

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **209321**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **378798**

(22) Data zgłoszenia: **23.01.2006**

(51) Int.Cl.
B64C 25/14 (2006.01)
B64C 25/02 (2006.01)
B64C 25/26 (2006.01)

(54) **Sposób i urządzenie blokujące podwozie, zwłaszcza śmigłowca**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
06.08.2007 BUP 16/07

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.2011 WUP 08/11

(73) Uprawniony z patentu:
**POLITECHNIKA LUBELSKA W LUBLINIE,
Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
MARIUSZ KOZAK, Świdnik, PL
STEFAN FIJAŁKOWSKI, Lublin, PL
JERZY KLIMKOWSKI, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Tomasz Milczek

PL 209321 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie blokujące podwozie, zwłaszcza śmigłowca.

Konstrukcja chowanego, kołowego podwozia głównego śmigłowca, składającego się z dwóch podzespołów zamontowanych po obydwu stronach kadłuba śmigłowca, stanowiących pomiędzy sobą lustrzane odbicia, wymaga stosowania urządzeń blokujących skrajne położenia części składowych obydwu podzespołów goleni głównych, kół jezdnych wraz z osiami, amortyzatorów, siłowników w pozycjach: „rozłożone” i „złożone” na drodze mechanicznej. Warunku tego nie spełniają znane z literatury Stryczek S. Napęd hydrostatyczny, Elementy i układy, WNT W-wa 1984, urządzenia hydromechaniczne, w których blokowanie następuje wskutek odpowiednich różnic ciśnień płynu hydrostatycznego. Wspominane warunki spełniłyby dodatkowe urządzenia mechaniczne zamontowane oddzielnie w obydwu podzespołach. Jednak rozwiązanie takie niedopuszczalne jest w konstrukcjach lotniczych w tym w śmigłowcach z następujących powodów a mianowicie: podwyższałoby znacznie masę startową śmigłowca, zmieniałoby istotnie położenie środka ciężkości śmigłowca pomiędzy startem a lotem, znacząco obniżałoby niezawodność działania śmigłowca.

Istotą sposobu do blokowania podwozia, zwłaszcza śmigłowca, jest to, że w celu zablokowania urządzenia blokującego podwozie, w położeniu w strefie od strony centralnego przewodu, otaczającej półkolisty kanałek obwodowy, do przestrzeni przed tłokiem od strony tłoczyska, podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni za tłokiem i umożliwia się odpływ płynu hydraulicznego z tej przestrzeni, działa się różnicą ciśnień na tłok od strony tłoczyska i przemieszcza się tłok w kierunku od strefy od strony tłoczyska, do strefy od strony centralnego przewodu, sprowadza się kulki równomiernie rozłożone od strony centralnego przewodu, do styku najpierw z powierzchnią stożkową suwaka otaczającego centralny przewód po czym suwak przemieszcza się ściskając sprężynę śrubową umieszczoną od strony przewodu do pozycji, w której kulki równomiernie rozłożone od strony centralnego przewodu, wprowadza się ruchem wzdłużno-promieniowym we wgłębienie półkolistego kanałka obwodowego otoczonego strefą od strony centralnego przewodu a następnie rozpręża się sprężynę umieszczoną od strony centralnego przewodu i wprowadza się powierzchnię części walcowej suwaka otaczającego przewód, do styku z kulkami rozłożonymi od strony centralnego przewodu.

W celu odblokowania urządzenia blokującego podwozia z położenia w strefie od strony centralnego przewodu, do przestrzeni za tłokiem podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni przed tłokiem od strony tłoczyska, i umożliwia się odpływ płynu z tej przestrzeni, oddziaływanie się ciśnieniem na suwak ściskając sprężynę śrubową od strony centralnego przewodu i doprowadza się do przerwania styku najpierw powierzchni części walcowej a następnie powierzchni stożkowej suwaka z kulkami równomiernie rozłożonymi od strony centralnego przewodu, a umieszczonymi uprzednio w zagłębieniu półkolistego kanałka obwodowego otoczonego strefą od strony przewodu, równocześnie działa się różnicą ciśnień na tłok od strony przeciwnej do tłoczyska i przemieszcza się tłok w kierunku do strefy od strony tłoczyska, i jednocześnie wyprowadza się kulki równomiernie rozłożone od strony centralnego przewodu, ruchem promieniowo-wzdłużnym z zagłębienia półkolistego kanałka obwodowego.

W celu zablokowania urządzenia blokującego podwozie w położeniu w strefie od strony tłoczyska, otaczającego półkolisty kanałek obwodowy, po odblokowaniu urządzenia w strefie od strony centralnego przewodu, w dalszym ciągu do przestrzeni za tłokiem podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni przed tłokiem od strony tłoczyska i umożliwia się w dalszym ciągu odpływ płynu hydraulicznego z tej przestrzeni, działa się różnicą ciśnień na tłok od strony centralnego przewodu i przemieszcza się tłok w kierunku od strefy od strony centralnego przewodu, do strefy od strony tłoczyska, sprowadza się kulki równomiernie rozłożone od strony tłoczyska, do styku najpierw z powierzchnią stożkową suwaka otaczającego tłoczysko, po czym suwak przemieszcza się ściskając sprężynę śrubową umieszczoną od strony tłoczyska do pozycji, w której kulki równomiernie rozłożone od strony tłoczyska, wprowadza się ruchem wzdłużno-promieniowym we wgłębienie półkolistego kanałka otoczonego strefą od strony tłoczyska, a następnie rozpręża się sprężynę śrubową umieszczoną od strony tłoczyska i wprowadza się najpierw powierzchnię stożkową a następnie powierzchnię części walcowej suwaka otaczającego tłoczysko, do styku z kulkami równomiernie rozłożonymi od strony tłoczyska. W celu odblokowania urządzenia blokującego podwozie z położenia w strefie od strony tłoczyska, do przestrzeni przed tłokiem od strony tłoczyska podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni za tłokiem, i umożliwia się

odpływ płynu z tej przestrzeni, działa się ciśnieniem na suwak otaczający tłok i przesuwają się suwaki ściskając sprężynę śrubową położoną od strony tłoczyska, doprowadza się do przerwania styku najpierw powierzchni części walcowej a następnie powierzchni stożkowej suwaka z kulkami równomiernie rozłożonymi od strony tłoczyska a umieszczonymi uprzednio w zagłębieniu półkolistej kanałki obwodowej otoczonej strefą od strony tłoczyska, równocześnie działa się różnicą ciśnień na tłok od strony tłoczyska i przemieszcza się tłok w kierunku do strefy od strony centralnego przewodu, i jednocześnie wyprowadza się kulki równomiernie rozłożone od strony tłoczyska, ruchem promieniowo-wzdłużnym z zagłębienia półkolistej kanałki obwodowej.

Istotą urządzenia blokowania podwozia, składającego się z goleni głównych, kół jezdnych wraz z osiami, amortyzatorów i siłowników, jest to, że wewnątrz cylindra umieszczony jest tłok połączony z tłoczyskiem kończącym się na zewnątrz cylindra, a tłok posiada tarczę połączoną z tuleją mającą zewnętrzną powierzchnię walcową o średnicy mniejszej od średnicy powierzchni wewnętrznej cylindra i średnicę wewnętrzną większą od średnicy powierzchni, części walcowej suwaka otaczającego centralny przewód i od średnicy powierzchni zewnętrznej, części walcowej suwaka otaczającego tłoczysko, przy obydwu końcach tulei znajdują się promieniowe otwory przelotowe równomiernie rozłożone po obwodzie tulei, a w otworach rozłożonych od strony centralnego przewodu umieszczone są kulki i w otworach rozłożonych od strony tłoczyska umieszczone są kulki, wszystkie kulki posiadają równe średnice, większe od różnicy promienia powierzchni wewnętrznej i równych promieni powierzchni części walcowych obydwu suwaków, a w środkowej części długości tulei na powierzchni znajdują się uszczelnienia, zaś po przeciwnych stronach tłoka w cylindrze istnieją dwie strefy, strefa położona od strony centralnego przewodu hydraulicznego, otaczająca półkolisty kanałek obwodowy, w której znajduje się suwak otaczający centralny przewód hydrauliczny i połączony z denkiem z centralnym przewodem, sprężyną śrubową oraz strefa położona od strony tłoczyska, otaczająca półkolisty kanałek obwodowy, w której znajduje się suwak otaczający tłoczysko i połączony z denkiem z ruchomym tłoczyskiem, sprężyną śrubową. Promieniowe otwory przelotowe równomiernie rozłożone po obwodzie przy obydwu końcach tulei posiadają kształt stożków o tworzących krzywoliniowych odcinków kołowych i/lub odcinków eliptycznych, odcinków parabolicznych, przy czym większe średnice otworów położone są od strony powierzchni wewnętrznej cylindra. Półkolisty kanałek obwodowy znajdujący się w strefie położonej od strony centralnego przewodu ma formę zagłębienia w powierzchnię wewnętrzną cylindra, o kształcie połowy powierzchni bocznej torusa krzywoliniowego umożliwiając umieszczenie kulek do uzyskania styku punktu powierzchni kulek z punktami powierzchni torusa położonymi na największym promieniu torusa, przy czym od strony denka z centralnym przewodem półkolisty kanałek posiada krawędź uniemożliwiającą ruch kulek w kierunku denka a po przeciwnej stronie powierzchnię umożliwiającą łagodne wyjście kulek z zagłębienia, natomiast półkolisty kanałek obwodowy znajdujący się w strefie położonej od strony tłoczyska jest lustrzanym odbiciem względem płaszczyzny prostopadłej do osi cylindra półkolistej kanałki otoczonej strefą położoną od strony centralnego przewodu, przy czym maksymalne promienie powierzchni obydwu kanałków określone względem osi symetrii cylindra są równe sumom promieni kulek i promieni powierzchni części walcowych suwaków. Suwaki posiadają kształty talerzy kołowych połączonych z kołowymi częściami walcowymi z powierzchniami o średnicach znacznie mniejszych od zewnętrznych średnic tarcz i zakończonych powierzchniami stożkowymi, obydwa suwaki posiadają centralne walcowe otwory przelotowe o stałych średnicach i w cylindrze zwrócone są ku sobie częściami walcowymi z powierzchniami.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że poprzez zastosowanie urządzeń blokujących podwozie, zwłaszcza śmigłowca na drodze mechanicznej, umieszczonych w siłownikach hydraulicznych obydwu podukładów chowanego, kołowego podwozia głównego, uzyskuje się blokowanie obydwu podukładów w skrajnych położeniach: „rozłożone” i „złożone” bez obniżenia poziomu niezawodności działania podwozia przy znikomym małym wzroście masy śmigłowca.

Urządzenie według wynalazku przedstawione jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 - przedstawia schemat przekroju poprzecznego siłownika wraz z mechanicznym urządzeniem blokującym położenie skrajne, fig. 2 - kształt otworów promieniowych ustalających położenie kulek blokujących w tulei tłoka siłownika, fig. 3 - schemat zblokowania położenia kulek i tłoka siłownika przez suwak.

Urządzenie do blokowania podwozia, zwłaszcza śmigłowca składa się z cylindra 18 zamkniętego z obydwu końców denkami 30 i 31, z suwaków 2 i 3 posiadających kształty tarcz kołowych połączonych z kołowymi częściami walcowymi o średnicach znacznie mniejszych od zewnętrznych średnic tarcz, z tłoka 1 posiadającego kształt tarczy kołowej 28 połączonej z tuleją 29, w środkowej części

tarcza 28 kołowa połączona jest z tłoczyskiem 19 wychodzącym przez otwór w denku 31 na zewnątrz cylindra 18. Kołowy otwór wewnętrzny cylindra 18 o powierzchni 17 posiada stałą średnicę na całej długości pomiędzy denkami 30 i 31, przy czym średnica ta jest większa od zewnętrznych średnic tarcz suwaków 2 i 3 oraz od zewnętrznej średnicy tulei 29. Istnieją dwie charakterystyczne strefy w otworze wewnętrznym cylindra 18 o powierzchni 17, a mianowicie: strefa A położona od strony centralnego przewodu 12 i otaczająca półkolisty kanałek 15 wykonany po obwodzie powierzchni 17, a także strefa B położona od strony tłoczyska 19 i otaczająca półkolisty kanałek 16 wykonany po obwodzie powierzchni 17. Suwaki 2 i 3 oraz tłok, umieszczone są w otworze wewnętrznym cylindra 18 o powierzchni 17 w ten sposób, że suwak 2 wraz z uszczelnieniem zewnętrznym 22 tarczy i uszczelnieniem wewnętrznego otworu 23 otaczającego centralny przewód 12 umieszczony jest w strefie A, gdzie może wykonywać ruchy posuwisto-zwrotne a tarcza suwaka 2 połączona jest sprężyną śrubową 6 z denkiem 30, zaś suwak 3 wraz z uszczelnieniem zewnętrznym 20 tarczy i uszczelnieniem wewnętrznego otworu 21 otaczającego tłoczysko 19 umieszczony jest w strefie B, gdzie może wykonywać ruchy posuwisto-zwrotne a tarcza suwaka 3 połączona jest sprężyną śrubową 7 z denkiem 31, obydwa suwaki zwrócone są ku sobie częściami walcowymi o średnicach znacznie mniejszych od zewnętrznych średnic tarcz, natomiast tłok 1 wraz z tuleją 29 i kulkami 4 i 5 oraz uszczelnieniem 27 znajduje się pomiędzy suwakami 2 i 3 i może wykonywać ruchy posuwisto-zwrotne.

Urządzenie według wynalazku działa w zależności od fazy i stanu początkowego w sposób następujący: w fazie ruchu tłoka 1 połączonego z tuleją 29, od stanu „zablokowane” w strefie B do stanu „zablokowane” w strefie A, do przestrzeni II cylindra 18 pomiędzy tłok 1 i suwak 3 przewodem 14 podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni I i umożliwiającym ściskanie sprężyny śrubowej 7 i przesunięcie suwaka 3 w stronę denka 31, jednocześnie otwiera się drogę odpływu płynu hydraulicznego z przestrzeni I pomiędzy tłokiem 1 a suwakiem 2 otworem 13. Przesuwający się suwak 3 uwalnia kulki 5 osadzone promieniowo w otworach 25 tulei 29 od styku z powierzchnią 11 swojej części walcowej i ze swoją powierzchnią 10 stożkową, a różnica ciśnień panujących w przestrzeniach II i I działająca na tłok od strony przestrzeni II powoduje przesuwanie tłoka 1 połączonego z tuleją 29 w kierunku strefy A, co powoduje wytoczenie się kulek 5 z zagłębienia półkolistego kanałka 16 obwodowego ruchem złożonym promieniowo-wzdłużnym, kulki 4 osadzone w otworach 24 tulei 29 toczą się po powierzchni 17 otworu wewnętrznego cylindra 18. Następnie przy dalszym ruchu tłoka 1 kulki 4 osadzone w otworach 24 tulei 29 dochodzą do styku z powierzchnią 9 stożkową suwaka 2 i przesuwają suwak 2 z jednoczesnym ścisaniem sprężyny śrubowej 6. Proces ten trwa do momentu kiedy kulki 4 wtoczą się ruchem złożonym wzdłużno-promieniowym do zagłębienia kanałka 15 obwodowego na powierzchni 17. Od tego momentu ściśnięta uprzednio sprężyna śrubowa 6 rozpręża się, przesuwając suwak 2 w kierunku strefy B. Powierzchnia 8 części walcowej suwaka 2 wchodzi w styk z kulkami 4 zakleszczając je w kanałku 15.

W fazie ruchu tłoka 1 połączonego z tuleją 29, od stanu „zablokowane” w strefie A do stanu „zablokowane” w strefie B, do przestrzeni I cylindra 18 pomiędzy tłok 1 i suwak 2 przewodem 12 podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni II i umożliwiającym ściskanie sprężyny śrubowej 6 i przesunięcie suwaka 2 w stronę denka 30, jednocześnie otwiera się drogę odpływu płynu hydraulicznego z przestrzeni II pomiędzy tłokiem 1 a suwakiem 3 otworem 14. Przesuwający się suwak 2 uwalnia kulki 4 osadzone promieniowo w otworach 24 tulei 29 od styku z powierzchnią 8 swojej części walcowej i ze swoją powierzchnią 9 stożkową, a różnica ciśnienia panująca w przestrzeniach I i II działająca na tłok od strony przestrzeni I przesuwają tłok 1 połączony z tuleją 29 w kierunku strefy B, co powoduje wytoczenie się kulek 4 z zagłębienia półkolistego kanałka 15 obwodowego ruchem złożonym promieniowo-wzdłużnym, zaś kulki 5 osadzone w otworach 25 tulei 29 toczą się po powierzchni 17 otworu wewnętrznego cylindra 18. Następnie przy dalszym ruchu tłoka 1 kulki 5 osadzone w otworach 25 tulei 29 dochodzą do styku z powierzchnią 11 stożkową suwaka 3 i przesuwają suwak 3 z jednoczesnym ścisaniem sprężyny śrubowej 7. Proces ten trwa do momentu kiedy kulki 5 wtoczą się ruchem złożonym wzdłużno-promieniowym do zagłębienia półkolistego kanałka 16 obwodowego na powierzchni 17. Od tego momentu ściśnięta uprzednio sprężyna śrubowa 7 rozpręża się, przesuwając suwak 3 w kierunku strefy A. Powierzchnia 11 części walcowej suwaka 3 wchodzi w styk z kulkami 5 zakleszczając je w kanałku 16.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób blokowania podwozia, zwłaszcza śmigłowca, **znamienny tym**, że w celu zablokowania urządzenia blokującego podwozie, w położeniu w strefie A od strony centralnego przewodu, otaczającej półkolisty kanałek (15) obwodowy, do przestrzeni (II) przed tłokiem (1) od strony tłoczyska, podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni (I) za tłokiem (1) i umożliwia się odpływ płynu hydraulicznego z tej przestrzeni, działa się różnicą ciśnień na tłok od strony tłoczyska i przemieszcza się tłok (1) w kierunku od strefy (B) od strony tłoczyska, do strefy (A) od strony centralnego przewodu, sprowadza się kulki (4) równomiernie rozłożone od strony centralnego przewodu, do styku najpierw z powierzchnią (9) stożkową suwaka (2) otaczającego centralny przewód po czym suwak (2) przemieszcza się ściskając sprężynę śrubową (6) umieszczoną od strony przewodu do pozycji, w której kulki (4) równomiernie rozłożone od strony centralnego przewodu, wprowadza się ruchem wzdluzno-promieniowym we wgłębienie półkolistego kanałka (15) obwodowego otoczonego strefą (A) od strony centralnego przewodu a następnie rozpręża się sprężynę (6) umieszczoną od strony centralnego przewodu i wprowadza się powierzchnię (8) części walcowej suwaka (2) otaczającego przewód, do styku z kulkami (4) rozłożonymi od strony centralnego przewodu.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w celu odblokowania urządzenia blokującego podwozia z położenia w strefie (A) od strony centralnego przewodu, do przestrzeni (I) za tłokiem (1) podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni (II) przed tłokiem (1) od strony tłoczyska, i umożliwia się odpływ płynu z tej przestrzeni, oddziałuje się ciśnieniem na suwak (2) ściskając sprężynę śrubową (6) od strony centralnego przewodu i doprowadza się do przerwania styku najpierw powierzchni (8) części walcowej a następnie powierzchni (9) stożkowej suwaka (2) z kulkami (4) równomiernie rozłożonymi od strony centralnego przewodu, a umieszczonymi uprzednio w zagłębieniu półkolistego kanałka (15) obwodowego otoczonego strefą (A) od strony przewodu, równocześnie działa się różnicą ciśnień na tłok (1) od strony przeciwnej do tłoczyska i przemieszcza się tłok (1) w kierunku do strefy (B) od strony tłoczyska, i jednocześnie wyprowadza się kulki (4) równomiernie rozłożone od strony centralnego przewodu, ruchem promieniowo-wzdluznym z zagłębienia półkolistego kanałka (15) obwodowego.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w celu zablokowania urządzenia blokującego podwozie w położeniu w strefie (B) od strony tłoczyska, otaczającego półkolisty kanałek (16) obwodowy, po odblokowaniu urządzenia w strefie (A) od strony centralnego przewodu, w dalszym ciągu do przestrzeni (I) za tłokiem (1) podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni (II) przed tłokiem (1) od strony tłoczyska i umożliwia się w dalszym ciągu odpływ płynu hydraulicznego z tej przestrzeni, działa się różnicą ciśnień na tłok od strony centralnego przewodu i przemieszcza się tłok (1) w kierunku od strefy (A) od strony centralnego przewodu, do strefy (B) od strony tłoczyska, sprowadza się kulki (5) równomiernie rozłożone od strony tłoczyska, do styku najpierw z powierzchnią (10) stożkową suwaka (3) otaczającego tłoczysko po czym suwak (3) przemieszcza się ściskając sprężynę śrubową (7) umieszczoną od strony tłoczyska do pozycji, w której kulki (5) równomiernie rozłożone od strony tłoczyska, wprowadza się ruchem wzdluzno-promieniowym we wgłębienie półkolistego kanałka (16) otoczonego strefą (B) od strony tłoczyska, a następnie rozpręża się sprężynę śrubową (7) umieszczoną od strony tłoczyska i wprowadza się najpierw powierzchnię stożkową (10) a następnie powierzchnię (11) części walcowej suwaka (3) otaczającego tłoczysko, do styku z kulkami (5) równomiernie rozłożonymi od strony tłoczyska.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że w celu odblokowania urządzenia blokującego podwozie z położenia w strefie (B) od strony tłoczyska, do przestrzeni (II) przed tłokiem (1) od strony tłoczyska podaje się płyn hydrauliczny pod ciśnieniem większym od ciśnienia w przestrzeni (I) za tłokiem (1), i umożliwia się odpływ płynu z tej przestrzeni, działa się ciśnieniem na suwak (3) otaczający tłok i przesuwają się suwak (3) ściskając sprężynę śrubową (7) położoną od strony tłoczyska, doprowadza się do przerwania styku najpierw powierzchni (11) części walcowej a następnie powierzchni (10) stożkowej suwaka (3) z kulkami (5) równomiernie rozłożonymi od strony tłoczyska a umieszczonymi uprzednio w zagłębieniu półkolistego kanałka (16) obwodowego otoczonego strefą (B) od strony tłoczyska, równocześnie działa się różnicą ciśnień na tłok (1) od strony tłoczyska i przemieszcza się tłok (1) w kierunku do strefy (A) od strony centralnego przewodu, i jednocześnie wyprowadza się kulki (5) równomiernie rozłożone od strony tłoczyska, ruchem promieniowo-wzdluznym z zagłębienia półkolistego kanałka (16) obwodowego.

5. Urządzenie blokowania podwozia, składającego się z goleni głównych, kół jezdnych wraz z osiami, amortyzatorów i siłowników, **znamiennie tym**, że wewnątrz cylindra (18) umieszczony jest tłok (1) połączony z tłoczyskiem (19) kończącym się na zewnątrz cylindra (18), a tłok (1) posiada tarczę (26) połączoną z tuleją (29) mającą zewnętrzną powierzchnię (26) walcową o średnicy mniejszej od średnicy powierzchni (17) wewnętrznej cylindra (18) i średnicę wewnętrzną większą od średnicy powierzchni (8), części walcowej suwaka (2) otaczającego centralny przewód (12) i od średnicy powierzchni (11) zewnętrznej, części walcowej suwaka (3) otaczającego tłoczysko (19), przy obydwu końcach tulei (29) znajdują się promieniowe otwory (24) i (25) przelotowe równomiernie rozłożone po obwodzie tulei (29), a w otworach (24) rozłożonych od strony centralnego przewodu (12) umieszczone są kulki (4) i w otworach (25) rozłożonych od strony tłoczyska umieszczone są kulki (5), wszystkie kulki posiadają równe średnice, większe od różnicy promienia powierzchni (17) wewnętrznej i równych promieni powierzchni (8) i (11) części walcowych obydwu suwaków (2) i (3), a w środkowej części długości tulei (29) na powierzchni (26) znajdują się uszczelnienia (27), zaś po przeciwnych stronach tłoka (1) w cylindrze (18) istnieją dwie strefy, strefa (A) położona od strony centralnego przewodu (12) hydraulicznego, otaczająca półkolisty kanałek (15) obwodowy, w której znajduje się suwak (2) otaczający centralny przewód (12) hydrauliczny i połączony z denkiem (30) z centralnym przewodem, sprężyną śrubową (6) oraz strefa B położona od strony tłoczyska (19), otaczająca półkolisty kanałek (16) obwodowy, w której znajduje się suwak (3) otaczający tłoczysko (19) i połączony z denkiem (31) z ruchomym tłoczyskiem, sprężyną śrubową (7).

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że promieniowe otwory (24) i (25) przelotowe równomiernie rozłożone po obwodzie przy obydwu końcach tulei (29) posiadają kształt stożków o tworzących krzywoliniowych odcinków kołowych i/lub odcinków eliptycznych, odcinków parabolicznych, przy czym większe średnice otworów (24) i (25) położone są od strony powierzchni (17) wewnętrznej cylindra (18).

7. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że półkolisty kanałek (15) obwodowy znajdujący się w strefie (A) położonej od strony centralnego przewodu (12) ma formę zagłębienia w powierzchnię (17) wewnętrzną cylindra (18), o kształcie połowy powierzchni bocznej torusa krzywoliniowego umożliwiający umieszczenie kulek (4) do uzyskania styku punktu powierzchni kulek (4) z punktami powierzchni torusa położonymi na największym promieniu torusa, przy czym od strony denka (30) z centralnym przewodem (12) półkolisty kanałek (15) posiada krawędź uniemożliwiającą ruch kulek w kierunku denka (30) a po przeciwnej stronie powierzchnię umożliwiającą łagodne wyjście kulek z zagłębienia, natomiast półkolisty kanałek (16) obwodowy znajdujący się w strefie (B) położonej od strony tłoczyska (19) jest lustrzanym odbiciem względem płaszczyzny prostopadłej do osi cylindra (18) półkolistego kanałka (15) otoczonego strefą (A) położoną od strony centralnego przewodu (12), przy czym maksymalne promienie powierzchni obydwu kanałków (15) i (16) określone względem osi symetrii cylindra (18) są równe sumom promieni kulek (4) i (5) i promieni powierzchni (8) i (11) części walcowych suwaków (2) i (3).

8. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że suwaki (2) i (3) posiadają kształty talerzy kołowych połączonych z kołowymi częściami walcowymi z powierzchniami (8) i (11) o średnicach znacznie mniejszych od zewnętrznych średnic tarcz i zakończonych powierzchniami stożkowymi (9) i (10), obydwa suwaki (2) i (3) posiadają centralne walcowe otwory przelotowe o stałych średnicach i w cylindrze (18) zwrócone są ku sobie częściami walcowymi z powierzchniami (8) i (11).

Rysunki

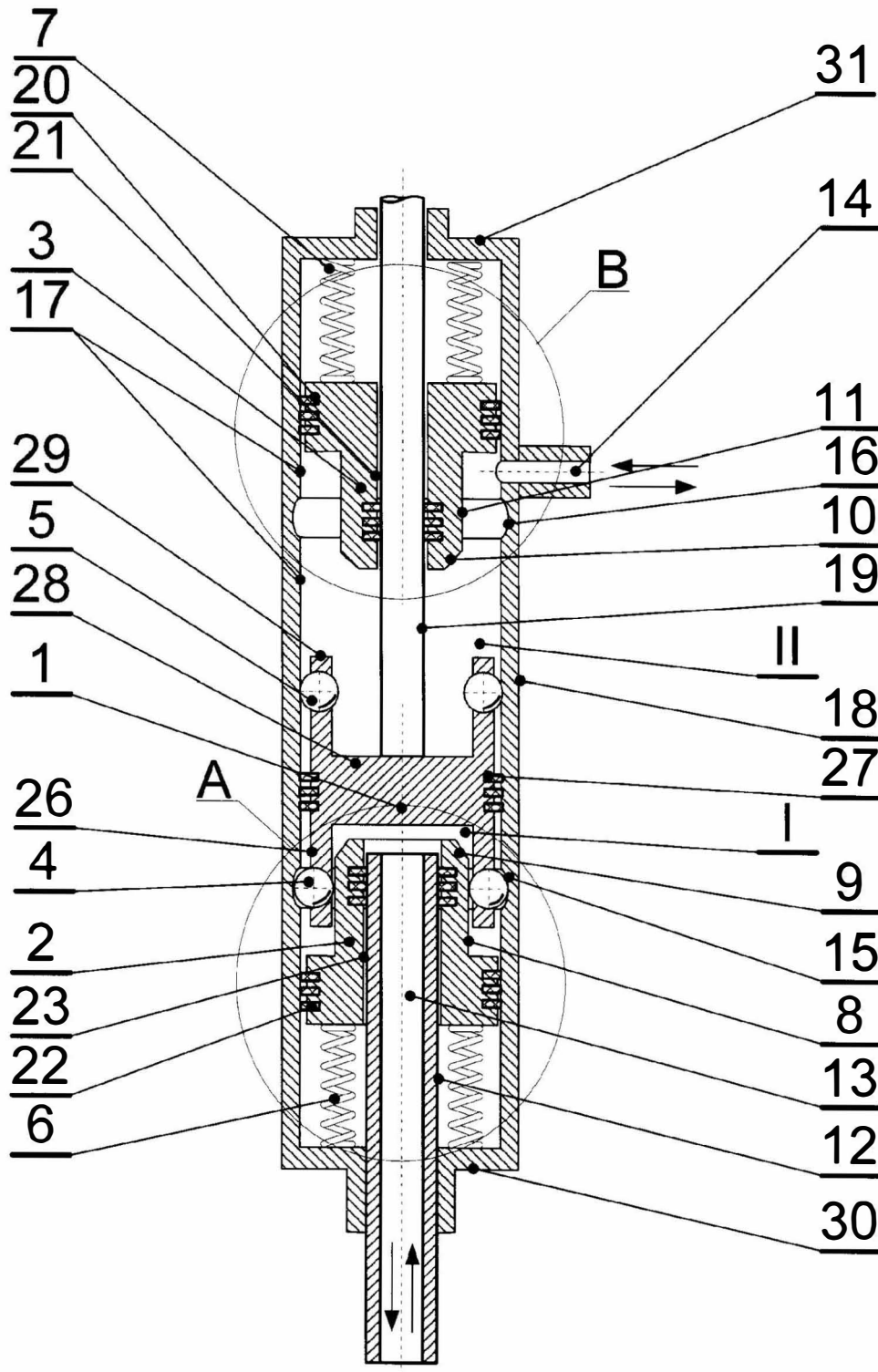


fig.1

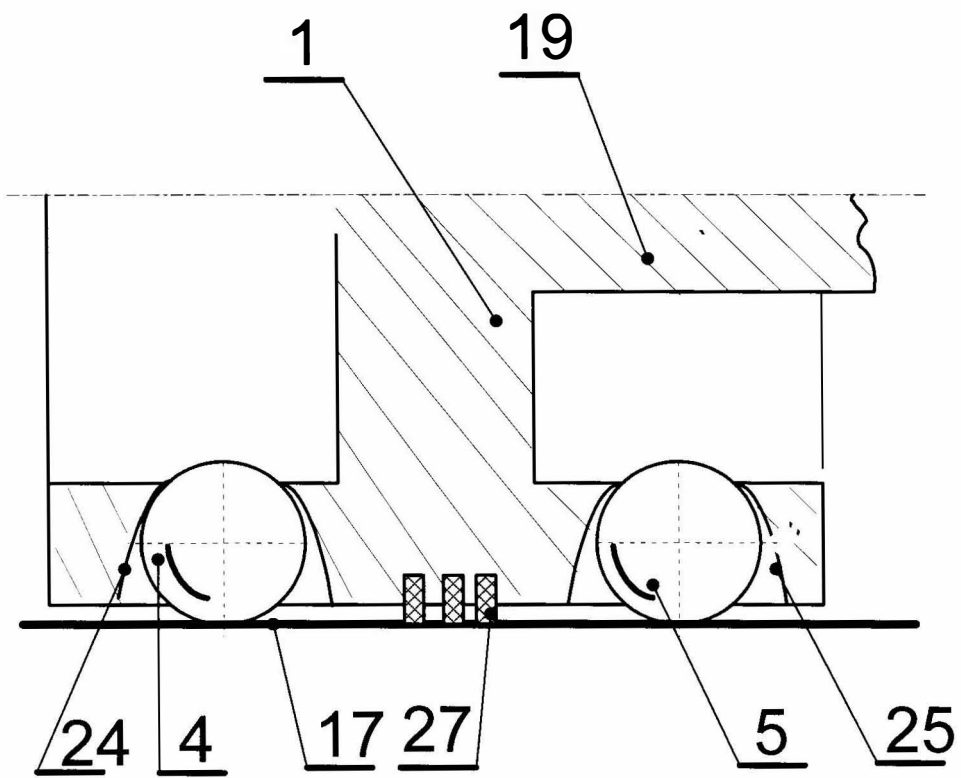


fig.2

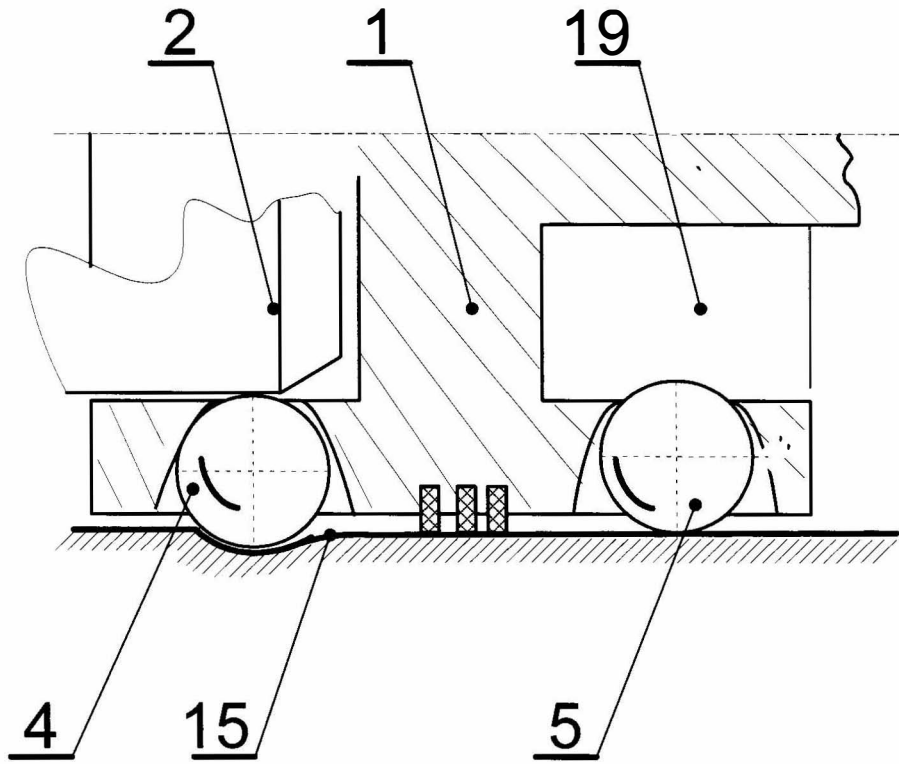


fig.3

