



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

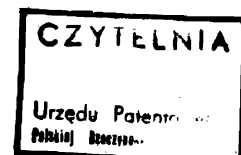
Zgłoszono: 20.09.76 (P. 192559)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.03.78

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1982 r.

Int. Cl.²
B64B 1/06



Twórcy wynalazku: Tadeusz Szymutko, Henryk Martyniuk, Bronisław Trala, Zbigniew Suwała, Andrzej Raniecki

Uprawniony z patentu: Rzeszowskie Przedsiębiorstwo Robót Zmechanizowanych i Sprzętu Budowlanego „Dźwig”,
Rzeszów (Polska)

Sterowiec helowy

1

Przedmiotem wynalazku jest sterowiec helowy stosowany zwłaszcza do transportu ładunków skupionych i prac montażowo-dźwigowych, przy czym przewidziana maksymalna szybkość jego przemieszczania wynosi 60 do 200 km/godz. w zależności od zainstalowanej mocy środków napędowych.

Znane są statki powietrzne mające różne kształty od kulistych, względnie cebulowatych aż do wrzecionowatych pojedynczych lub zdwojonych, o smukłości od 4:1 do 6,5:1, niezbyt przydatnych do transportu obciążeń skupionych, przeznaczonych do różnych celów związanych z przemieszczaniem ładunków i osób oraz posiadające własny napęd i urządzenie sterowe zapewniające im ruch w dowolnym kierunku, zwane sterowcami.

Również znane są konstrukcje sterowców o kształcie elipsoidu lub dwuwypukłej soczewki, których kształt zewnętrzny zapewniony jest przez sztywną konstrukcję szkieletu, na którym rozpięta jest powłoka wykonana z folii z tworzyw sztucznych lub folii metalowej, zwykle wielowarstwowa o dużej wytrzymałości. Sterowce te posiadają zazwyczaj wewnętrzny rdzeń okrągły o konstrukcji przestrzennej kratownicowej o stosunku jego wysokości do średnicy dysku równym 1:3, w którym mieszczą się przeważnie ładunki i ewentualnie pasażerowie oraz szęść załogi, a także inne urządzenia potrzebne do działania sterowca, przy czym rdzeń ten stanowi oporę dla ramion, do których zamocowane są zbiorniki balastowe,

2

zbiorniki paliwa i inne, oraz posiadają koncentryczny względem osi sterowca sztywny pierścień zewnętrzny stanowiący obrzeże sterowca o przekroju silnie zaokrąglonym niekorzystnym dla opływu aerodynamicznego i sterowania w locie. Ten pierścień w opisywanym sterowcu stanowi nieodłączną pracującą część konstrukcji nośnej sterowca charakteryzującego się dobrym wykorzystaniem ciężaru materiału konstrukcji w stosunku do ciężaru przewożonego ładunku skupionego, stosunkowo wysokim wskaźnikiem wytrzymałości przekroju na zginanie i spełnia zazwyczaj rolę przewodu doprowadzającego czynnik napędowy, zwykle sprężone powietrze do rozmieszczonych na obwodzie sterowca nastawnych i regulowanych dysz napędowych, względnie spełnia rolę ramy nośnej dla gondol silników śmigłowych, albo stanowi niekiedy dodatkowy zbiornik gazu nośnego.

W opisywanej konstrukcji sterowca powłoka jest zamocowana na podporze utworzonej z szeregu cięgien napiętych po stronie górnej i dolnej sterowca pomiędzy zewnętrznym obrzeżem centralnego rdzenia wewnętrznego a wspomnianym sztywnym pierścieniem zewnętrznym, przy czym cięgna te stanowią tworzące prostoliniowe stożków i są nieodłącznymi elementami roboczymi konstrukcji sterowca.

Wadą takiego rozwiązania jest niekorzystne ukształtowanie sterowca z punktu widzenia sterowania aerodynamicznego. Niezależnie od tego

wobec mocowania cięgien górnych i dolnych do obrzeży pierścienia zewnętrznego oraz rdzenia centralnego wadą jest także nadmierna liczba, ciężar a także pracochłonność wykonania i montażu koniecznych stałych i regulowanych zaczepów w sumie po 4 sztuki, w tym dwie regulowane i dwie stałe, na każdą parę identycznych przeciwległych sobie lin szeregów górnego i dolnego. Do niedogodności takiego układu należy konieczność stałej kontroli i pracochłonnego regulowania naciągu poszczególnych cięgien podczas eksploatacji sterowca dla uniknięcia odkształceń i przeciążeń konstrukcji pierścienia i całego szkieletu kadłuba nośnego.

Wadą są również konieczne — stosunkowo duża sztywność i wynikający z tego duży ciężar pierścienia zewnętrznego spowodowanego głównie tym, że na jego powierzchni bocznej zwykle po obu stronach umieszczone są szeregi specjalnych stałych i regulowanych zaczepów dla cięgien nośnych, co powoduje, że pierścień ten jest nieodłączną pracującą częścią konstrukcji sterowca.

Niezależnie od wymienionych obciążeń od cięgien pierścień zewnętrzny obciążony jest dodatkowo peryferyjnymi dyszami napędowymi, względnie gondolami silników napędowych w przypadku zastosowania napędu za pomocą silników oraz siłami pochodzącymi od sterów aerodynamicznych.

Również niektóre rozwiązania konstrukcyjne przewidują umieszczenie w pierścieniu zewnętrznym także sterów strumieniowych, kabiny pilotów i załogi, co łącznie zwiększa dodatkowo jego obciążenie oraz ciężar.

Niezależnie od wymienionych cech negatywnych znanych sterowców można też do nich zaliczyć fakt załadunku ładowni od góry za pomocą wewnętrznego dźwigu towarowo-osobowego, co utrudnia wykorzystanie górnej części wnętrza wspomnianego rdzenia sterowca na inne cele niż transport pionowy towarów w przestrzeni ładowni.

Również wadą w znanych sterowcach jest jednofunkcyjność elementów konstrukcji nośnej, polegająca na wykorzystaniu ich tylko jako elementy przenoszące obciążenia pochodzące od sił zewnętrznych oraz zawieszonych na nich różnego rodzaju zbiorników. Powoduje to niepełne wykorzystanie dysponowanej przestrzeni w sterowcu, a tym samym ograniczenie stopnia jej wykorzystania.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji sterowca o lepszym wykorzystaniu ciężarowym konstrukcji, lepszej stateczności oraz sterowności w locie, jak również manewrowalności w zawisie, przeznaczonego głównie do prac transportowo-montażowych związanych z ciężkimi niepodzielnymi ładunkami skupionymi, jak również do transportu osobowego, ładunków podzielnych, w polarnictwie, rolnictwie, obserwacji terenu i temu podobnych.

Sterowiec helowy o kształcie dwuwypukłej soczewki, lub dysku o niesymetrycznym ewentualnie symetrycznym przekroju, posiadający wewnętrznie umieszczony centralny sztywny rdzeń oraz pierścień o opływowym kształcie stanowiący obrzeże sterowca, umieszczony w płaszczyźnie poziomej prostopadłej do osi sterowca, będącej jednocześnie

osią jego rdzenia centralnego, jak również ciężna nośne powłoki zewnętrznej, zgodnie z wynalazkiem posiada wymiary określone stosunkiem jego wysokości do średnicy od 1:3,2 do 1:3,5, a kształt zewnętrzny tworzą dwa do sześciu stożków ściętych przylegających do siebie podstawami w poziomej płaszczyźnie maksymalnego przekroju oraz dalsze powyżej dwóch stożków przylegają swymi podstawami do wierzchołków stożków środkowych i następnych.

Obrzeże podstawy stożków środkowych stanowi pierścień o promieniu torusa, mieszczącym się w granicach od $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{16}$ średnicy dysku, przy czym torus pierścienia może w przekroju poprzecznym posiadać kształt wielokątny oraz podzielony jest na sekcje poprzeczne lub pasma podłużne. Płaszczyzna pozioma maksymalnego przekroju sterowca przecina się z jego pionową osią w odległości $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ całkowitej jego wysokości od najniższej położonego punktu dolnego obrysu. Ciężna nośne powłoki napięte są od dolnego do górnego obrzeża rdzenia centralnego lub odwrotnie, przy czym omijają one pierścień zewnętrzny od wewnątrz lub w strefie jego przekroju za pośrednictwem elementów wsporczych umieszczonych obustronnie na obrzeżu środkowej konstrukcji międzydźwigarowej.

W przypadku kształtu sterowca złożonego z więcej niż dwóch stożków ściętych wymienione ciężna przechodzą dodatkowo, niezależnie od wymienionych elementów wsporczych jeszcze przez elementy wsporcze umieszczone po obu stronach środkowej konstrukcji międzydźwigarowej pomiędzy zbiornikami gazu nośnego. Ciężna nośne powłoki zamocowane są jednym końcem do zaczepów stałych zamocowanych na jednym z obrzeży rdzenia środkowego, natomiast drugim końcem do zaczepów regulujących ich naciąg, zamocowanych na przeciwległym obrzeżu rdzenia.

Ciężna nośne powłoki wykonane są w postaci taśm wielowarstwowych zawierających w środku rdzeń z taśmy stalowej lub tytanowej laminowanej po obu stronach folią z estru kwasu tereftalowego oraz warstwami z tworzywa sztucznego odpornego na wilgoć, jak również dodatkowo na środkowej części długości odpowiadającej przejściu ciężna przez elementy wsporcze pokryte są tworzywem odpornym na ścieranie, o niskim współczynniku tarcia, na przykład teflonem.

Rdzeń centralny sterowca posiada obrys zewnętrzny zamykający się w granicy $\frac{1}{6}$ do $\frac{1}{5}$ średnicy sterowca, przy czym korzystne, jeśli go stanowi wielobok foremny o liczbie boków co najmniej dwa razy większej od liczby dźwigarów promieniowych.

Przestrzeń wewnętrzna rdzenia centralnego wyposażona jest we wciągarkę, przy czym korzystne jest, by punkty zawieszenia jej lin nośnych znajdowały się co najwyżej w płaszczyźnie dźwigarów nośnych, natomiast wolna przestrzeń nie zajęta przez ładunek może być wypełniona dodatkowymi zbiornikami gazu nośnego.

Niezależnie od wymienionego wyposażenia w przestrzeni załadunkowej rdzenia centralnego znajduje się platforma z urządzeniami mocującymi

sza bezpieczeństwo w przypadku awarii sterowca polegającej na pęknięciu w locie jednej z komór gazu nośnego.

Układ sterowania balastem równoważnym w dźwigarach nośnych spełnia rolę głównego układu sterowania równowagą poziomą sterowca podczas lotu bez ładunku i podczas prac załadunkowych i rozładunkowych.

Dla lepszego zobrazowania wynalazku przedstawiono go w przykładowym wykonaniu, pokazując na poszczególnych rysunkach bliższe szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych sterowca będącego przedmiotem wynalazku. Na fig. 1 przedstawiono sterowiec w przekroju poprzecznym ukazującym konstrukcję wewnętrzną szkieletu w przypadku kształtu złożonego z dwóch ściętych stożków.

Fig. 2 przedstawia sterowiec w przekroju poprzecznym w przypadku kształtu zewnętrznego złożonego z czterech stożków ściętych. Na fig. 3 schematycznie przedstawiono sterowiec w widoku z góry i częściowo wykroju.

Na fig. 4 przedstawiono w powiększeniu przekrój poprzeczny pierścienia zewnętrznego oraz pokazano elementy wsporcze do zmiany kierunku cięgien.

Na fig. 5 przedstawiono w powiększeniu fragment mechanizmu naciągu cięgna. Na fig. 6 pokazano schematycznie fragment przykładowego rozwiązania mechanizmu zmiany osi pionowej ładunku względem osi sterowca.

Fig. 7 i fig. 8 przedstawia schematycznie układ sterowania balastem równoważnym umieszczonym w dźwigarach nośnych.

Jak przedstawiono na fig. 1, fig. 2 i fig. 3 sterowiec o kształcie zbliżonym do dwuwypukłej prostokątnej soczewki, posiada metalowy, najlepiej duralowy szkielet nośny składający się z centralnego rdzenia 1 o lekkiej kratownicowej konstrukcji złożonej z pionowo rozmieszczonych kolumn 2 wykonanych z kształtowników, korzystnie z profili zamkniętych na przykład z rur oraz poziomo rozmieszczonych pierścieni 3.

Kratownica usztywniona jest cięgami 4 wykonanymi z drutu, lub spawanymi zastrzałami krzyżowymi. Centralny rdzeń 1 posiada zewnętrzne usztywniające pierścienie dolny 5 i górny 6, do obrzeża których zamocowane są zawory stałe 7 oraz regulacyjne 8 cięgien 9 jak to pokazano na fig. 1 i 3 oraz w szczegółowym rozrysowaniu na fig. 5.

Do wymienionych zaczepów jak to widać na fig. 3 zamocowane są szeregi cięgien 9 wykonanych z drutu, lin metalowych lub z tworzywa sztucznego z rdzeniem metalowym, ewentualnie wykonanych w postaci taśm. Cięgna 9 przechodzą przez elementy wsporcze 10 służące do zmiany kierunku ich przebiegu jak to uwidoczniło na fig. 4, lub dodatkowo przez elementy wsporcze 11 poprawiające kształt aerodynamiczny sterowca, co z kolei pokazano na fig. 2.

Naciąg cięgien 9 wykonuje się jak już wcześniej wspomniano przy pomocy zaczepów regulacyjnych 8 złożonych ze wsporników 12 i nakrętek 13 oddziałujących na ich gwintowane końcówki 14, jak to widać na fig. 5. Cięgna 9 przechodzą promieniowo od jednego z obrzeży centralnego rdzenia 1,

będącego ładownią sterowca, w kierunku na zewnątrz ku pierścieniowi zewnętrznemu 15 koncentrycznie umieszczonemu względem wspomnianego rdzenia centralnego 1, w pobliżu którego na końcach dzielonych ramion dźwigarów nośnych 16 i na obrzeżu kratownicowej poziomej konstrukcji międzydźwigarowej 17 znajduje się odpowiedni do liczby cięgien 9 szereg wsporczych elementów 10 tak rozmieszczonych, ażeby cięgna 9 mogły ominąć zarówno pierścień zewnętrzny 15 jak również podpórki tych elementów 18 zamocowane na końcach dźwigarów 16 i na obrzeżu poziomej konstrukcji międzydźwigarowej 17 oraz zmienić kierunek swego przebiegu po przeciwległej stronie obrysu sterowca na przeciwny, zapewniając dzięki takiemu rozwiązaniu jednolity naciąg cięgna 9 gwarantujący uniknięcie nierównomiernego naciągnięcia po obu stronach obrysu.

Wewnętrzna średnica centralnego rdzenia 1 wynosi w przybliżeniu $\frac{1}{6}$ do $\frac{1}{5}$ średnicy zewnętrznej sterowca, a jego wysokość w przybliżeniu wynosi od $\frac{1}{3,2}$ do $\frac{1}{3,5}$ średnicy zewnętrznej sterowca, co zapewnia dobre własności aerodynamiczne statku i korzystny stosunek jego powierzchni do objętości.

Centralny rdzeń 1 w przekroju poprzecznym posiada kształt wieloboku foremego, co pozwala na wykonanie każdego boku jako oddzielnego elementu oraz ułatwia transport i montaż na miejscu budowy sterowca.

W połowie do jednej czwartej wysokości centralnego rdzenia 1 licząc od dołu przebiega płaszczyzna pozioma, w której rozmieszczone są dźwigary nośne 16 oraz elementy konstrukcji międzydźwigarowej, przy czym dźwigary te są rozmieszczone promieniowo, na wzór szprych w kole, w ilości 6 do 18.

Dźwigary nośne 16 posiadają konstrukcję kratownicową wzmocnioną cięgami lub zastrzałami metalowymi, na przykład duralowymi z rur o dużej średnicy będących ich pasami nośnymi, przy czym środkami mogą być elementy o konstrukcji skrzynkowej z tworzywa sztucznego zbrojonego na przykład włóknami szklanymi.

Na obrzeżu konstrukcji międzydźwigarowej 17 i na końcach dźwigarów 16 przymocowany jest pusty wewnątrz, szczelny pierścień zewnętrzny 15, który nie stanowi obciążenia naciągiem cięgien 9 części konstrukcji nośnej sterowca, dzięki czemu może być lekkiej, a nawet niesztynnej konstrukcji.

Przekrój poprzeczny pierścienia zewnętrznego 15 posiadającego wewnętrzne usztywnienia 19 i podzielonego na segmenty 20 posiada opływowy kształt aerodynamiczny, okrągły lub wielokątny ze względów technologicznych, o średnicy mieszczącej się w zakresie stosunku do średnicy całego sterowca jak $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{16}$.

Zewnętrzny pierścień 15 obrzeża sterowca może być wykonany z lekkiego metalu lub ze zbrojonego włóknami tworzywa sztucznego wzmocnionego od strony zewnętrznej cienką blachą na przykład duralową o grubości od kilku dziesiątych mm do kilku mm w zależności od wielkości sterowca, zabezpieczając szczelność pierścienia w przypadku gazu nośnego, względnie zabezpiecza-

jącą ten pierścień przed uszkodzeniami od panującego w jego wnętrzu ciśnienia, w przypadku czynnika balastowego rzędu maksimum kilku atmosfer, przed wpływami atmosferycznymi i przed ultrafioletowym promieniowaniem słonecznym, powodującym przyspieszone starzenie tworzywa sztucznego.

Wspomniany pierścień zewnętrzny 5 posiada wielofunkcyjne przeznaczenie, zależnie od konstrukcyjnego rozwiązania sterowca i może spełniać oddzielnie lub równocześnie, będąc podzielonym na segmenty 20 lub sekcje, takie funkcje jak dodatkowy zbiornik gazu nośnego, zbiornik czynnika balastowego, jakim może być powietrze sprężone w nim za pomocą niskociśnieniowej dmuchawy 21 do maksimum kilku atmosfer w celu zwiększania ciężaru sterowca, względnie rozprężane do ciśnienia otoczenia i podgrzewanie gazami odlotowymi umieszczonych w gondolach 22 silników napędowych turbośmigłowych lub tłokowych pracujących na nafcie lotniczej, benzynie lub oleju gazowym, lub na palnych gazach, w celu obniżenia ciężaru sterowca w locie dla potrzeb sterowania wysokością jego lotu.

Równocześnie cały pierścień 15 lub jego części mogą służyć jako kanały doprowadzające powietrze sprężone z dmuchawy 21 do dysz manewrowych 23 rozmieszczonych na bokach i ewentualnie w razie potrzeby z przodu sterowca, dla uzyskania jego ruchu w bok lub w tył podczas dokładnego najeżdżania na cel lotu z prędkością bliską zero, kiedy stery aerodynamiczne 25 i 26 nie działają, w celu przeprowadzenia załadunku lub rozładunku sterowca, względnie wykonania prac związanych z montażem urządzeń na ziemi przy wykorzystaniu sterowca jako latającego dźwigu.

Pierścień może być także podzielony na oddzielne odcinki, które naprzemian spełniają wyżej omówione funkcje zapewniając w ten sposób mniejsze jego odkształcanie się w stosunku do przypadku wykorzystania go wyłącznie jako zbiornika gazu nośnego, albo jako zbiornika czynnika balastowego, jakim może być sprężone powietrze.

Na końcach dźwigarów nośnych 16 zamocowane są gondole silnikowe 22, w których znajdują się wspomniane silniki napędowe w liczbie dobranej stosownie do oporów ruchu i żądanej prędkości lotu i tak w nich umieszczone, ażeby można było przeprowadzić bez demontażu gondol 22 także i podczas lotu sterowca konieczne przeglądy, regulacje i drobniejsze naprawy silników napędowych. Silniki te umieszczone są z przodu sterowca w przypadku zastosowania śmigieł 24 ciągnących, lub korzystniej z tyłu sterowca w przypadku zastosowania znacznie sprawniejszych śmigieł 24 pchających. Również na końcach wspomnianych dźwigarów nośnych 16 szkieletu sterowca zamocowane jest usterzenie kierunku 25 i wysokości 26.

Pewna liczba zbiorników 27 gazu nośnego zapewniających siłę nośną sterowca, nie mniejsza od dwunastu ze względów bezpieczeństwa lotu, umieszczona jest w przestrzeni pomiędzyciągami 9 ponad i pod poziomą konstrukcją międzyczdźwigarową 17 i dźwigarami nośnymi 16, do których

zbiorniki te są zamocowane. Zbiorniki 27, tak samo jak zewnętrzna powłoka 28, 29 sterowca przebiegająca od obrzeża rdzenia centralnego 1 do pierścienia zewnętrznego 15, odpowiednio górna nad górnym szeregiem ciągów 9 i dolna pod dolnym szeregiem ciągów 9, wykonane są z wielowarstwowej powłoki składającej się z laminowanej; wytrzymałej tkaniny poliestrowej, uszczelniających folii tereftalowych i zabezpieczającej pełną szczelność dla helu, cienkiej rzędu 0,01 mm folii metalowej, na przykład aluminiowej.

Powłoka zbiorników 27 gazu nośnego zawiera folię aluminiową wewnątrz laminatu, a powłoka zewnętrzna 28 i 29 na zewnątrz laminatu w celu zabezpieczenia izolacji termicznej gazu nośnego przez odbijanie promieni słonecznych powodujących ponadto przyspieszone starzenie tworzyw sztucznych, wykrywalności optycznej i radarowej, zabezpieczenia przed wpływami atmosferycznymi, zmniejszenia tarcia powietrza, zmniejszenia przyczepności wody, śniegu i lodu w locie w chmurach oraz odprowadzenia elektryczności statycznej, powstającej pod wpływem tarcia powietrza w locie i pod wpływem wyładowań atmosferycznych.

Powłoka zewnętrzna 28 i 29, odpowiednio przy mocowana do szeregów ciągów 9 stanowiących jej podparcie w warunkach występowania w locie zarówno aerodynamicznego ciśnienia dodatniego jak też ujemnego, jest dodatkowo zabezpieczona przed rozrywaniem się przez naklejone na niej wzmacniające taśmy.

Wszystkie powłoki złożone z pasów łączone są ze sobą na zakładkę przy zastosowaniu zgrzewania ultradźwiękowego, oraz klejenia.

Wewnątrz rdzenia centralnego stanowiącego ładownię sterowca znajduje się ruchoma platforma 31 jak pokazano na fig. 6 z podłogą nośną 32 służącą do mocowania na niej linami 33 przewożonych ładunków 34, ustawiona przesuwnie na pokrywie dolnej 37 lub zawieszona na linach wciągarki podładowej o udźwigu równym co najmniej maksymalnemu ciężarowi użytkowemu i posiadającą możliwość przesuwu regulacyjnego w granicach od kilku metrów w jednym, a korzystniej w dwóch kierunkach wzajemnie do siebie prostopadłych, za pomocą współpracujących ze sobą naprzeciwległe rozmieszczonych siłowników hydraulicznych 35 sterowanych przez centralny mechanizm żyroskopowego sterownika stateczności poziomej, a utrzymujących wspomnianą platformę wraz z ładunkiem w określonym blokowanym również hydraulicznie położeniu względem osi sterowca, zależnym od chwilowego stanu równowagi, względnie zależnym od położenia ustawczego żądanego przez pilotów sterowca znajdujących się w kabinie 36 umieszczonej w obrębie części zewnętrznego pierścienia 15 obrzeża, a zamocowanej do końca dźwigara, przy czym położenie to ma na celu przechylenie sterowca w górę lub w dół celem osiągnięcia dodatniego lub ujemnego kąta natarcia względem kierunku lotu dla osiągnięcia dodatniej lub ujemnej siły wyporu aerodynamicznego.

Jako główny zbiornik balastowy na wodę przewidziano wykonany w ramach obrysu konstrukcji

rdzenia centralnego 1 zbiornik pierścieniowy 38, który mieści się w dolnej części tej konstrukcji jak to widać na fig. 1.

Zbiornik wyposażony jest w zdalnie sterowane zawory upustowe 39. Niezależnie od wymienionego balastowego zbiornika 38 na balast równoważny wykorzystano konstrukcję dźwigarów nośnych 16, jak to widać na fig. 7 i fig. 8, co najmniej dwa pasy każdego dźwigara nośnego 16 górny 40 i dolny 41 stanowią zbiorniki balastu równoważnego. Wewnętrzne przestrzenie tych pasów 40 i 41 połączone są z układem pomp cyrkulacyjnych 42 poprzez zawory 43, przy czym układ ten jest sterowany centralnym układem żyroskopowym 44. W opisanym układzie w przypadku równowagi poziomej sterowca woda balastowa znajduje się jedynie w dolnym pasie 41.

W przypadku konieczności wyrównoważenia sterowca podczas lotu, lub konieczności nadania mu dodatniego względnie ujemnego kąta natarcia w stosunku do kierunku lotu celem osiągnięcia dodatniej lub ujemnej siły wyporu aerodynamicznego, następuje odpowiednie przemieszczenie wody balastowej przy pomocy układu pomp cyrkulacyjnych 42 oraz odpowiedniego sterowania zaworami 43 poprzez centralny układ żyroskopowy 44.

Jak wcześniej w opisie wspomniano układ ten jest wspomagającym dla układu przesuwającego oś pionową ładunku przy locie sterowca załadowanego, natomiast stanowi główny układ sterowania równowagą poziomą przy locie lub zawisie bez ładunku.

Niezależnie od opisanego balastowania wykorzystano część sekcji pierścienia zewnętrznego 15 jako zbiorniki balastu powietrznego.

Podczas lotu poprzez zwiększenie ciśnienia w sekcjach po stronie wznoszącej i odwrotnie po stronie opadającej, względnie napełnianie strony opadającej gazami wylotowymi silników z powietrzem otoczenia, ułatwia mu sterowanie równowagą poziomą. Również równomierne zwiększanie lub zmniejszanie ciśnienia w sekcjach balastowych pierścienia zewnętrznego zwiększa lub zmniejsza ciężar sterowca w locie, pozwalając na sterowanie jego statyczną wysokością lotu, mimo zużywania się paliwa i oleju w locie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sterowiec helowy o kształcie dwuwypukłej prostokątnej soczewki lub dysku o niesymetrycznym, ewentualnie symetrycznym przekroju, posiadający wewnętrznie umieszczony centralny sztywny rdzeń oraz pierścień torusowy o opływowym kształcie stanowiący jego obrzeże, umieszczony w płaszczyźnie poziomej prostopadłej do osi sterowca będącej jednocześnie osią jego rdzenia centralnego, jak również cięgna naśne powłoki zewnętrznej, **znamienny tym**, że posiada wymiary określone stosunkiem jego wysokości do średnicy od 1:3,2 do 1:3,5, a kształt zewnętrzny tworzą dwa do sześciu stożków ściętych przylegających do siebie podstawami w poziomej płaszczyźnie największego przekroju oraz dalsze powyżej dwóch

stożków przylegają swymi podstawami do wierzchołków stożków środkowych i następnych.

2. Sterowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obrzeże podstawy stożków środkowych stanowi pierścień zewnętrzny (15) o promieniu torusa mieszczącym się w granicach od 1/10 do 1/16 średnicy dysku, przy czym torus pierścienia (15) może w przekroju poprzecznym posiadać kształt wielokątny oraz jego przestrzeń wewnętrzna podzielona jest na sekcje (20).

3. Sterowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że płaszczyzna pozioma maksymalnego przekroju przecina się z jego pionową osią w odległości 1/4 do 1/2 całkowitej jego wysokości licząc od najniższej położonego punktu dolnego obrysu.

4. Sterowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cięgna nośne (9) powłoki (28,29) napięte są od dolnego do górnego obrzeża rdzenia centralnego lub odwrotnie, przy czym omijają one pierścień zewnętrzny (15) od wewnątrz lub w płaszczyźnie jego przekroju poprzecznego za pośrednictwem elementów wsporczych (10) umieszczonych obustronnie na obrzeżu poziomej konstrukcji międzydźwigarowej i na końcach dźwigarów (16).

5. Sterowiec według zastrz. 1 lub 4, **znamienny tym**, że w przypadku jego obrysu zewnętrznego złożonego z więcej niż dwóch stożków ściętych, cięgna (9) przechodzą niezależnie od elementów wsporczych (10) na obrzeżu poziomej konstrukcji międzydźwigarowej (17) dodatkowo również przez elementy wsporcze (11) umieszczone po obu stronach środkowej poziomej konstrukcji międzydźwigarowej (17), portieży zbiornikami gazu naśnego (27).

6. Sterowiec według zastrz. 5, **znamienny tym**, że cięgna nośne (9) powłoki (28,29) zamocowane są jednym końcem do zaczepów stałych (7) zamocowanych na jednym z obrzeży rdzenia centralnego (1), natomiast drugim końcem do zaczepów regulujących (8) ich naciąg, zamocowanych na przeciwnym obrzeżu rdzenia centralnego (1).

7. Sterowiec według zastrz. 6, **znamienny tym**, że cięgna nośne (9) powłoki (28,29) wykonane są w postaci taśm wielowarstwowych zawierających w środku rdzeń z taśmy stalowej lub tytanowej laminowanej po obu stronach folią z estru kwasu tereftalowego oraz warstwami z tworzywa sztucznego odpornego na wilgoć, jak również dodatkowo na środkowej części długości odpowiadającej przejściu cięgna przez elementy wsporcze pokryte tworzywem odpornym na ścieranie, o niskim współczynniku tarcia, na przykład teflonem.

8. Sterowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego rdzeń centralny (1) posiada obrys zewnętrzny zamykający się w granicy 1/6 do 1/5 średnicy sterowca, przy czym korzystnie jest jeśli stanowi go wielobok foremny, o liczbie boków co najmniej równej podwojonej liczbie promieniowych dźwigarów nośnych (16).

9. Sterowiec według zastrz. 8, **znamienny tym**, że dolna część konstrukcji rdzenia centralnego (1) ukształtowana jest w postaci pierścieniowego zbiornika (38) głównego balastu wodnego, oraz

13

w płaszczyźnie dźwigarów nośnych i nieco poniżej górnego obrzeża w rdzeniu centralnym znajdują się pomosty nośne (45,46).

10. Sterowiec według zastrz. 8, **znamienny tym**, że przestrzeń wewnętrzna rdzenia centralnego (1) wyposażona jest we wciągarkę, przy czym korzystnie jest, by punkty zawieszenia jej lin nośnych (33) znajdowały się co najmniej w płaszczyźnie dźwigarów nośnych (16), natomiast górna przestrzeń wolna od ładunku może być wypełniona dodatkowymi zbiornikami gazu nośnego.

11. Sterowiec według zastrz. 8, **znamienny tym**, że w przestrzeni ładowniczej rdzenia centralnego (1) znajduje się platforma (31) z urządzeniami mocującymi ładunek, oraz sterującymi jego położeniem względem osi sterowca w kierunkach wzajemnie do siebie prostopadłych, przy czym przesuwu wykonywane są poprzez siłowniki (35) sterowane centralnym układem żyroskopowym (44).

12. Sterowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na części jego obwodu objętej kątem 90° do 120° obustronnie względem jego osi podłużnej rozmieszczone są co najmniej dwie dysze manewrowe (23) zasilane sprężonym powietrzem ze zbiorników akumulacyjnych i (lub przez niskociśnieniową dmuchawę pokładową napędzaną bez-

14

pośrednio od silników napędowych lub od oddzielnego silnika napędowego.

13. Sterowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego promieniowe dźwigary nośne (16) mają co najmniej po dwa puste wewnątrz pasy nośne, górny (40) i dolny (41), które stanowią jednocześnie zbiorniki balastu równoważnego połączone z układem pomp cyrkulacyjnych (42) poprzez zawory (43), przy czym układ pomp (42) jest sterowany centralnym układem żyroskopowym (44), a dolne pasy (41) nośne są przynajmniej częściowo napełniane wodą balastową.

14. Sterowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nośne elementy konstrukcji jego rdzenia centralnego (1) są, względnie mogą być, jednocześnie zbiornikami paliwa napędowego i /lub oleju.

15. Sterowiec według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że jego torusowy pierścień zewnętrzny (15) w części sekcji (20) jest wypełniony gazem nośnym, natomiast w pozostałych sekcjach (20) gazowym czynnikiem balastowym, na przykład sprężonym zimnym powietrzem lub rozprężonym powietrzem zmieszany z gazami wylotowymi silników napędowych, korzystnie naprzemian, oraz część jego przestrzeni spełnia rolę kanału do prowadzenia sprężonego powietrza napędowego do dysz manewrowych (23).

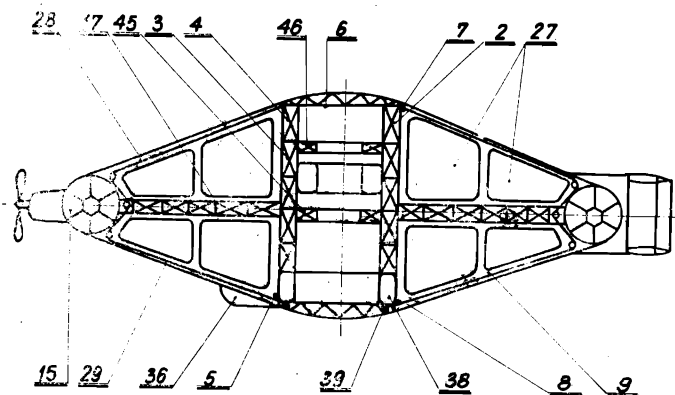


Fig. 1

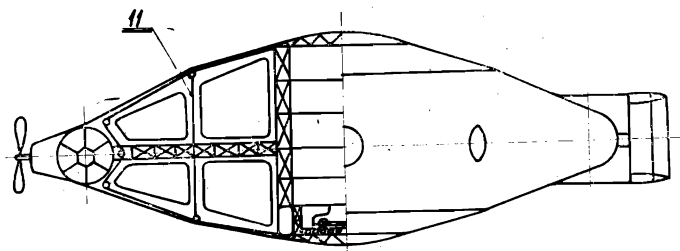
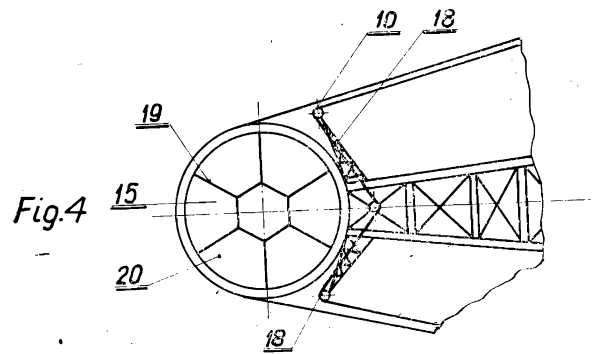
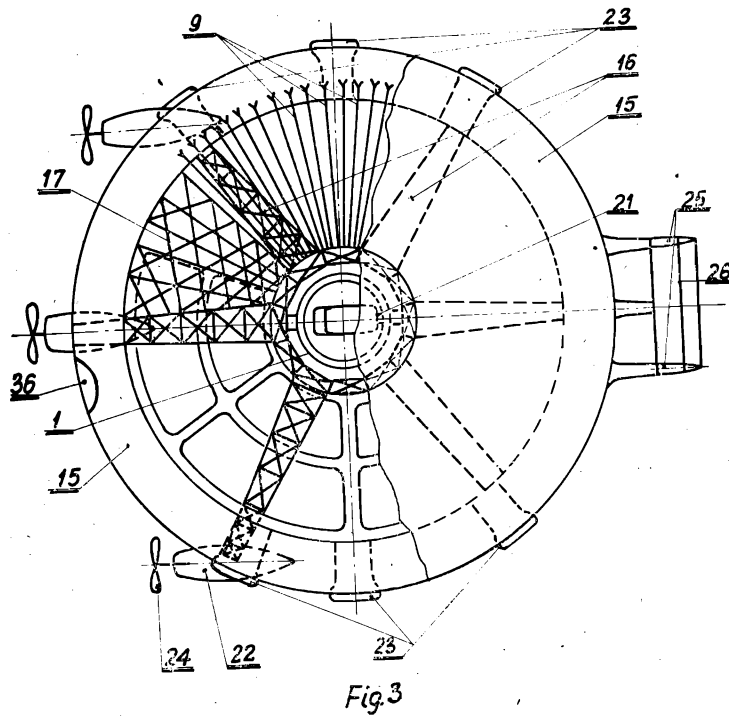


Fig. 2



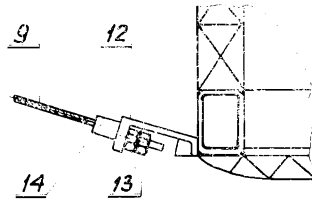


Fig. 5

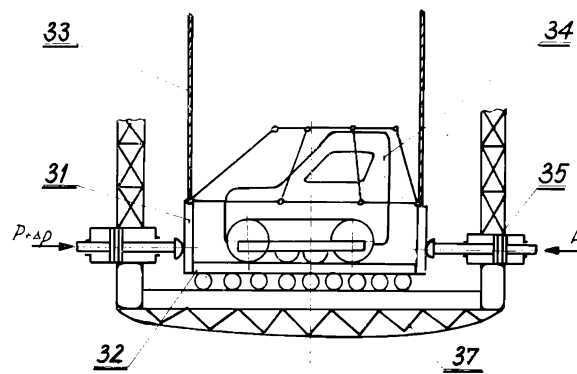


Fig. 6

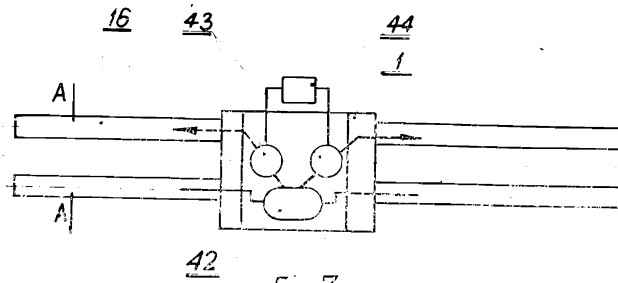


Fig. 7

A-A

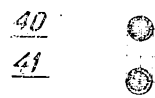


Fig. 8