

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **236082**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **403420**

(22) Data zgłoszenia: **03.04.2013**

(51) Int.Cl.

B64C 25/06 (2006.01)

B64C 25/34 (2006.01)

B64C 25/58 (2006.01)

(54) **Urządzenie zwiększające skuteczność tłumienia podwozia z goleniami sprężystymi
zwłaszcza dla wiatrakowców i innych lekkich konstrukcji lotniczych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
13.10.2014 BUP 21/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.11.2020 WUP 19/20

(73) Uprawniony z patentu:

**OLSZEWSKI OLGIERD A&O EXPERT,
Gdańsk, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ARTUR OLSZEWSKI, Gdańsk, PL
KAMIL ANTKOWIAK, Rumia, PL
PIOTR JANS, Gdańsk, PL**

PL 236082 B1

Opis wynalazku

Dziedzina techniki

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie zwiększające skuteczność tłumienia podwozia, przeznaczone zwłaszcza dla wiatrakowców i innych lekkich konstrukcji lotniczych.

Stan techniki

Od podwozia statków powietrznych wymaga się możliwie skutecznej amortyzacji drgań generowanych w czasie rozbiegu (podczas startu) oraz przyziemienia i dobiegu (lądowanie). Aktualnie stosuje się wiele zróżnicowanych rozwiązań podwozi, których konstrukcje zależą od wielkości statku powietrznego, jego budowy, funkcji itp. Powszechnie znane jest rozwiązanie wg opisu patentowego GB 2493675A, w którym goleń podwozia jest amortyzowana za pomocą pionowego amortyzatora rurowego. Tego typu konstrukcje stosuje się niemal w każdym samolocie średniej lub dużej wielkości. Posiada ono korzystne charakterystyki tłumienia i duży skok, ale ze względu na duży ciężar i skomplikowaną budowę nie może być stosowane w konstrukcjach samolotów lub wiatrakowców o małej masie (ultral lekkich).

Ponadto znana jest konstrukcja podwozia jak z opisu patentowego US 544844, w której koło jest zamocowane na wahaczu ciągnionym, który jest połączony zastrzałowym amortyzatorem umocowanym do ramy. Rozwiązanie to zapewnia dużą skuteczność tłumienia, jednak powoduje wystąpienie znaczących oporów powietrza, oraz wymaga zastosowania zewnętrznych pylonów o dużej masie, mocowanych prostopadle do płaszczyzny symetrii ramy.

Innym znanym rozwiązaniem jest zastosowanie typowego układu wahaczowego znanego z opisu patentowego US 2110563 stosowanego również w motoryzacji. Niestety tego typu konstrukcja powoduje znaczące zwiększenie oporu aerodynamicznego oraz uniemożliwia zamontowanie owiewek.

Podobne rozwiązanie wielowahaczowe znane jest z opisu patentowego US 6978969 B1. Posiada ono znaczny skok i charakteryzuje się dużym tłumieniem, jednak generuje bardzo duży opór aerodynamiczny oraz wymaga zastosowania wielu przegubów, co komplikuje jego budowę oraz zmniejsza niezawodność.

Innym sposobem amortyzacji jest konstrukcja wg opisu patentowego US 587820, w której podwozie jest zamocowane na wahaczach połączonych belką skrętną. Rozwiązanie to posiada zwartą budowę i wywołuje małe opory powietrza, ale wymaga zastosowania oddzielnej ramy nośnej o znacznej masie.

Również znane jest z opisu patentowego US 2011/0139928 mocowanie podwozia z wykorzystaniem elastycznych sprężyn. Wadą takiego rozwiązania jest brak tłumienia oraz niewielkie możliwości skutecznego przenoszenia sił skierowanych poprzecznie do osi sprężyn.

Ponadto w opisie patentowym PL 162393 przedstawiono rozwiązanie podwozia lekkiego szybowca, w którym przeniesienie sił odbywa się za pomocą specjalnych kompozytowych skorup połączonych z kadłubem i skrzydłami. Rozwiązanie to nie generuje dodatkowego oporu powietrza, jest lekkie, ale nie posiada znaczącego tłumienia oraz może być stosowane jedynie w konstrukcjach z pojedynczym podwoziem głównym i kadłubach skorupowych.

Powszechnie znane są również systemy podwozia wykorzystujące elastyczne płozy wg zgłoszeń patentowych WO 2013/019213A1 oraz US 2011/0233323A1, jednak ze względu na małe ugięcie robocze i znikome tłumienie nadają się one niemal wyłącznie do zastosowania w śmigłowcach.

W lotnictwie ultralekkim najczęściej podwozie główne wykonuje się z wykorzystaniem sprężystej gołeni występującej w postaci pręta lub belki zamocowanej wspornikowo jednym końcem do ramy, a drugim do piasty koła.

Znana z opisu patentowego US 4548371 konstrukcja samolotu ultralekkiego posiada podwozie wykonane z dwóch rurek duraluminiowych, które ulegają sprężystemu ugięciu. Konstrukcja ta jest niezwykle prosta, ale posiada bardzo niewielki skok roboczy i praktycznie nie tłumí drgań.

Podobne rozwiązanie jest znane z opisu patentowego konstrukcji wiatrakowców US 4653705 oraz US 2013/0037652, US2012/0068006 A1 oraz US 2011/0186687A1. Również znane jest rozwiązanie wg opisu US 2012/0234972A1, w którym kompozytowa, sprężysta goleń podwozia posiada zwiększone tłumienie wewnętrzne. Jest ono jednak bardzo skomplikowane technologicznie i kosztowne oraz charakteryzuje się mniejszym tłumieniem w porównaniu do konstrukcji z zewnętrznym tłumikiem hydraulicznym.

Niedogodności tych nie wykazuje urządzenie zwiększające skuteczność tłumienia podwozia według wynalazku.

Istota urządzenia według wynalazku polega na tym, że koło podwozia zamocowane jest obrotowo na piaście, połączonej ze sprężystą golenią, która jest trwale utwierdzona w ramie. Do piasty poprzez obrotowy przegub zamocowana jest dźwignia, która jest umieszczona suwliwie w tulei ze wspornikiem. W otworze wspornika umieszczona jest oś, umożliwiająca obrót tulei. Przeciwny koniec dźwigni jest połączony z przegubem amortyzatora, którego drugi koniec jest połączony przegubem z ramą.

Amortyzator może być zamontowany przegubem skierowanym do góry, na dół lub pod określonym kątem do płaszczyzny pionowej, a golenie mogą występować w postaci pojedynczych elementów sprężystych lub ich określonego układu, wykonanych przykładowo z kompozytów, metali lub innych sprężystych tworzyw.

Z kolei układ dźwigni wraz z amortyzatorem i pozostałymi elementami może występować w postaci wielu urządzeń zamontowanych szeregowo, a dodatkowo dźwignia może posiadać kształt linii prostej, określonego łuku, linii łamanej lub innego kształtu.

Zaletą urządzenia wg wynalazku jest to, że drgania koła podwozia są ograniczane poprzez siłę wywołaną tłumieniem amortyzatora, która jest przenoszona za pomocą dźwigni.

Zastosowane urządzenie umożliwia znaczące zwiększenie skuteczności tłumienia powszechnie stosowanych podwozi z goleniami sprężystymi, zwiększając bezpieczeństwo i komfort użytkowania. Dodatkowo konstrukcja nie zwiększa w sposób istotny oporu aerodynamicznego, ponieważ dźwignia może być zamontowana niemal równolegle do elementów sprężystych goleni oraz opcjonalnie osłonięta owiewką. Ponadto zastosowane rozwiązanie umożliwia zamontowanie urządzenia w istniejących podwoziach z goleniami sprężystymi zwiększając komfort i efektywność tłumienia, a charakterystyka tłumienia amortyzatora może być indywidualnie dobrana do określonego statku powietrznego.

Objaśnienie figur rysunku

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat konstrukcji i działanie urządzenia, a fig. 2 widok w rzucie aksonometrycznym przykładowego wykonanego urządzenia.

Przykład wykonania wynalazku

Koło podwozia (1) zamocowane jest obrotowo na piaście (2), połączonej ze sprężystą golenią (3) trwale utwierdzoną w ramie (11). Do piasty (2) poprzez obrotowy przegub (4) zamocowana jest dźwignia (5), która jest umieszczona suwliwie w tulei ze wspornikiem (6), przy czym w otworze wspornika znajduje się oś (7) umożliwiająca obrót tulei (6). Przeciwny koniec dźwigni (5) jest połączony w przegubem (8) amortyzatora (9), którego drugi koniec jest połączony przegubem (10) z ramą (11). Amortyzator (9) może być zamocowany jak przedstawiono na fig. 1, w pozycji odwróconej przegubem (10) do dołu lub pod określonym kątem do płaszczyzny pionowej. Sprężysta goleń (3) może być wykonana w postaci pojedynczego elementu – przykładowo rurki, pręta lub belki, wykonanego ze stopów metali lub kompozytów. Przy czym może ona występować pojedynczo lub w postaci większej liczby elementów. Zastosowana dźwignia (5) może być wykonana również w postaci łuku lub innego kształtu przykładowo linii łamanej.

Zastosowanie wynalazku

Urządzenie może być zastosowane we wszelkich konstrukcjach lotniczych, zwłaszcza ultralekkich, zwiększając skuteczność tłumienia tradycyjnego podwozia wykonanego z belek lub prętów sprężystych. Zastosowanie dźwigni umożliwia znaczące ograniczenie przestrzeni koniecznej do zabudowy oraz zamontowanie zewnętrznej owiewki redukującej opory powietrza w czasie lotu. Dodatkowo zastosowane rozwiązanie pozwala na wykorzystanie amortyzatorów ze sterowaną charakterystyką tłumienia, dostosowywaną indywidualnie do masy startowej oraz określonych wymagań określonej konstrukcji lotniczej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie zwiększające skuteczność tłumienia podwozia z goleniami sprężystymi zwłaszcza dla wiatrakowców i innych lekkich konstrukcji lotniczych, zawierające typową goleń sprężystą **znamiennie tym**, że koło podwozia (1) zamocowane jest obrotowo na piaście (2), połączonej ze sprężystą golenią (3) trwale utwierdzoną w ramie (11), a do piasty (2) poprzez obrotowy przegub (4) zamocowana jest dźwignia (5), która jest umieszczona suwliwie w tulei ze wspornikiem (6), przy czym w otworze wspornika umieszczona jest oś (7), umożliwiająca obrót tulei

- (6), z kolei przeciwny koniec dźwigni (5) jest połączony w przegubem (8) amortyzatora (9), którego drugi koniec jest połączony przegubem (10) z ramą (11).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że amortyzator (9) może być zamontowany przegubem (10) skierowanym do góry, na dół lub pod określonym kątem do płaszczyzny pionowej.
 3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że golenie sprężyste (3) mogą występować w postaci pojedynczych elementów sprężystych lub ich układu, wykonanych przykładowo z kompozytów lub metali.
 4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że układ dźwigni (5) wraz z amortyzatorem (9) i pozostałymi elementami może występować jednocześnie w postaci wielu urządzeń zamontowanych szeregowo.
 5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że dźwignia (5) może posiadać kształt linii prostej, określonego łuku linii łamanej lub innego kształtu.

Rysunki

