



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2023 00057

(22) Data de depozit: 09/02/2023

(41) Data publicării cererii:
28/07/2023 BOPI nr. 7/2023

(71) Solicitant:
• BUJOR MIRCEA, STR.NARCISELOR,
NR.1, SAT NOJORID, COMUNA NOJORID,
BH, RO

(72) Inventatori:
• BUJOR MIRCEA, STR.NARCISELOR,
NR.1, SAT NOJORID, COMUNA NOJORID,
BH, RO

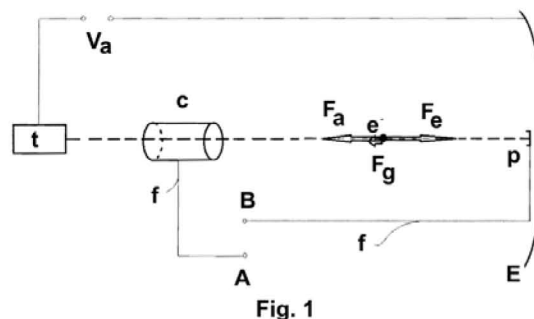
(74) Mandatar:
CABINET INDIVIDUAL NEACȘU CARMEN
AUGUSTINA, STR.ROZELOR NR.12/3, BAIA
MARE, MM

(54) ACCELEROMETRU DE MIȘCARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un accelerometru de mișcare destinat măsurării accelerației generate prin mișcare, utilizabil în sisteme de navigație inerțială. Accelerometrul, conform invenției, este format, într-o primă variantă, dintr-un tub catodic care conține un tun (t) de electroni, care emite un tren (1) de impulsuri de electroni, un ecran (E) metalic, un cilindru (c) metalic, amplasat cât mai aproape de tunul (t) de electroni, o plăcuță (p) metalică, un fir (f) conductor, conectat la o bornă (A) și o bornă (B) pentru marcarea momentului de timp de sosire a electronilor la ecranul (E) metalic, iar într-o a doua variantă, cilindrul (c) metalic fiind înlocuit cu două plăci (3, 4) deflectoare, conductoare, având lungime (l), iar ecranul este nemetalic și acoperit cu un strat (s) conductor, cum ar fi fosfor.

Revendicări: 2
Figuri: 2



RO 137570 A0

21

1

Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2023 00057
Data depozit 09-07-2023

ACCELEROMETRU DE MIȘCARE

Prezenta invenție se referă la un accelerometru de mișcare destinat a fi utilizat în domeniul sistemelor de navigație inerțială, pentru măsurarea accelerației generate prin mișcare. Accelerometrul nu măsoară accelerația gravitațională, deoarece aceasta nu este generată de mișcare. Invenția poate fi utilizată pentru călătorii în spațiu și la aplicații militare, unde sistemele de radiolocație pot fi bruiate sau anulate complet, ca și în cazul submarinelor.

În prezent, se cunosc două mari tipuri de accelerometre: PIGA (Pendulous Integrating Gyroscopic Accelerometer), respectiv MEMS (Microelectromechanical Systems). Cele din prima categorie sunt mai performante, dar mai scumpe. Ambele categorii au o masă care este ținută în echilibru de un giroscop în mișcare în primul caz, respectiv de un dispozitiv elastic tip arc în al doilea caz. Asupra masei acționează forța de inerție, iar aceasta este măsurată prin modificarea condițiilor de echilibru în primul caz, respectiv deformarea dispozitivului elastic în al doilea caz. Distanța parcursă de un sistem se poate calcula prin dubla integrare a accelerației măsurate în raport cu timpul. Deoarece accelerometrele măsoară și accelerația gravitațională, apare o diferență între mișcarea reală și mișcarea calculată. Sistemul de navigație va indica, prin urmare, o poziție eronată dacă nu se iau măsuri de compensare a erorilor. Eliminarea erorilor cauzate de accelerația gravitațională se realizează prin calcul, după calibrare, la pornire.

Dezavatajul major al soluțiilor cunoscute este acela că, deși reduc toate sursele de erori, nu reușesc să reducă erorile cauzate de accelerația gravitațională.

Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția este de a realiza un accelerometru care să reducă erorile cauzate de accelerația gravitațională.

Accelerometrul de mișcare, conform invenției revendicate, rezolvă problema tehnică, prin faptul că folosește ca senzor particule cu raport mare sarcină electrică/ masă, preferabil electroni. Aceste particule sunt accelerate într-un câmp electric. Dacă întregul sistem este accelerat, particulele, în drum dinspre sursă spre destinație, sunt întârziate cu o accelerație egală ca modul dar de sens invers accelerației sistemului. Rezultă, astfel, o forță de inerție care nu este legată de masa particulelor.

Asupra particulelor, acționează trei forțe: forța electrică F_e , forța gravitațională F_g și forța de inerție F_a . Pentru un electron e^- accelerat într-un câmp de $1V/m$, raportul dintre forța electrică F_e și forța gravitațională F_g are ordinul de mărime 11 . Prin urmare, forța gravitațională F_g este nesemnificativă. Din acest motiv, în determinarea accelerației intervin doar forța electrică F_e și forța de inerție F_a . Pentru măsurarea accelerației, se determină timpul

BUJOR Mircea



în care particulele ajung de la sursă la destinație, în condițiile în care valoarea câmpului electric este cunoscută.

Practic, accelerometrul este format dintr-un tun de electroni ca și sursă și un ecran metalic, un cilindru metalic și o plăcuță metalică, un fir conductor, accesibil la o bornă și o altă bornă pentru marcarea momentului de timp de sosire a electronilor la ecranul metalic. Acesta e necesar pentru a putea menține electronii tot timpul sub acțiunea unui câmp electric. În lipsa câmpului electric, forța gravitațională F_g devine importantă.

Accelerometrul de mișcare, conform invenției revendicate, prezintă următoarele avantaje:

- reduce influența accelerației gravitaționale;
- prezintă caracteristica de liniaritate;
- domeniu larg de măsură;
- preț mediu/scăzut de producție.

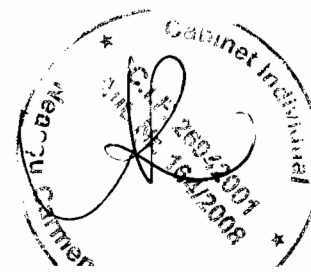
Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare practică a accelerometrului de mișcare, conform invenției revendicate, în legătură și cu **figurile 1 și 2** care reprezintă:

- **Fig. 1:** exemplu de realizare cu reprezentarea forțelor care acționează asupra unui electron;
- **Fig. 2:** exemplu de realizare alternativ.

Cea mai convenabilă variantă de realizare practică folosește ca și particule electronii e^- , care au un raport mare sarcină electrică/ masă și sunt ușor de obținut. Accelerometrul este format dintr-un tub catodic (figura 1) care conține un tun t de electroni e^- și un ecran E metalic. Acesta este necesar pentru a putea menține electronii e^- tot timpul sub acțiunea unui câmp electric. În lipsa câmpului electric, forța gravitațională F_g devine importantă. Pentru măsurarea timpului parcurs de un tren 1 de impulsuri de electroni e^- , accelerometrul conține un cilindru c metalic și o plăcuță p metalică. De această dată, tunul t de electroni nu emite în mod continuu, ci în impulsuri. Atunci când un impuls ajunge la tubul t metalic, un număr mic de electroni e^- care merg pe o traiectorie mai împrăștiată ajunge la tubul t metalic. Acesta acumulează o sarcină electrică. Trenul 1 de impulsuri ajunge pe ecranul E metalic, pe care se aplică o tensiune V_a de accelerare. Rolul acestei tensiuni V_a de accelerare este de a menține electronii tot timpul sub acțiunea unei forțe electrice F_e mult mai mare decât forța gravitațională F_g .

Printr-un fir f conductor, accesibil la borna A , sarcina electrică poate fi descărcată printr-o rezistență și curentul aferent poate fi detectat la momentul de timp t_1 . Atunci când impulsul ajunge la plăcuța p metalică, momentul de timp de sosire t_2 poate fi marcat printr-o tehnică similară, folosind borna B . Diferența de timp între momentele t_1 și t_2 reprezintă durata drumului parcurs.

BUJOR Mircea



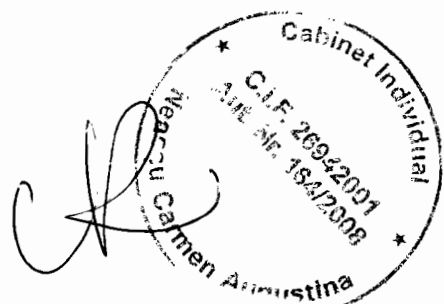
În acest exemplu de realizare practică, este preferabil ca cilindrul metalic c să fie cât mai aproape de tunul t de electroni. Accelerația va fi derivată din durata drumului parcurs, care este determinată de acțiunea forțelor reprezentate în figura 1. Forța electrică F_e depinde de intensitatea câmpului electric. Forța de accelerație F_a (sau forța de inerție) este forța echivalentă care ar trebui aplicată electronilor pentru a compensa mișcarea față de întreg ansamblul, atunci când acesta este accelerat. Forța gravitațională F_g este neglijabilă.

În figura 2, este prezentat un exemplu realizare care măsoară accelerația prin măsurarea vitezei pe care o atinge un fascicul de electroni 2 . Fasciculul 2 trece pe la mijlocul distanței dintre două plăci 3 și 4 deflectoare conductoare de lungime l . Fasciculul ajunge pe ecranul E nemetalic, acoperit cu un strat conductor s (cum ar fi fosfor) pe care se aplică o tensiune V_a de accelerare. La fel ca și în exemplul anterior, rolul acestei tensiuni V_a de accelerare este de a menține electronii tot timpul sub acțiunea unei forțe electrice F_e mult mai mare decât forța gravitațională F_g . Prin aplicarea unei tensiuni alternative V_d pe cele două plăci deflectoare 3 și 4 , fasciculul 2 de electroni este deviat pe ecranul E . Amplitudinea acestei deviații în urma proiecției pe ecranul E este d . Această distanță depinde de timpul în care fasciculul 2 de electroni parcurge lungimea l a plăcilor deflectoare 3 și 4 , în condițiile în care tensiunea V_d alternativă este constantă. Prin urmare, deviația d este proporțională cu viteza pe care o ating electronii la intrarea între plăcile 3 și 4 deflectoare. Viteza va fi determinată de acțiunea forțelor electrice F_e și de accelerație F_a așa cum sunt reprezentate în Figura 1.

Dacă sistemul suferă o accelerație pe axa verticală, aceasta modifică distanța d pe care oscilează electronii sosiți.

REVENDICĂRI

1. Accelerometru de mișcare, **caracterizat prin aceea că**, este format dintr-un tub catodic care conține un tun (**t**) de electroni care emite un tren (**1**) de impulsuri de electroni, un ecran (**E**) metalic, un cilindru (**c**) metalic amplasat cât mai aproape de tunul (**t**) de electroni, o plăcuță (**p**) metalică un fir (**f**) conductor, conectat la o bornă (**A**) și o bornă (**B**) pentru marcarea momentului de timp de sosire a electronilor la ecranul (**E**) metalic.
2. Accelerometru de mișcare, **caracterizat prin aceea că**, într-o a doua variantă de realizare, cilindrul (**c**) metalic este înlocuit cu două plăci (**3**) și (**4**) defletoare conductoare de lungime (**l**), iar ecranul (**E**) este nemetalic și acoperit cu un strat (**s**) conductor, cum ar fi fosfor.



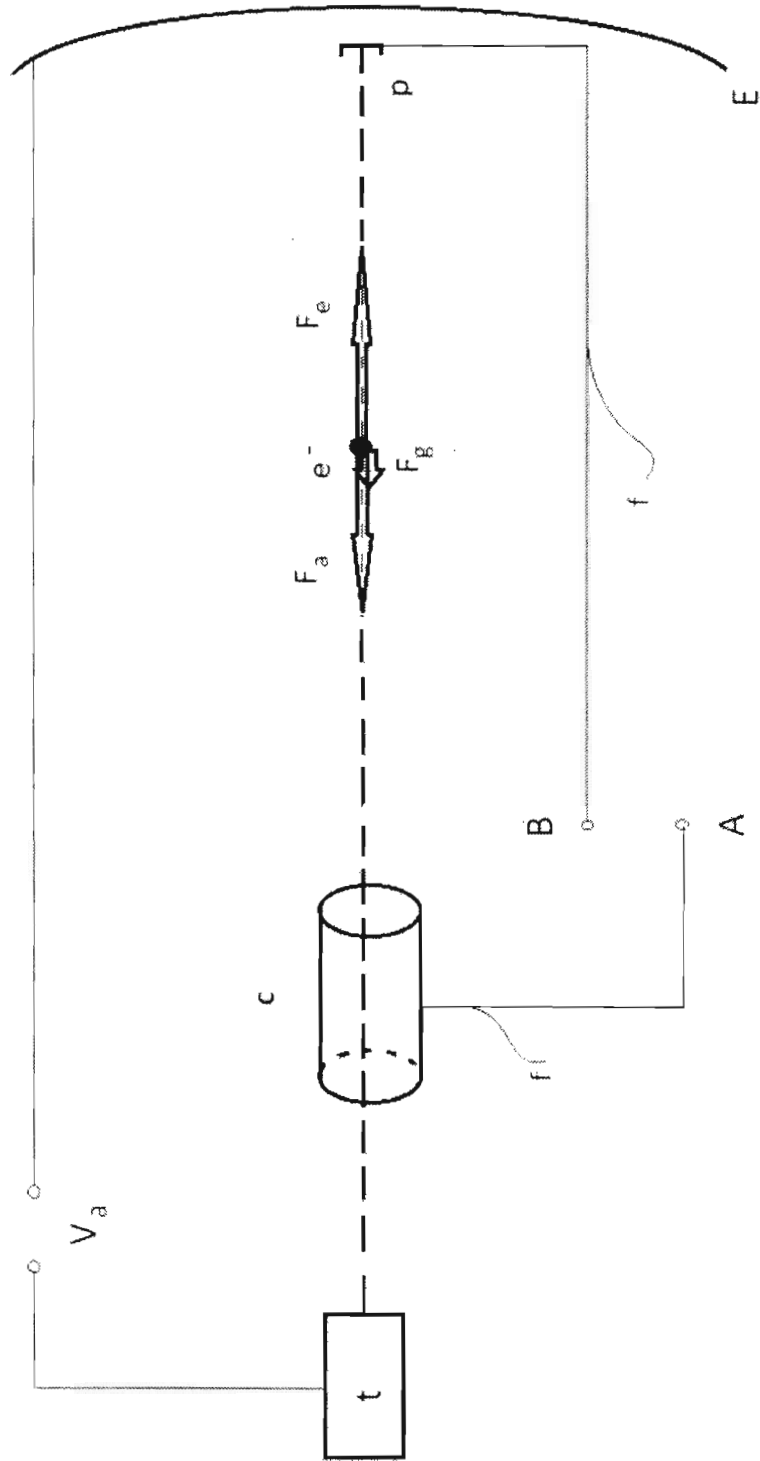


Fig.1

BUJOR Mircea



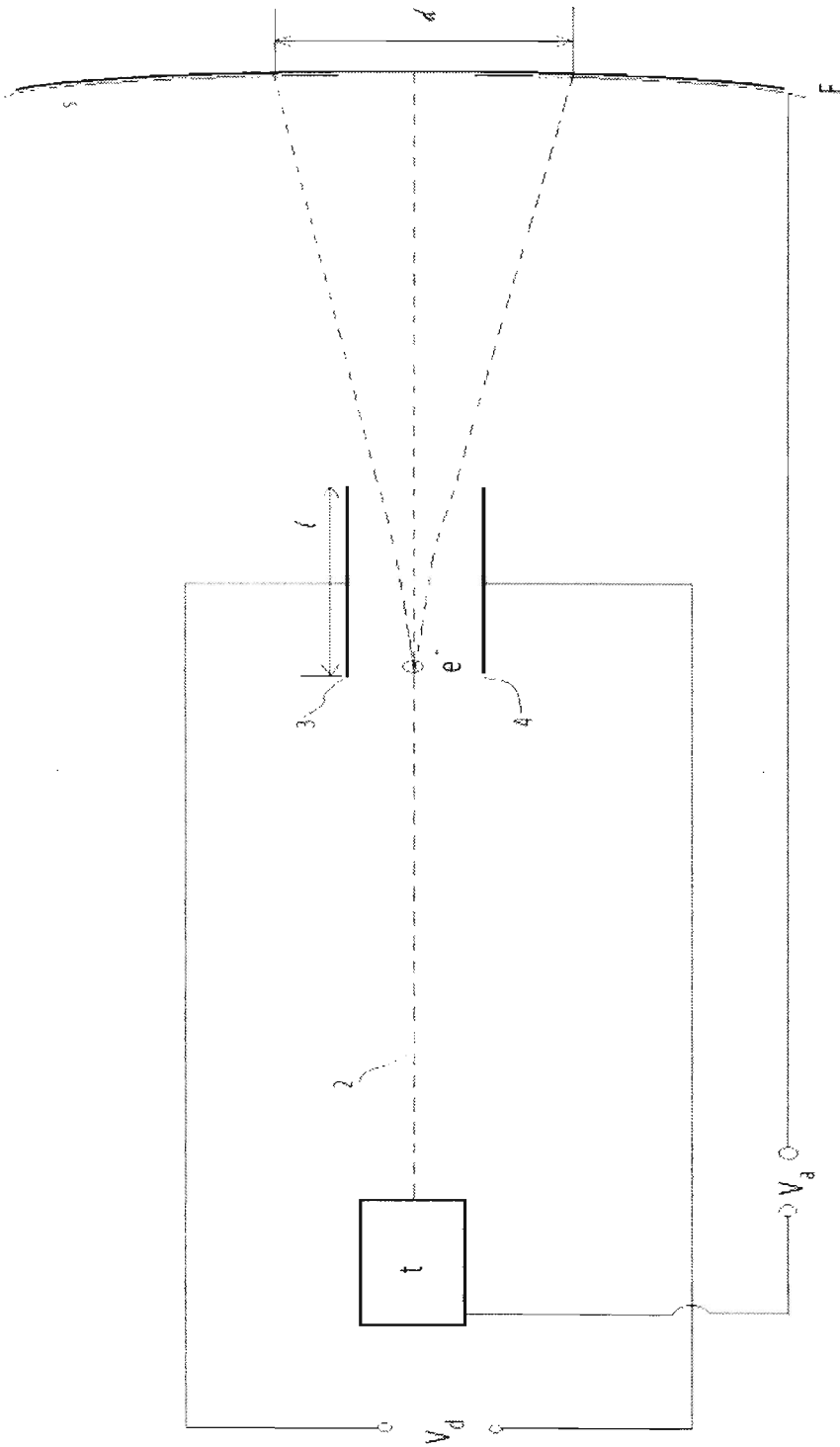


Fig.2

BUJOR Mircea

Cabinet Individual
* C.I.F. 2694/2001
Aut. Nr. 164/2008
Narciszu Carmen
[Handwritten signature]