

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246528 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433886**

(22) Data zgłoszenia: **2020.05.11**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.11.15 BUP 33/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.10 WUP 06/2025**

(51) MKP:

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

E02D 31/08 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

NATALIA LASOWICZ, Gdańsk, PL

ROBERT JANKOWSKI, Gdańsk, PL

ARKADIUSZ KWIECIEŃ, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Andrzej Kałużny, Gdynia, PL

(54) Tytuł:

Polimerowy pasywny reduktor drgań, zwłaszcza dla konstrukcji budowlanych

PL 246528 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest polimerowy pasywny reduktor drgań, zwłaszcza dla konstrukcji budowlanych.

Obszarem zastosowań przedmiotu wynalazku jest zabezpieczenie przed wpływem drgań konstrukcji budowlanych zarówno przeznaczonych do celów mieszkalnych, a także przemysłowych i inżynierskich, przy czym źródła drgań mogą być naturalne jak i powstałe w wyniku działań człowieka.

Zagadnienie bezpieczeństwa użytkowania konstrukcji budowlanych, zarówno nowopowstających jak i tych już istniejących, w obecnej chwili stanowi znaczący proces projektowy, poznawczy i badawczy. Przedmiot zagadnienia dotyczy wymuszeń powstających w wyniku działania sił natury jak i efektów oddziaływania powstających podczas pracy maszyn i urządzeń generujących drgania o znacznej amplitudzie, środków transportu kołowego i szynowego o wysokim tonażu, a nawet zjawisk mieszanych jak efekty tąpnięć i powstające w ich wyniku, wstrząsy górnicze. Możliwości przedmiotu wynalazku są zauważalne w działaniu poza obszarami bezpośredniego sąsiedztwa oraz w bliskiej okolicy od miejsca wymuszenia. Przedmiot zagadnienia jakim jest ochrona konstrukcji budowlanych jest szeroko opisany w literaturze specjalistycznej, zarówno w aspekcie poznawczym zjawisk jak i w aspekcie metrologicznym mogącym być podstawą do szczegółowych analiz i tworzenia wytycznych do projektowania obiektów budowlanych. Przedstawiona powyżej problematyka celu technicznego została przedstawiona między innymi w poniższych pozycjach literatury specjalistycznej: Mahmoud, R. Jankowski "Pounding-involved response of isolated and non-isolated buildings under earthquake excitation" Earthquakes and Structures 2010 r. 1; S. Mahmoud, P-E. Austrell, R. Jankowski "Simulation of the response of base-isolated building under earthquake excitations considering soil flexibility" Earthquake Engineering and Engineering Vibration 2012 r. 11; S. Mahmoud; A. Abd- Elhamed, R. Jankowski "Earthquake- induced pounding between equal height multi- store buildings considering solid- structure interaction" Bulletin of Earthquake Engineering 2013 r. 11; C.A. Jones, P. Reynolds, A. Pavic " Vibration serviceability of stadia structures subjected to dynamic crowd loads" Journal of Sound and Vibration 2010 r. 330; B. R. Ellis, J. D. Little "The response of grandstands to dynamic crowd loads" Proc. Of Institution of Civil Engineering Structures and Buildings 2000 r. 140; K. Salyards, L. Hanagan "Evaluation of finite element model for dynamic characteristic prediction of a stadium facility" Proc. of Conference and Exposition on Structural Dynamic- Orlando USA 31.01.–03.02.2005; L. Valkisfam, R. Pimentel "Case of collapse of demountable grandstands" Journal of Performance of Constructed Facilities 2009 r. 23; P. Reynolds, A. Pavic, Z. Ibrahim "Changes of modal properties of a stadium structure occupied by a crowd" Proc. of Conference and Exposition on Structural Dynamics Dearborn USA 2004 r. 26–29, 01; S.P. Nhleko, M.S. Williams, Blakeborough "Vibration perception and comfort level for an audience occupying a grandstands with perceivable motion" Proc. of Conference and Expositions on Structural Dynamics- Orlando USA 09–12.02.2009 r.; B. Sołtysik, T. Falborski, R. Jankowski "Preventing of earthquake-induced pounding between steel structures by using polymer elements – experimental study" Procedia Engineering 2017 r. 199; T. Falborski, R. Jankowski "Experimental study on effectiveness of a prototype seismic isolation system made of polymeric bearings" Applied Sciences 2017 r. 7; N. Lasowicz, R. Kwiecień, R. Jankowski "Enhancing the seismic resistance of columns by GRFP confinement using flexible adhesive- experimental study" Key Engineering Materials 2015 r. 624; N. Lasowicz, A. Kwiecień, R. Jankowski "Experimental study on the effectiveness of polymer damper in damage reduction of temporary steel grandstand" International Conference on Damage Assessment of Structures 2015 r. 628. Ostatnia z powyższych pozycji przeglądu literatury specjalistycznej prezentuje stanowisko do badania przydatności masy polimerowej do tłumienia drgań. Znane są także rozwiązania techniczne prawnie chronione, ujawnione w dokumencie patentowym US5277282A „Rotary oil damper” oraz US5143432A „Mechanism for controlling the travel of a structural member”. Powyższe rozwiązania pośrednio dotyczą elementów celu technicznego, jednak użyte środki techniczne są znacząco różne. W dokumencie patentowym JP2016023702A „Viscoelastic damper and method for the production thereof”, ujawniono rozwiązanie tłumika, w którym został użyty znacząco odmienny materiał tłumiący w postaci taśmy lepkosprężystej.

Polimerowy pasywny reduktor drgań, zwłaszcza dla konstrukcji budowlanych, według wynalazku, zbudowany jest ze stalowych elementów metalowych- kształtowników, stanowiących konstrukcję nośną reduktora, odpowiednio górny oraz dolny, które ustawione są węższymi płaszczyznami skierowanymi do siebie w niewielkim oddaleniu. Przestrzeń między nimi wypełniona jest polimerowym wypełnieniem, będącym dwuskładnikową masą na bazie poliuretanów, mającą właściwości tłumiące i klejące. Na koń-

cach obu kształtowników, przeciwległe na ich płaszczyznach szerszych wykonane są otwory na elementy integrujące reduktor z konstrukcją budowlaną w której są także odpowiednie otwory. Kształtowniki, górny i dolny, wskazane jest by miały profil ceowy, a ich parametry geometryczne powinny spełniać warunek smukłości względem ich długości. Warstwa polimeru sporządzona jest z dwuskładnikowej masy na bazie poliuretanu, przy czym składniki i ich proporcje powinny zapewnić dostateczne zespolenie z płaszczyznami kształtowników oraz skuteczne tłumienie drgań pochodzących od gruntu przenoszonych się na strukturę obiektu budowlanego. Grubość warstwy polimerowej powinna być zbliżona do grubości łączonych elementów.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku na którym fig. a- ujawnia rzut od przodu, zaś fig. b rzut przekroju w płaszczyźnie A-A.

Polimerowy pasywny reduktor drgań, zwłaszcza dla konstrukcji budowlanych, w przykładzie wykonania zawiera dwa wzdlużne kształtowniki stalowe, konstrukcyjne, odpowiednio górny **2a** oraz dolny **2b**. W ich końcowych sektorach wykonane są otwory **3** o przekroju kołowym przeznaczone do osadzenia w nich śrub spajających konstrukcję reduktora z konstrukcją ochranianej budowli. Kształtowniki konstrukcyjne **2a** i **2b** mają przekrój ceowy. Na płaszczyźnie węższej kształtowników **2a** i **2b** przylegających do siebie wyłożona jest warstwa dwuskładnikowej masy polimerowej **1** na bazie poliuretanów, skomponowanej w takich proporcjach by uzyskana masa uzyskała wysokie właściwości spajające z metalem i jednocześnie charakteryzowała się zdolnością do znacznego tłumienia drgań. Grubość warstwy polimerowej **1** zbliżona jest do grubości elementu kształtownika na którym jest wyłożona, zaś kształtowniki **2a** i **2b** powinny wyczerpywać warunek smukłości uwzględniający rodzaj kształtownika, jego wymiary poprzeczne i wzdlużny.

Polimerowy pasywny reduktor drgań według wynalazku posiada relatywnie duże tłumienie. Liczba tłumienia drgań konstrukcji budowlanej wyposażonej w tego rodzaju reduktor osiąga wartość nawet trzykrotnie wyższą w porównaniu z konstrukcją gdzie go nie użyto.

Zastrzeżenia patentowe

1. Polimerowy pasywny reduktor drgań, zwłaszcza dla konstrukcji budowlanych zbudowany ze stalowych elementów nośnych w formie kształtowników, przełożonych warstwą materiału tłumiącego drgania oraz posiadający elementy montażowe, **znamienny tym** że metalowe kształtowniki, stanowiące konstrukcję nośną reduktora, odpowiednio górny (**2a**) oraz dolny (**2b**) ustawione są węższymi płaszczyznami skierowanymi do siebie w niewielkim oddaleniu, zaś przestrzeń między nimi wypełniona jest polimerowym wypełnieniem (**1**), będącym dwuskładnikową masą na bazie poliuretanów o właściwościach tłumiących i klejących, a na końcach obu kształtowników (**2a**) i (**2b**) przeciwległe na ich płaszczyznach szerszych wykonane są otwory (**3**) dla elementów integrujących reduktor z konstrukcją budowlaną.
2. Polimerowy pasywny reduktor drgań według zastrz. 1, **znamienny tym**, że metalowe kształtowniki górny (**2a**) i dolny (**2b**), korzystnie są profilami o kształcie ceowym.

Rysunki

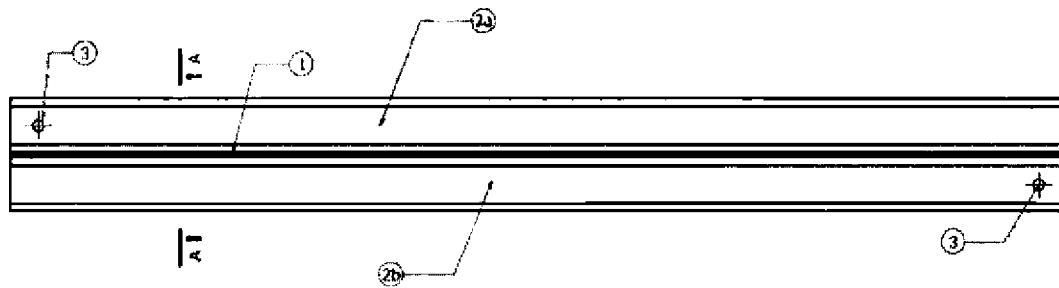


Fig. a

Przekrój A-A

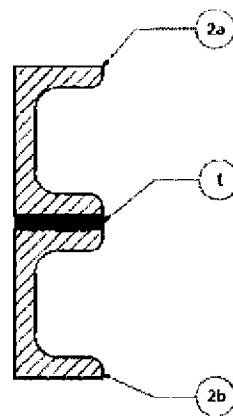


Fig. b