

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00856

(22) Data de depozit: 18/11/2015

(41) Data publicării cererii:
30/03/2016 BOPI nr. 3/2016

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU
ECHIPAMENTE ȘI TEHNOLOGII ÎN
CONSTRUCȚII - ICECON S.A. BUCUREȘTI,
ȘOS. PANTELIMON NR.266, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• BRATU POLIDOR PAUL,
STR. MITROPOLIT VARLAAM NR. 178,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• DIMA MARIAN, STR. AROMEI NR. 3,
BL. L3, SC. 1, AP. 18, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **GRUP DE REZEMARE ELASTICĂ ȘI AMORTIZARE MIXTĂ
PENTRU IZOLAREA ANTISEISMICĂ LA PODURI SAU
VIADUCTE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un grup de rezemare elastică și amortizare mixtă, pentru izolarea antiseismică la poduri sau viaducte, care poate realiza simultan funcția de izolare dinamică și disipare a energiei seismice transmise suprastructurii podurilor. Grupul de rezemare, conform invenției, este alcătuit dintr-o armătură (1) superioară, un reazem (2 și 3) sferic, un izolator (4) antiseismic elastomeric, o armătură (5) inferioară, șase amortizoare (Ah_1, \dots, Ah_6) hidraulice, iar dispunerea elementelor componente în cadrul acestuia constă în montarea pe armătura (5) inferioară a izolatorului (4) antiseismic elastomeric, între acesta și armătura (1) superioară montându-se reazemul (2 și 3) sferic, iar între cele două armături și în paralel cu izolatorul (4) antiseismic elastomeric și reazemul (2 și 3) sferic se montează cele șase amortizoare (Ah_1, \dots, Ah_6), în configurația platformei Stewart, iar prin înlocuirea celor șase motoare liniare din schema clasică a platformei Stewart cu amortizoarele (Ah_1, \dots, Ah_6), armătura (1) superioară se transformă din element cinematic condus în element cinematic conducător, această transformare implicând faptul că orice mișcare a armăturii (1)

superioare determină modificarea lungimilor tuturor amortizoarelor (Ah_1, \dots, Ah_6), modificare ce are ca efect disiparea pe cale vâscoasă a energiei cinetice a mișcării.

Revendicări: 3
Figuri: 3

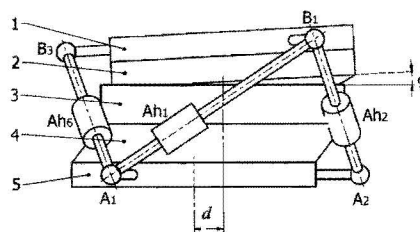


Fig. 2



Descrierea invenției:

GRUP DE REZEMARE ELASTICĂ ȘI AMORTIZARE MIXTĂ PENTRU IZOLAREA ANTISEISMICĂ LA PODURI SAU VIADUCTE

Invenția se referă la un grup de rezemare elastică și amortizare mixtă ce poate realiza simultan funcția de izolare dinamică și disipare a energiei seismice transmise suprastructurii podurilor.

Grupul de rezemare elastică și amortizare mixtă se montează între suprastructura podurilor sau viaductelor și pilonii de susținere.

Funcția de izolare dinamică este asigurată de grupul elastic cu amortizare mixtă, prin deplasări orizontale semnificative, cu valori mari de lunecare laterală a suportului de rezemare, în raport cu suprastructura podului sau viaductului între suportul de rezemare și suprastructura podului, care tinde să-și păstreze poziția de repaus în regim inerțial, la mișcările de excitație seismică provenite din cutremure de pământ.

Sunt cunoscute dispozitive antiseismice menite să reducă efectele sarcinilor și acțiunilor provenite din cutremurele de pământ, realizate într-o mare varietate constructivă, ca formă, dimensiuni și principiu de funcționare, prin deplasări laterale relative. Din această familie de dispozitive antiseismice, cu deplasare laterală semnificativă, se disting numai produse individualizate prin funcția de bază de reducere a energiei cinetice de intrare, având ca principiu fie numai deplasarea elastică semnificativă, cu efect de izolare dinamică, în cazul dispozitivelor elastomerice, fie numai cu efect de disipare a energiei prin lunecare cu frecare uscată, fie numai cu efect de disipare a energiei cu frecare fluidă în mediu hidraulic vâcos.

Dezavantajul acestor dispozitive antiseismice realizate ca produse industriale individualizate numai printr-o funcție de bază definită, constă în aceea că pentru a realiza simultan funcția de izolare dinamică, ce implică deplasări elastice laterale semnificative și funcția de disipare a energiei, ce implică deplasări cu frecare uscată sau vâscoasă, sunt necesare soluții tehnice de realizare a unor sisteme asamblate de asociere constructivă și funcțională a două sau mai multor dispozitive individuale. Pe de altă parte, un alt dezavantaj al dispozitivelor antiseismice individuale constă în aceea că valorile parametrilor elastici și de disipare a energiei nu pot fi corelate, în mod eficient tehnic și economic, la nivelul performanțelor de prag, ceea ce implică soluții tehnice cu costuri mari atât inițial la montaj, cât și ulterior în exploatare.

Invenția își propune să rezolve o problemă tehnică specifică, de asigurare și control a celor două funcții, de izolare dinamică și disipare a energiei seismice, printr-un sistem compus, hibrid, mixt, care înglobează într-un singur produs, printr-o asociere coerentă și eficientă, mai multe dispozitive individuale, fiecare dintre acestea având funcții predominant definite.

Scopul esențial al invenției este realizarea unui sistem integrat care poate asigura simultan și corelat funcționalitatea eficientă a componentelor dispozitivului, respectiv rezemarea suprastructurii podurilor și viaductelor pe infrastructura acestora, izolarea antiseismică și disiparea energiei seismice după șase grade de libertate, trei translații în raport cu axele unui sistem de referință cartezian și trei rotații în raport cu axele sistemului considerat fix.

Grupul elastic cu amortizare mixtă, pentru izolarea antiseismică, denumit în continuare „grup”, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că, în scopul asigurării și măririi deplasărilor liniare de translație și a deplasărilor unghiulare de rotație, are prevăzute niște dispozitive individuale, respectiv izolator antiseismic cu structură elastomerică și corpuri de alunecare cu frecare uscată, asamblate între două armături rigide metalice și cu șase dispozitive hidraulice cu rol de disipare fluidică vâscoasă.

Grupul de rezemare elastică și amortizare mixtă pentru izolarea antiseismică la poduri sau viaducte este prezentat figurile 1 și 2 care reprezintă, după cum urmează:

Bratu Solidor

Diana Marian

- Figura 1. Schema de principiu a grupului. a) vedere laterală; b) secțiune verticală mediană; c) vedere de sus; d) vedere în perspectivă.
- Figura 2. Schema poziției grupului cu deplasările predominante;
- Figura 3. Schema amplasării grupului.

Grupul, conform invenției, este realizat dintr-o armătură superioară de legătură (1) la suprastructura podului/viaductului, montată solidar cu semicupla sferică convexă (2) a dispozitivului cu alunecare prin frecare uscată, ce se află în contact mecanic permanent cu semicupla sferică concavă (3), montată solidar pe izolatorul elastomeric antiseismic (4), care la rândul său este fixat mecanic de armătura inferioară de prindere la pila podului/viaductului (5). În paralel cu izolatorul elastomeric antiseismic (4) și reazemul sferic (2,3) între armătura superioară (1) și cea inferioară (2) sunt legate amortizoarele hidraulice Ah_1, Ah_2, \dots, Ah_6 , cu ajutorul unor articulații sferice A_1, A_2, A_3 la armătura inferioară și a unor articulații sferice B_1, B_2, B_3 la armătura superioară. Cele șase amortizoare hidraulice Ah_1, Ah_2, \dots, Ah_6 sunt montate în configurația platformei Stewart.

Orice deplasare generală relativă între cele două armături, produsă de mișcarea seismică, considerată prin componentele ei în raport cu un sistem de referință cartezian are următoarele efecte: componentele de translație ale mișcării relative produc deplasare elastică în izolatorul elastomeric (4) preponderent în planul orizontal și nesemnificativ după axa verticală, componentele de rotație ale mișcării relative între armături produc rotiri în cupla sferică (2,3) și concomitent toate cele șase componente ale mișcării relative între armături determină deplasări relative axiale în cele șase amortizoare hidraulice Ah_1, Ah_2, \dots, Ah_6 . În figura 2 sunt prezentate deplasările relative predominante între cele două armături determinate de mișcarea seismică și comportamentul inerțial al suprastructurii podului, respectiv deplasarea d în plan orizontal permisă izolatorului elastomeric (4) și rotirea de unghi φ în raport cu o axă situată în planul orizontal. În aceeași figură se evidențiază modificările lungimilor celor șase amortizoare hidraulice Ah_1, Ah_2, \dots, Ah_6 .

Funcțiile de rezemare elastică și deplasare elastică laterală sunt asigurate de izolatorul elastomeric antiseismic (4), funcțiile de deplasare laterală progresivă și disipare prin frecare uscată sunt realizate de dispozitivul antiseismic cu alunecare format din semicupla sferică convexă (2) și semicupla sferică concavă (3). Disiparea fluidică vâscoasă este asigurată de sistemul amortizoarelor hidraulice Ah_1, Ah_2, \dots, Ah_6 .

Grupul, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- mărirea semnificativă a mobilității sistemului de rezemare după cele șase coordonate definitorii, trei translații și trei rotații, ca urmare a șocului și mișcării seismice a terenului de fundare;
- amplificarea deplasărilor relative liniare și unghiulare între punctul de excitație seismică, punctul de recepție la suprastructura podului/viaductului, cu efect inerțial fie de menținere în repaus, fie de reducere semnificativă a deplasărilor liniare și unghiulare ale podului/viaductului;
- reducerea transmiterii energiei cinetice seismice de la teren prin elementul de rezemare a podului/viaductului, ca urmare a amortizării/disipării fluidice vâscoase și a frecării uscate la alunecare;
- asigurarea gradului de izolare a șocurilor și vibrațiilor la un nivel predictibil, în funcție de compoziția spectrală și accelerația maximă a cutremurelor de pământ caracterizate zonal prin documente normative;
- optimizarea dispoziției sistemice, corelată cu parametrii specifici individuali, astfel încât să poată fi asigurată deformabilitatea elastică elastomerică, deplasările relative cu alunecare prin frecare uscată, deplasările relative ale amortizoarelor fluidice vâscoase, cu scopul controlului deplasărilor liniare și unghiulare, cât și a acțiunilor dinamice, forțe și cupluri, transmise de la teren la suprastructura podului/viaductului;
- cinematica grupului, caracterizată prin deplasarea spațială cu șase grade de libertate a armăturii superioare, dintre care translația verticală nesemnificativă comparativ cu

celelalte, prezintă particularitatea rigidului cu un singur punct de contact, materializat printr-o suprafață de arie limitată fizic ce corespunde deplasărilor verticale nule și care prin alunecare, în interiorul perimetrului de contact, asigură mobilitatea cinematică cu deplasări liniare și unghiulare corespunzătoare celor cinci grade de libertate semnificative (două translații și trei rotații instantanee) individualizate în raport cu un sistem de referință triortogonal considerat fix;

- asigurarea unei configurații geometrice între armătura superioară și cea inferioară, cu ajutorul amortizoarelor hidraulice, astfel încât să poată fi realizată mișcarea specifică platformei Stewart.

În figura 3, se prezintă locul amplasării grupului de rezemare elastică și amortizare mixtă pentru izolarea antiseismică în structura podurilor sau viaductelor. Grupul se montează la partea superioară a pilei, pe bancheta cuzineților, prin intermediul armăturii inferioare, iar capătul grinzii suprastructurii se sprijină pe grup prin intermediul armăturii superioare.

Bratu Polidos

Diua Mariana

Revendicări:

**GRUP DE REZEMARE ELASTICĂ ȘI AMORTIZARE MIXTĂ
PENTRU IZOLAREA ANTISEISMICĂ LA PODURI SAU VIADUCTE**

1. Grup de rezemare elastică și amortizare mixtă pentru izolarea antiseismică la poduri sau viaducte, figura 1, caracterizat prin aceea că este alcătuit din armătura superioară (1), reazemul sferic (2,3), izolatorul antiseismic elastomeric (4), armătura inferioară (5) și șase amortizoare hidraulice ($Ah_1 \dots Ah_6$) și dispunerea elementelor componente în cadrul acestuia este următoarea: pe armătura inferioară (5) se montează izolatorul antiseismic elastomeric (4), între acesta și armătura superioară (1) se montează reazemul sferic (2,3) iar între cele două armături și în paralel cu izolatorul antiseismic elastomeric (4) și reazemul sferic (2,3) se montează șase amortizoare hidraulice ($Ah_1 \dots Ah_6$) în configurația platformei Stewart.
2. Grup de rezemare elastică și amortizare mixtă pentru izolarea antiseismică la poduri sau viaducte, figurile 1 și 3, realizat ca dispozitiv cu alcătuire modulată caracterizat prin aceea că îndeplinește simultan următoarele funcții: rezemarea suprastructurii podurilor și viaductelor pe infrastructura acestora prin intermediul reazemului sferic (2,3) și izolatorului elastomeric (4), izolarea antiseismică prin izolatorul elastomeric (4) și disiparea energiei cinetice a mișcării seismice a tuturor celor șase componente carteziene ale mișcării prin trei mecanisme de disipare, respectiv disipare prin frecare uscată în reazemul sferic (2,3) a componentelor de rotație ale mișcării, disipare vâsco-elastică în izolatorul elastomeric a componentelor de translație și disipare vâscoasă în amortizoarele hidraulice ($Ah_1 \dots Ah_6$) a tuturor celor șase componente ale mișcării.
3. Dispozitiv de disipare a energie cinetice bazat pe reversibilitatea platformelor Stewart, figura 1, utilizat la amortizării mișcării, caracterizat prin aceea că, cele șase motoare liniare din schema clasică a platformei Stewart sunt înlocuite cu amortizoarele ($Ah_1 \dots Ah_6$) iar armătura superioară (1) se transformă din element cinematic condus în element cinematic conducător, această transformare implicând faptul că orice mișcare a armăturii superioare (1) determină modificarea lungimilor tuturor amortizoarelor ($Ah_1 \dots Ah_6$), modificare ce are ca efect disiparea pe cale vâscoasă a energiei cinetice a mișcării.

Bortu Polidov

Diana Mariana

2015 - - 00856 -
18-11-2015

Desene

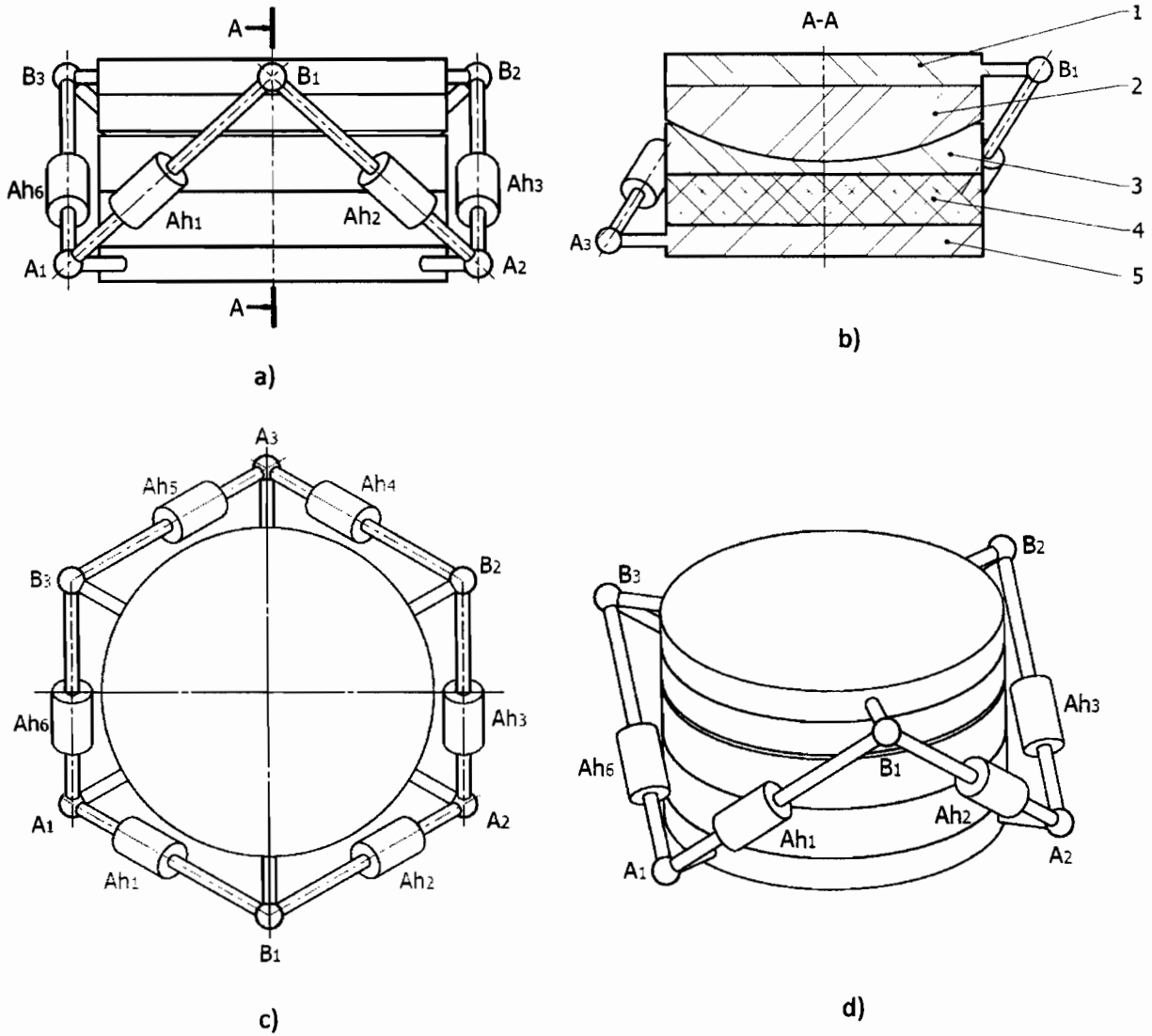


Fig. 1. Schema de principiu a grupului de rezemare elastică și amortizare mixtă pentru izolarea antiseismică la poduri sau viaducte

1 – armătura superioară de prindere la suprastructura podului sau viaductului ; 2 – semicupla sferică convexă; 3 – semicupla sferică concavă; 4 – izolator seismic elastomeric; 5 – armătura inferioară de prindere la pila podului sau viaductului; A₁, A₂, A₃ – articulații sferice ale plăcii inferioare; B₁, B₂, B₃ – articulații sferice ale plăcii superioare; Ah₁ ... Ah₆ – amortizori hidraulici dispuși în configurația platformei Stewart

Bratu Golidor

Birna Marianu
Sefu

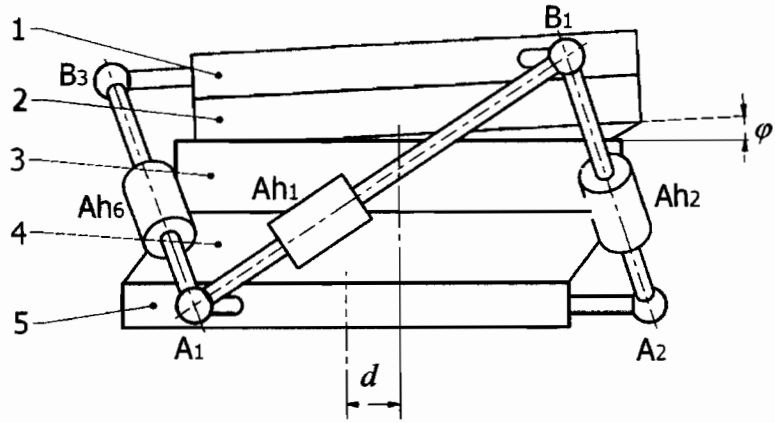


Fig. 2. Schema poziției grupului cu deplasările predominante

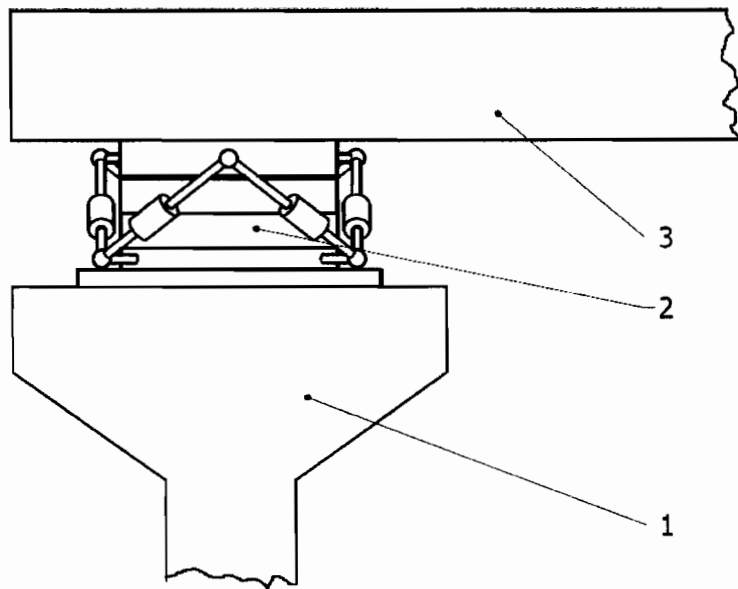


Fig. 3. Schema amplasării grupului.

1 – pila pod/viaduct, 2 – grup de rezemare elastică și amortizare mixtă,
3 – suprastructura pod/viaduct.

Boratu Polidof

Diina Marianu