

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 247367 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440706**

(22) Data zgłoszenia: **2022.03.21**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.09.25 BUP 39/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.06.16 WUP 24/2025**

(51) MKP:

**B60R 19/02** (2006.01)

**B60R 19/18** (2006.01)

**F16F 15/06** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**TOMASZ HANISZEWSKI, Świętochłowice, PL**

**DAMIAN GAŚKA, Janów, PL**

**JERZY MARGIELEWICZ, Katowice, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Katarzyna Borkowy, Gliwice, PL**

(54) Tytuł:

**Elektromechaniczny wychylny zderzak dźwignicowy z absorberem energii mechanicznej**

**PL 247367 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wychylny zderzak dźwignicowy; z absorberem energii mechanicznej, przeznaczony do minimalizacji nadwyżek dynamicznych wzbudzonych podczas najazdu dźwignicy na zderzak, mający zastosowanie w inżynierii lądowej i transporcie, z przeznaczeniem do budowy i eksploatacji, maszyn transportu bliskiego i dalekiego poruszających się po torze lub jezdni, szczególnie korzystnie w suwnicach i żurawiach.

W dźwignicach do kompensacji uderzeń poziomych konstrukcji nośnej i pochłaniania energii poruszającej się, dźwignicy w przypadku awarii hamulców lub wyłączników, krańcowych stosuje się różne konstrukcje zderzaków. Zderzaki stosowane są nie tylko do ochrony, ustrój u nośnego dźwignicy i jezdni ale również budynku, ładunku, operatorów i osób pracujących w pobliżu dźwignicy.

Z literatury niepatentowej Piątkiewicz, Sobolski: Dźwignice 1979 i katalogów producentów znane są zderzaki gumowe jako najprostsze absorbery oraz konstrukcje wykonane z kompozytów i poliuretanu, które stanowią przykłady prostych odbojów absorbujących siłę uderzenia. Bardziej skomplikowane konstrukcje cechujące się nieliniową charakterystyką to zderzaki hydrauliczne i sprężynowe. Zderzaki hydrauliczne wykorzystują płyn znajdujący się w cylindrze na który w przypadku uderzenia działa tłok, natomiast w sprężynowych to sprężyna przejmuje energię uderzenia.

Zagadnieniem technicznym wymagającym rozwiązania, jest opracowanie nowej innowacyjnej konstrukcji zderzaka dźwignicowego, która rozwiąże dotychczasowe niedogodności.

Elektromechaniczny wychylny zderzak dźwignicowy z absorberem energii mechanicznej charakteryzuje się tym, że składa się z ruchomego ramienia wyposażonego w poduszkę piezo stałą i zderzak gumowy, połączone przegubem z prętem gwintowanym przechodzącym przez obudowę, na którym osadzone są sprężyny kompensujące usytuowane pomiędzy ruchomymi gwintowanymi talerzami, przy czym pręt gwintowany połączony jest z sprężyną, masy absorbera drgań z tłumikiem magneto-reologicznym i sprężyną opartą o obudowę zamontowaną na konstrukcji nośnej dźwignicy.

Korzystnie elektromechaniczny wychylny zderzak według wynalazku ma ruchome ramie, które, osadzone jest przegubowo w zawiasie.

Korzystnie elektromechaniczny wychylny zderzak według wynalazku ma tłumik, magneto-reologiczny, który połączony jest elektrycznie z poduszką piezo ruchomą zamocowaną przegubowo w zawiasie i poduszką piezo stałą.

Korzystnie elektromechaniczny wychylny zderzak według wynalazku ma gwintowane otwory centralne dostosowane do pręta gwintowanego.

Korzystnie w elektromechanicznym wychylnym zderzaku według wynalazku masa absorbera drgań jest ruchoma na obudowie.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest: niezależność układu od zasilania energią elektryczną w przypadku dodatkowego stopnia ochrony od nadmiernych drgań spowodowanych zderzeniem, prosta konstrukcja elektro-mechaniczna, podatność na modyfikacje, łatwość adaptacji wymiarowej w odniesieniu do gabarytów konstrukcji nośnej dźwignicy, korzystna redukcja oddziaływania sil dynamicznych na układ dźwigarów lub dźwigara konstrukcji nośnej, tym samym redukcja kosztów napraw uszkodzeń związanych z powstałymi podczas zderzeń pęknięć w spoinach, redukcja kosztów związanych z montażem, urządzeń sterujących w starszych typach dźwignic.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia widok układu elektro-mechanicznego wychylnego zderzaka dźwignicowego z absorberem energii mechanicznej.

Elektromechaniczny wychylny zderzak dźwignicowy z absorberem energii mechanicznej składa się z ramienia **1**, które jest ruchome przegubowo w osi poprzecznej do kierunku dźwigara, ramię **1** wyposażone jest w poduszkę piezo stałą **14** i zderzak gumowy **2**. Ruchome ramię **1** połączone jest przegubem **4** z prętem gwintowanym **15** przechodzącym przez obudowę **10**, na którym osadzone są sprężyny kompensujące **6** usytuowane pomiędzy ruchomymi gwintowanymi talerzami **5a** i **5b**. Talerze **5a** i **5b** posiadają gwintowane otwory centralne dostosowane do pręta gwintowanego **15**. Pręt gwintowany **15** połączony jest z sprężyną **7b** masy absorbera drgań **8**, która jest ruchoma na obudowie **10**, a współczynnik tarcia pomiędzy powierzchniami osiąga minimalne wartości wraz z tłumikiem magneto-reologicznym **9** i sprężyną **7a** opartą o obudowę **10** zamontowaną na konstrukcji nośnej dźwignicy **12**. Ruchome ramie **1** jest osadzone przegubowo w zawiasie **3a**. Tłumik magneto-reologiczny **9** jest połączony elektrycznie z poduszką piezo ruchomą **13** zamocowaną przegubowo w zawiasie **3b** i poduszka piezo stałą **14**.

W celu wstępnej pionizacji ramienia **1** zderzaka zastosowano sprężyny kompensujące **6** mające na celu zarówno zapewnienie pionizacji jak i przejęcie początkowej siły uderzenia wynikającego ze współpracy zderzaka wózka suwnicy i zderzaka gumowego **2** na ramieniu **1**. Talerze ruchome **5a** i **5b** mają możliwość przemieszczania się po powierzchni gwintowanej pręta **15** dając możliwość regulacji pionizacji ramienia **1** oraz zapewnienia odpowiedniego napięcia wstępnych sprężyn kompensujących **6**, umożliwiając tym samym wpływ na wartości sił przy zderzeniu. Pręt gwintowany w celu prawidłowej pracy musi przechodzić przez obudowę **10**, a średnica otworu powinna być dobrana w sposób umożliwiający pracę pięta gwintowanego **15** oraz możliwość oparcia sprężyn kompensujących **6**. Elementem składowym urządzenia jest pasywny absorber drgań w postaci ruchomej masy absorbera drgań **8**, mającej na celu przejęcie części drgań wynikających z uderzenia. Masa absorbera drgań **8** umieszczona jest tak na obudowie **10** by powierzchnia styku masy absorbera drgań **8** oraz obudowy **10** była z możliwie niskim współczynnikiem tarcia, zapewniając swobodną pracę masy absorbującej. Odpowiednio sprężyna absorbera drgań **7b** służy do transmisji energii z pręta prowadzącego gwintowanego **15** na układ redukcji drgań w postaci masy absorbera drgań **8**, zaś sprężyna **7a** pełni funkcję reflektora drgań, pomiędzy obudową **10**, a masą absorbera drgań **8**. Drugim mechanizmem według patentu jest semi-aktywny układ zabezpieczający konstrukcję przez nadmiernym wzrostem amplitudy drgań masy absorbującej wykorzystujący do, tego tłumik magneto-reologiczny **9** zasilany w chwili uderzenia dla krytycznego wychylenia ramienia **1**, gdy poduszki ruchoma **13** i stała **14**, wraz z umieszczoną w nich strukturą piezoelektryczną, generują napięcie niezbędne do wzbudzenia pracy tłumika magneto-reologicznego i wytłumienia chwilowych maksymalnych wartości drgań masy **8** absorbera.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromechaniczny wychylny zderzak dźwignicowy z absorberem energii mechanicznej, **znamienny tym**, że składa się z ruchomego ramienia (**1**) wyposażonego w poduszkę piezo stałą (**14**) i zderzak gumowy (**2**), połączonego przegubem (**4**) z prętem gwintowanym (**15**) przechodzącym przez obudowę (**10**), na którym osadzone są sprężyny kompensujące (**6**) usytuowane pomiędzy ruchomymi gwintowanymi talerzami (**5a**) i (**5b**), przy czym pręt gwintowany (**15**) połączony jest z sprężyną (**7b**) masy absorbera drgań (**8**) z tłumikiem magneto-reologicznym (**9**) i sprężyną (**7a**) opartą o obudowę (**10**) zamontowaną na konstrukcji nośnej dźwignicy (**12**).
2. Elektromechaniczny wychylny zderzak według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruchome ramie (**1**) jest osadzone przegubowo w zawiasie (**3a**).
3. Elektromechaniczny wychylny zderzak według zastrz. 1, **znamienny tym**, że tłumik magneto-reologiczny (**9**) jest połączony elektrycznie z poduszką piezo ruchomą (**13**) zamocowaną przegubowo w zawiasie (**3b**) i poduszką piezo stałą (**14**).
4. Elektromechaniczny wychylny zderzak według zastrz. 1, **znamienny tym**, że talerze (**5a**) i (**5b**) posiadają gwintowane otwory centralne dostosowane do pręta gwintowanego (**15**).
5. Elektromechaniczny wychylny zderzak według zastrz. 1, **znamienny tym**, że masa absorbera drgań (**8**) jest ruchoma na obudowie (**10**).

## Rysunek

