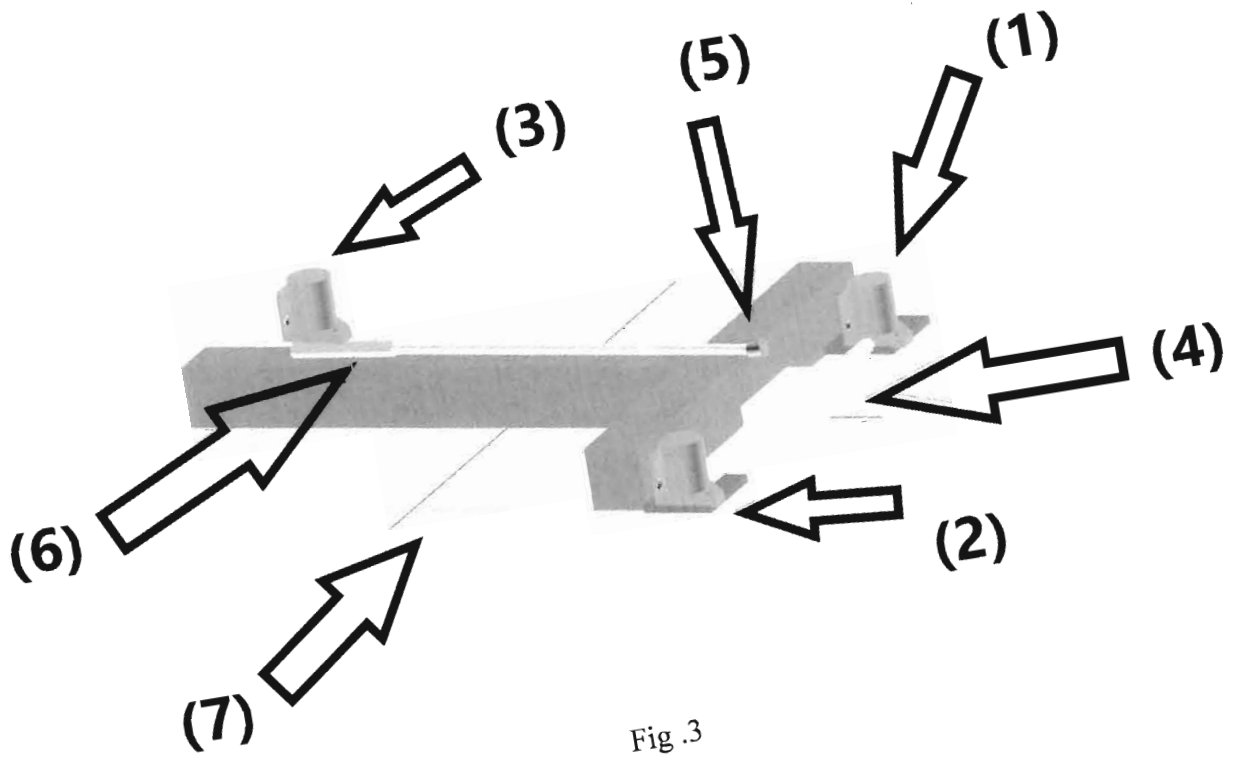


Fig. 3

- o x

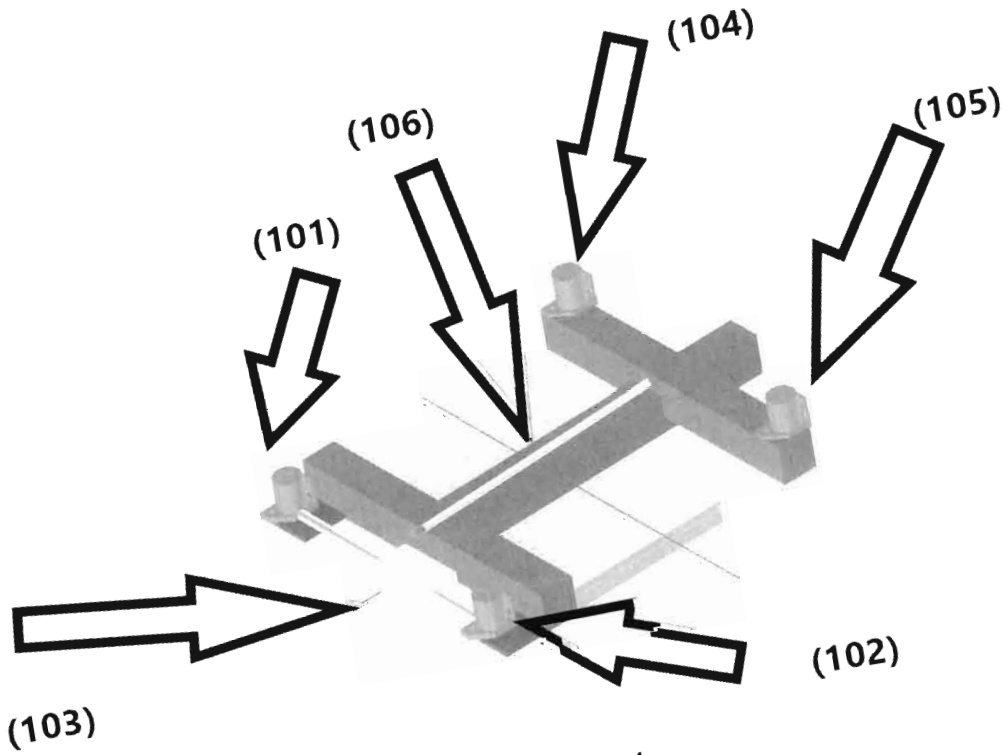


Fig. 4

