

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240574**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **437416**

(51) Int.Cl.  
**G01M 7/02 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **26.03.2021**

(54)

**Uchwyt do mocowania belek na wzбудniku elektrodynamicznym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**22.11.2021 BUP 34/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**02.05.2022 WUP 18/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK BOROWIEC, Lublin, PL**

**EWELINA KOSICKA, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Maciej Nowicki**

**PL 240574 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest uchwyt do mocowania zagiętych belek na wzбудniku elektrodynamicznym z możliwością generowania wstępnego naprężenia od momentu gnącego.

Dotychczas znany jest z opisu patentowego PL227309 (B1) uchwyt do badania drgań belek i płyt za pomocą wibrometru laserowego. Uchwyt ten składa się z podstawy uchwytu w formie płyty, do której przymocowana jest ściana przednia, podparta żebrami bocznymi, przy czym w części górnej ściany przedniej znajdują się otwory gwintowane symetrycznie rozmieszczone względem płaszczyzny symetrii ściany przedniej parami. W części dolnej ściany przedniej znajdują się otwory przelotowe montażowe.

Znany jest również z artykułu zespołu K. Kęcik i A. Mitura "Theoretical and Experimental Investigations of a Pseudo-Magnetic Levitation System for Energy Harvesting", *Sensors*, 2020; 20(6):1623, <https://doi.org/10.3390/s20061623> sposób prowadzenia badań na wzбудniku elektrodynamicznym. Element składa się z cylindrycznej niemagnetycznej rury z dwoma stałymi pierścieniowymi magnesami, pomiędzy którymi umieszczony jest cylindryczny magnes neodymowy. Przedstawiony w publikacji układ służy odzyskiwaniu energii i nie daje możliwości mocowania w nim belek i generowania wstępnego naprężenia od momentu gnącego.

Z kolei Lumbumba Taty-Etienne Nyamayoka, Gloria Adedayo Adewumi oraz Freddie Liswaniso Inambao w publikacji "Design of a prototype generator based on piezoelectric power generation for vibration energy harvesting", *Journal of Energy in Southern Africa*. November, 28 (4), 2017, <https://doi.org/10.17159/2413-3051/2017/v28i4a2054> zaprezentowali sposób mocowania płyt ceramicznych do belki wspornikowej. Belka zaciśnięta była przy pomocy śrub pomiędzy belką dokręconą do wzбудnika a kątownikiem. Nie zapewnia to jednak równomiernego docisku w miejscu stykania się badanej belki z systemem mocowania.

W publikacji zespołu A. Krzyzak, E. Kosicka, M. Borowiec i R. Szczepaniak "Selected Tribological Properties and Vibrations in the Base Resonance Zone of the Polymer Composite Used in the Aviation Industry", *Materials* 2020, 13, 1364. <https://doi.org/10.3390/ma13061364> stosowany był uchwyt dający możliwość mocowania go do wzбудnika elektrodynamicznego i prowadzenia badań określających podstawowy rezonans materiału i jego dynamiczną odpowiedź zachowania belek prostych. Zastosowany tam uchwyt nie zapewnia możliwości zamocowania próbki w taki sposób, aby obydwie jej końce poddawane były stałemu dociskowi przy równoczesnym równoległym ich ułożeniu.

Dotychczasowe rozwiązania nie dają możliwości mocowania próbek poddawanych wymuszeniom amplitudowo-częstotliwościowym, a które to posiadają równolegle zamocowane końce.

Celem wynalazku jest mocowanie próbek w ten sposób, aby możliwe było badanie na wzбудniku elektrodynamicznym próbki w postaci belki, której oba końce zamocowane są do uchwytu, a ten zaś do podstawy wzбудnika.

Przedmiotem wynalazku jest uchwyt do mocowania wygiętych belek na wzбудniku elektrodynamicznym, posiadający spoczywające na sobie kolejno korpus górny, korpus środkowy i korpus dolny w postaci płyt oraz śruby.

Jego istotą jest to, że korpus górny posiada w górnej powierzchni przelotowe otwory, których rozstaw odpowiada rozstawowi drugich przelotowych otworów znajdujących się w korpusie środkowym oraz rozstawowi gwintowanych pierwszych otworów znajdujących się w korpusie dolnym. W otworach znajdują się śruby łączące, które łączą korpus górny, korpus środkowy i korpus dolny. W korpusie dolnym znajdują się stopniowane drugie otwory, których rozstaw odpowiada rozstawowi otworów w podstawie montującej wzбудnika. W drugich otworach znajdują się śruby mocujące umieszczone w ten sposób, że ich górna powierzchnia nie wystaje ponad górną powierzchnię korpusu dolnego. Na dolnej powierzchni korpusu górnego, pomiędzy otworami znajduje się rowek, a także na górnej powierzchni korpusu środkowego, pomiędzy otworami znajduje się rowek, na dolnej powierzchni korpusu środkowego, pomiędzy otworami znajduje się rowek oraz na górnej powierzchni korpusu dolnego, pomiędzy pierwszymi otworami znajduje się rowek. Rowek na dolnej powierzchni korpusu górnego, rowek na górnej powierzchni korpusu środkowego, rowek na dolnej powierzchni korpusu środkowego i rowek na górnej powierzchni korpusu dolnego są ułożone równolegle względem siebie.

Korzystnym skutkiem zastosowania uchwytu do mocowania na wzбудniku elektrodynamicznym próbek w postaci belek, których oba końce są zamocowane w uchwycie umieszczonym na podstawie wzbudnika, jest prowadzenie badań dynamicznych z zadanyim wstępnym momentem gnącym przy określonych parametrach, tj. amplitudzie i częstotliwości wymuszenia drgań w obszarze rezonansu pod-

stawowego. Dzięki zastosowaniu etapowo składanego uchwytu możliwe jest mocowanie belek z różnych materiałów, które zarówno w pozycji wejściowej posiadają dwa ramiona połączone ze sobą jak i belki płaskiej, która jest wyginana podczas montażu z możliwością generowania wstępnego naprężenia od momentu gnącego.

Wynalazek w postaci uchwytu do mocowania belek na wzbudniku elektrodynamicznym w przykładzie wykonania jest uwidoczniiony na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia widok izometryczny w złożeniu, zaś fig. 2 – widok izometryczny w rozstrzeleniu.

Uchwyt do mocowania belek na wzbudniku elektrodynamicznym w przykładzie wykonania składa się ze spoczywających na sobie kolejno korpusu górnego 1, korpusu środkowego 2 i korpusu dolnego 3 w postaci płyt aluminiowych o kształcie graniastostłupa o podstawie kwadratu. Korpus górny 1 posiada w górnej powierzchni cztery przelotowe stopniowane otwory 1.1 rozmieszczone na bazie kwadratu, których to rozstaw otworów 1.1 odpowiada rozstawowi drugich przelotowych otworów 2.1 znajdujących się w korpusie środkowym 2 oraz rozstawowi gwintowanych pierwszych otworów 3.1 znajdujących się w korpusie dolnym 3. W tych otworach 1.1, 2.1, 3.1 znajdują się śruby 4, które łączą korpus górny 1, korpus środkowy 2 i korpus dolny 3. W pozycji montażowej wkręcone w otwory 3.1 łby śrub łączące 4 nie wystają ponad górną powierzchnię korpusu górnego 1. W korpusie dolnym 3 znajdują się stopniowane drugie otwory 3.2, rozmieszczone na bazie kwadratu, których rozstaw odpowiada rozstawowi otworów w podstawie montującej wzbudnika. W drugich otworach 3.2 znajdują się śruby mocujące 5 umieszczone w pozycji montażowej w ten sposób, że ich górna powierzchnia nie wystaje ponad górną powierzchnię korpusu dolnego 3. Na dolnej powierzchni korpusu górnego 1, pomiędzy otworami 1.1 znajduje się rowek 1.2, a także na górnej powierzchni korpusu środkowego 2, pomiędzy otworami 2.1 znajduje się rowek 2.2, na dolnej powierzchni korpusu środkowego 2, pomiędzy otworami 2.1 znajduje się rowek 2.3 oraz na górnej powierzchni korpusu dolnego 3, pomiędzy pierwszymi otworami 3.1 znajduje się rowek 3.3. Rowek 1.2 na dolnej powierzchni korpusu górnego 1, rowek 2.2 na górnej powierzchni korpusu środkowego 2, rowek 2.3 na dolnej powierzchni korpusu środkowego 2 i rowek 3.3 na górnej powierzchni korpusu dolnego 3, są ułożone równolegle względem siebie.

Kształt płyt korpusu górnego 1, korpusu środkowego 2 i korpusu dolnego 3 nie ma zasadniczego znaczenia. Ważne jest, aby płyty te spoczywały kolejno na sobie. Nie ma również znaczenia rozmieszczenie otworów 1.1, 2.1, 3.1, w których znajdują się śruby łączące 4, które łączą korpus górny 1, korpus środkowy 2 i korpus dolny 3. Ważne jest, aby śruby łączące 4 zapewniały odpowiedni docisk próbek 6. Rowki 1.2, 2.2, 2.3, 3.3 mogą mieć różne pola przekroju co umożliwi mocowanie próbek 6 o różnych przekrojach poprzecznych.

Montaż próbki 6 w uchwycie do mocowania belek na wzbudniku elektrodynamicznym w pierwszym przypadku polega na tym, że korpus dolny 3 mocuje się do podstawy montującej wzbudnika za pomocą śrub mocujących 5. Następnie umieszcza się próbkę 6, która w pozycji wejściowej posiada dwa równoległe ramiona złączone za pomocą fragmentu wygiętego w łuk w rowku 2.2 na górnej powierzchni korpusu środkowego 2 oraz w rowku 2.3 na dolnej powierzchni korpusu środkowego 2 i korpusu środkowego 2 układa się na górnej powierzchni korpusu dolnego 3. W dalszej kolejności na górnej powierzchni korpusu środkowego 2 ustawia się korpus górny 1 i skręca się go z korpusem środkowym 2 i korpusem dolnym 3 za pomocą śrub łączących 4 dobierając siłę docisku w ten sposób, aby uniemożliwiła ona wysunięcie się próbki 6 z uchwytu podczas badań oraz aby próbka 6 nie została zniszczona.

Montaż próbki 6 w uchwycie do mocowania belek na wzbudniku elektrodynamicznym w drugim przypadku polega na tym, że korpus dolny 3 mocuje się do podstawy montującej wzbudnika za pomocą śrub mocujących 5. Następnie umieszcza się próbkę 6, w postaci belki w rowku 3.3 na górnej powierzchni korpusu dolnego 3 i korpusu środkowego 2 układa się na górnej powierzchni korpusu dolnego 3 w ten sposób, aby jego rowek 2.3 znajdujący się na jego dolnej powierzchni był ułożony równolegle do rowka 3.3 znajdującego się na górnej powierzchni korpusu dolnego 3. W dalszej kolejności wygina się próbkę 6 w ten sposób, aby jej drugi koniec spoczywał w rowku 2.3 na górnej powierzchni korpusu środkowego 2 i na górnej powierzchni korpusu środkowego 2 układa się korpus górny 1 w ten sposób, aby jego rowek 1.2 znajdujący się na jego dolnej powierzchni był ułożony równolegle do rowka 2.2 na górnej powierzchni korpusu środkowego 2 i wszystkie korpusy 1, 2, 3 skręca się za pomocą śrub łączących 4 dobierając siłę docisku w ten sposób, aby uniemożliwiła ona wysunięcie się próbki 6 z uchwytu podczas badań oraz aby próbka 6 nie została zniszczona.

Wykaz oznaczeń:

1. Korpus górny
  - 1.1. otwór w korpusie górnym
  - 1.2. rowek w dolnej powierzchni korpusu górnego
2. Korpus środkowy
  - 2.1. otwór przelotowy w korpusie środkowym
  - 2.2. rowek w górnej powierzchni korpusu środkowego
  - 2.3. rowek w dolnej powierzchni korpusu środkowego
3. Korpus dolny
  - 3.1. pierwszy otwór w korpusie dolnym
  - 3.2. drugi otwór w korpusie dolnym
  - 3.3. rowek w górnej powierzchni korpusu dolnego
4. Śruby łączące korpus
5. Śruby mocujące uchwyt do podstawy wzbudnika
6. Próbką

### Zastrzeżenie patentowe

1. Uchwyt do mocowania wygiętych belek na wzbudniku elektrodynamicznym, posiadający spoczywające na sobie kolejno korpus górny (1), korpus środkowy (2) i korpus dolny (3) w postaci płyt oraz śruby (4, 5), **znamienny tym**, że korpus górny (1) posiada w górnej powierzchni przelotowe otwory (1.1), których to rozstaw otworów (1.1) odpowiada rozstawowi drugich przelotowych otworów (2.1) znajdujących się w korpusie środkowym (2) oraz rozstawowi gwintowanych pierwszych otworów (3.1) znajdujących się w korpusie dolnym (3), **przy czym** w otworach (1.1, 2.1, 3.1) znajdują się śruby łączące (4), które łączą korpus górny (1), korpus środkowy (2) i korpus dolny (3), **zaś** w korpusie dolnym (3) znajdują się stopniowane drugie otwory (3.2), których rozstaw odpowiada rozstawowi otworów w podstawie montującej wzbudnika, natomiast w drugich otworach (3.2) znajdują się śruby mocujące (5) umieszczone w ten sposób, że ich górna powierzchnia nie wystaje ponad górną powierzchnię korpusu dolnego (3), **przy czym** na dolnej powierzchni korpusu górnego (1), pomiędzy otworami (1.1) znajduje się rowek (1.2) a także na górnej powierzchni korpusu środkowego (2), pomiędzy otworami (2.1) znajduje się rowek (2.2), na dolnej powierzchni korpusu środkowego (2), pomiędzy otworami (2.1) znajduje się rowek (2.3) **oraz** na górnej powierzchni korpusu dolnego (3), pomiędzy pierwszymi otworami (3.1) znajduje się rowek (3.3), **przy czym** rowek (1.2) na dolnej powierzchni korpusu górnego (1), rowek (2.2) na górnej powierzchni korpusu środkowego (2), rowek (2.3) na dolnej powierzchni korpusu środkowego (2) i rowek (3.3) na górnej powierzchni korpusu dolnego (3), są ułożone równolegle względem siebie.

Rysunki

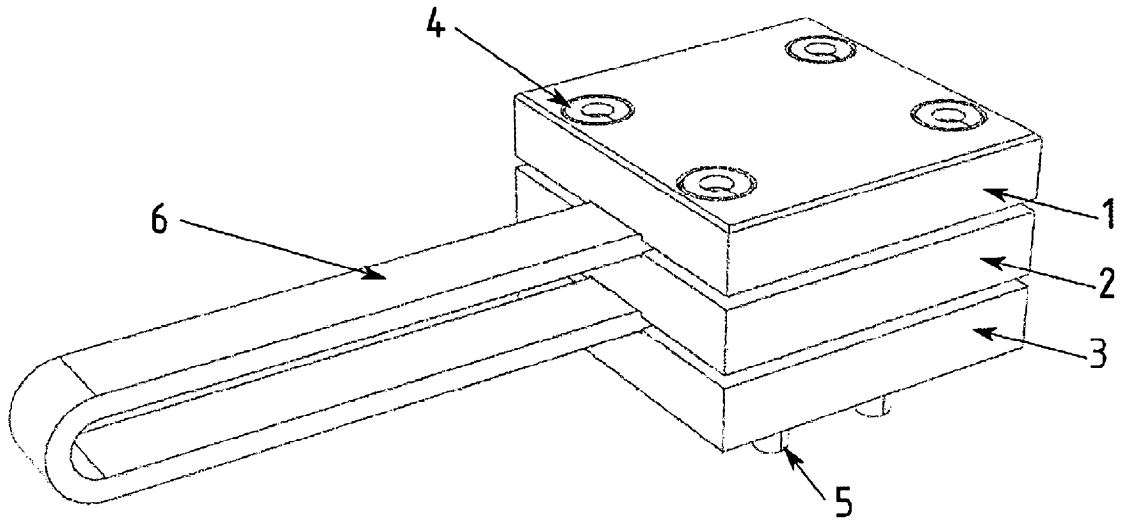


Fig. 1

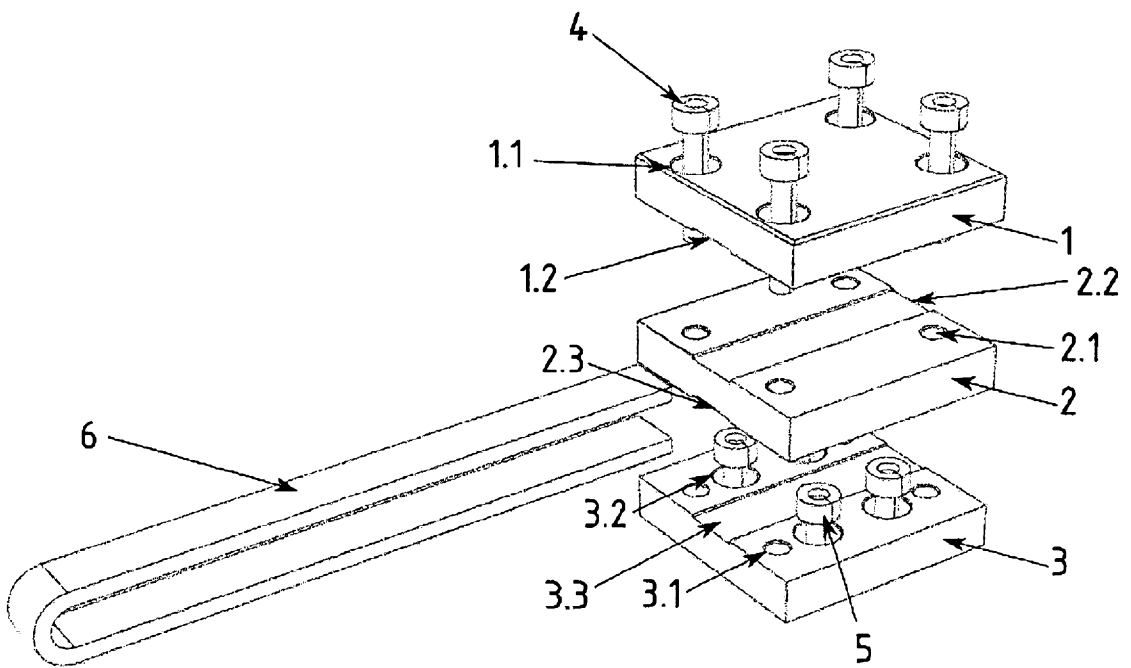


Fig. 2