

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246784 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **447533**

(22) Data zgłoszenia: **2024.01.17**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.08.12 BUP 33/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.03.10 WUP 10/2025**

(51) MKP:

B64C 25/36 (2006.01)

B64C 25/40 (2006.01)

- (73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL
PAŃSTWOWA AKADEMIA NAUK
STOSOWANYCH W CHEŁMIE, Chełm, PL
- (72) Twórca(-y) wynalazku:
ŁUKASZ PUZIO, Żółtańce Kolonia, PL
JAROSŁAW PYTKA, Lublin, PL
ADRIAN NAFALSKI, Chełm, PL
- (74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Maciej Nowicki, Lublin, PL

(54) Tytuł:

Podwozie samolotu

PL 246784 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest podwozie samolotu, zwłaszcza wspomagające jego start, lądowanie i kołowanie.

Znane jest ze zgłoszenia patentowego [EP3296197A1](#), podwozie samolotu, w którym silnik jest uruchamiany w celu przykładania momentu obrotowego do zębniaka, tak aby zębniak obracał się i przemieszczał z położenia neutralnego do położenia styku, w którym styka się z obracającym się napędzanym kołem zębatym w początkowym czasie styku, przy czym obracające się napędzane koło zębate jest zamontowane na obracającym się kole podwozia samolotu. Po początkowym czasie kontaktu zębniak przesuwa się dalej do położenia zazębienia, w którym zębniak zazębia się z napędzanym kołem zębatym. Odległość od środka do środka między zębniakiem a napędzanym kołem zębatym zmniejsza się, gdy zębniak przesuwa się do położenia styku i do położenia zazębienia. Napędzane koło zębate styka się z zębniakiem w serii uderzeń, gdy zębniak przesuwa się z położenia styku do położenia zazębienia, każde uderzenie indukuje skok siły elektromotorycznej lub prędkości kątowej na silniku. Wykrywany jest jeden z kółców, a silnik jest uruchamiany w celu zmiany momentu obrotowego przykładanego do zębniaka w odpowiedzi na wykrycie jednego z kółców.

Znane jest rozwiązanie podwozia samolotu ze zgłoszenia patentowego [US2017057624A1](#), w którym układ napędowy koła podwozia samolotu obejmuje pierwszy zespół napędowy koła do napędzania pierwszego koła podwozia samolotu oraz drugi zespół napędowy koła do napędzania drugiego koła podwozia samolotu. Jednostka napędowa pierwszego koła ma pierwszy zakres stosunku momentu obrotowego do prędkości (T/S). Jednostka napędowa drugiego koła ma drugi zakres przełożeń T/S. Pierwszy zakres stosunków T/S jest większy niż drugi zakres stosunków T/S.

Znane jest z opisu patentowego [US10435141B2](#) podwozie samolotu, w którym układ napędowy zawiera silnik działający w celu obracania zębniaka napędowego poprzez ścieżkę napędową oraz napędzane koło zębate przystosowane do zamontowania na kole. Układ napędowy ma pierwszą konfigurację, w której zębniak napędowy może zazębiać się z napędzanym kołem zębatym, aby umożliwić silnikowi napędzanie napędzanego koła zębatego po torze napędowym. Ścieżka napędowa ma wiele wałów obracających się wokół osi wałów, w tym wał wyjściowy. Wał wyjściowy może obracać się wokół osi obrotu innej osi wału oddalonej od osi wału wyjściowego. Również podwozie samolotu posiadające koło i układ napędowy, w którym napędzane koło zębate układu napędowego jest zamocowane do koła.

Znane jest rozwiązanie, opisane w zgłoszeniu patentowym [US2017015408A1](#), podwozie samolotu, w którym występuje podwozie samolotu, zawierające wiele kół, elektrycznie napędzany układ napędowy zawierający silnik napędowy przystosowany do napędzania co najmniej jednego z wielu kół oraz elektrycznie zasilany układ hamulcowy zawierający hamulec przystosowany do hamowania co najmniej jednego z wielu kół. Jednostka zasilająca jest przystosowana do dostarczania energii do zasilanego elektrycznie układu napędowego, a także do zasilanego elektrycznie układu hamulcowego.

Znane jest rozwiązanie opisane w zgłoszeniu patentowym [WO9529094A1](#), w którym opisano statek powietrzny mający koła napędowe związane z co najmniej jednym z kół podwozia. Korzystnie napędzane jest przednie koło zębate, mające dwa koła, przy czym oba koła są napędzane przez zespół mechanizmu różnicowego. Alternatywnie, środki napędowe koła są powiązane z co najmniej jednym kołem każdego zespołu podwozia głównego. Korzystnie, do napędzania kół podwozia wykorzystywany jest silnik napędzany przez pomocniczy zespół napędowy samolotu. Opisany jest również zespół do napędzania kół bliźniaczego przedniego koła zębatego samolotu, przy czym zespół zawiera silnik elektryczny lub hydrauliczny połączony roboczo z zespołem mechanizmu różnicowego, przy czym każde koło jest zamontowane na osi w przednim połączeniu roboczym z odpowiednią półosią mechanizmu różnicowego poprzez mechanizm wolnego koła.

Znane jest rozwiązanie przedstawione w opisie patentowym [US11407502B2](#), w którym występuje układ napędowy do kołowania samolotu. Układ dostarcza siłę napędową do kół samolotu. Siła napędowa jest przenoszona przez ciągły pas transmisyjny napędzany silnikiem bezpośrednio na koło (koła) statku powietrznego. System jest przenoszony przez podwozie samolotu i jest sprzęgnięty z kołem samolotu z wystarczającą siłą, aby pas transmisyjny napędzał koło samolotu. Układ napędowy zawiera oddzielny silnik od głównych silników samolotu, dzięki czemu statek powietrzny może kołować, gdy główne silniki są wyłączone lub na biegu jałowym.

Znane jest rozwiązanie układu napędowego kół podwozia samolotu, opisane w zgłoszeniu patentowym [US2014245853A1](#), które posiada układ napędowy koła podwozia samolotu, zawierający silnik, który wprawia w ruch obrotowy pierwszy zębniak napędowy przez pierwszy łańcuch napędowy oraz

napędzane koło zębate przystosowane do mocowania do koła. Układ napędowy ma pierwszą konfigurację, w której pierwszy wałek napędowy może zazębiać się z napędzanym kołem zębatym, aby umożliwić silnikowi napędzanie napędzanego koła zębatego przez pierwszą ścieżkę napędu. Jedno z pierwszego zębniaka napędowego i napędzane koło zębate zawiera pierwsze koło łańcuchowe, a drugie z pierwszego zębniaka napędowego, a napędzane koło zębate zawiera szereg rolek rozmieszczonych tak, aby tworzyły pierścień. Każda rolka może się obracać wokół osi w ustalonej odległości od osi obrotu odpowiednio pierwszego zębniaka napędowego lub napędzanego koła zębatego.

Znane jest rozwiązanie układu napędowego podwozia samolotu, przedstawione w opisie patentowym US10112703B2, w którym zastosowano sposób kontrolowania odstępu między osiami obrotu pary zazębiających się kół zębatych. Mierzony jest parametr wskazujący na błąd transmisji przez koła zębate, a separacja jest kontrolowana, co ma na celu zminimalizowanie zmian w mierzonym sygnale. Działa to w celu zmniejszenia wahań błęd przekładni i związanych z tym wibracji powstających w układzie napędowym i otaczających komponentach.

Problemem technicznym do rozwiązania jest potrzeba wspomagania startu, lądowania i kołowania samolotu, szczególnie na lotniskach o nietwardzonej powierzchni pasa. Można to osiągnąć poprzez zastosowanie napędu wspomagającego kół podwozia. Podczas startu lub lądowania, siła docisku kół podwozia do nawierzchni pasa nie jest jednakowa, gdyż wpływa na nią siła nośna skrzydeł. Zatem, aby nie doszło do poślizgu kół podwozia, występuje konieczność kontrolowanego momentu napędowego, przykładanego do kół podwozia.

Przedmiotem wynalazku jest podwozie samolotu, w którym oś koła jezdnego zamocowana jest poprzez goleń do kadłuba. Istotą wynalazku jest to, że do goleni zamocowany jest pierwszym końcem za pomocą zawiasu wahacz, do którego drugiego końca zamocowany jest za pomocą tulei wał koła wspomagającego, połączonego z silnikiem elektrycznym. Wał zamocowany jest obrotowo do goleni. Pomiędzy golenią a drugim końcem wahacza zamocowany jest siłownik. Z kołem wspomagającym sprzężony jest czujnik jego prędkości obrotowej, który połączony jest elektrycznie z modułem sterującym, połączonym linią sterującą do zasilania silnika elektrycznego oraz do siłownika.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że umożliwia dopędzanie samolotu podczas startu, dzięki czemu rozbieg samolotu skraca się. Umożliwia hamowanie kołem wspomagającym, dzięki czemu dobieg samolotu skraca się. Umożliwia manewrowanie samolotem, co ułatwia hangarowanie i przemieszczanie się na ziemi.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 – widok fragmentu podwozia samolotu z przodu,

fig. 2 – widok fragmentu podwozia samolotu z boku.

Podwozie samolotu w przykładzie wykonania składa się z osi koła 1 jezdnego, zamocowanej poprzez goleń 2 do kadłuba 3. Do goleni 2 zamocowany jest pierwszym końcem za pomocą zawiasu 4 wahacz 5, do którego drugiego końca zamocowany jest za pomocą tulei wał 6 koła wspomagającego 7, połączonego z silnikiem elektrycznym 8. Wał 6 zamocowany jest obrotowo do goleni 2.

Pomiędzy golenią 2 a drugim końcem wahacza 5 zamocowany jest siłownik 9. Z kołem wspomagającym 7 sprzężony jest czujnik jego prędkości obrotowej 10, który połączony jest elektrycznie z modułem sterującym. Moduł sterujący połączony jest linią sterującą do zasilania silnika elektrycznego 8 oraz do siłownika 9.

Działanie podwozia samolotu polega na tym, że podczas startu samolotu, sygnał z czujnika 10 prędkości obrotowej koła wspomagającego 7 przekazywany jest do modułu sterującego. Gdy poślizg koła wspomagającego 7 osiąga wartość powyżej zadanej wartości, moduł sterujący przekazuje sygnał sterujący do siłownika 9. Siłownik 9 powoduje siłę docisku koła wspomagającego 7 do nawierzchni drogi startowej, dzięki czemu poślizg koła wspomagającego 7 zmniejsza się.

Podczas lądowania samolotu, sygnał z czujnika prędkości obrotowej 10 koła wspomagającego 7 przekazywany jest do modułu sterującego, który przekazuje sygnał sterujący do zasilania silnika elektrycznego 8. Silnik elektryczny 8 powoduje impulsowy poślizg ujemny koła wspomagającego 7.

Podczas kołowania samolotu, sygnał z modułu sterującego jest przekazywany do zasilania silnika elektrycznego 8. Silnik elektryczny 8 powoduje napędzanie koła wspomagającego 7. Jeśli samolot ma skręcić w jedną ze stron, wówczas silnik elektryczny 8 koła wspomagającego 7 po wybranej stronie wprawia koło wspomagające 7 w ruch w kierunku wstecznym, natomiast silnik elektryczny 8 w kole wspomagającym 7 po przeciwnej stronie wprawia koło wspomagające 7 w ruch postępowy.

Wykaz oznaczeń:

- 1 Koło
- 2 Goleń
- 3 Kadłub
- 4 Zawias
- 5 Wahacz
- 6 Wał
- 7 Koło wspomagające
- 8 Silnik elektryczny
- 9 Siłownik
- 10 Moduł sterujący

Zastrzeżenie patentowe

1. Podwozie samolotu, w którym oś koła (1) jezdnego zamocowana jest poprzez goleń (2) do kadłuba (3), **znamiennie tym**, że do goleni (2) zamocowany jest pierwszym końcem za pomocą zawiasu (4) wahacz (5), do którego drugiego końca zamocowany jest za pomocą tulei wał (6) koła wspomagającego (7), połączonego z silnikiem elektrycznym (8), **przy czym** wał (6) zamocowany jest obrotowo do goleni (2), **zaś** pomiędzy golenią (2) a drugim końcem wahacza (5) zamocowany jest siłownik (9) **tudzież** z kołem wspomagającym (7) sprzężony jest czujnik jego prędkości obrotowej (10), który połączony jest elektrycznie z modułem sterującym, połączonym linią sterującą do zasilania silnika elektrycznego (8) oraz do siłownika (9).

Rysunki

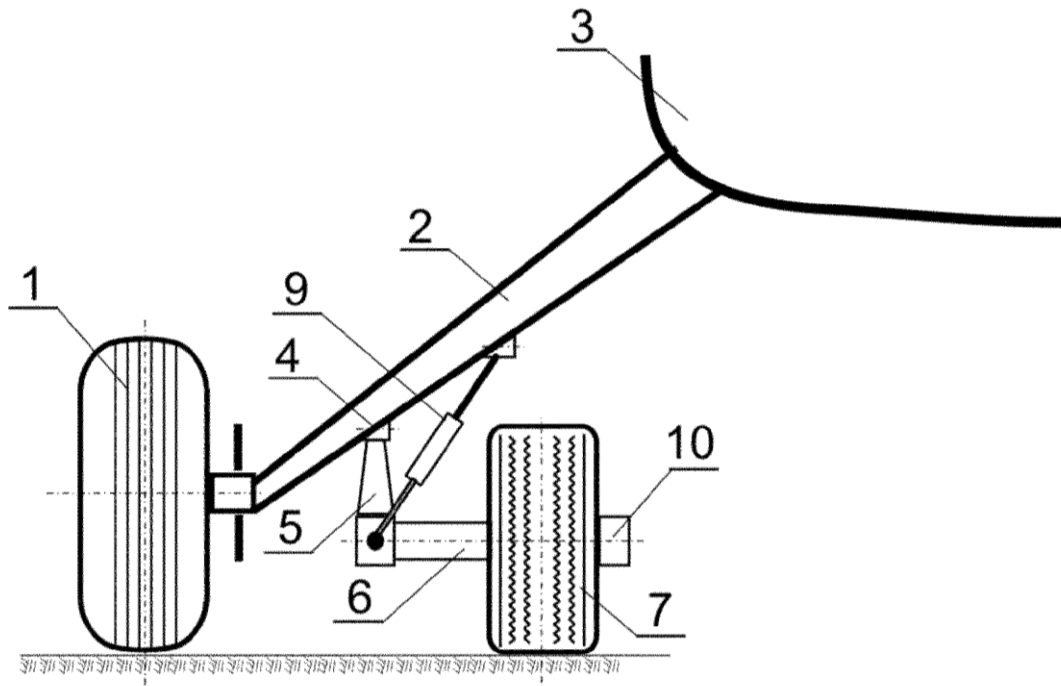


Fig. 1

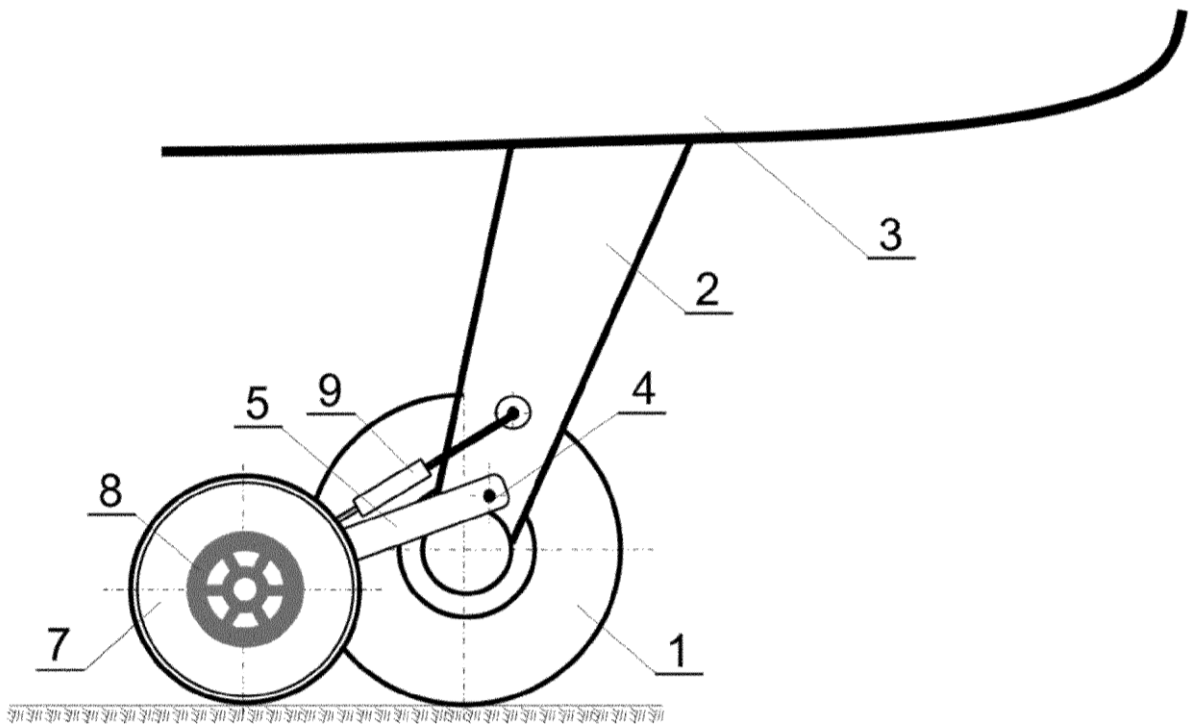


Fig. 2