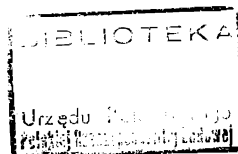


Warszawa, 5 kwietnia 1933 r.

URZĄD PATENTOWY



B64c 17/06



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 17845.

Kl. 62 b 12.

Gesellschaft für Elektrische Apparate m. b. H.
(Berlin, Niemcy).

Urządzenie do tłumionego ustateczniania przedmiotów, np. statków powietrznych lub wodnych.

Zgłoszono 15 lipca 1931 r.

Udzielono 19 stycznia 1933 r.

Pierwszeństwo: 16 lipca 1930 r. dla zastrz. 1—4; 4 lutego 1931 r. dla zastrz. 5—12 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzeń do tłumionego ustateczniania stosunkowo dużych przedmiotów, np. statków powietrznych lub wodnych lub też przedmiotów ułożonych na chwiejnym podłożu, których ustatecznienie jest pożądane.

W urządzeniu według wynalazku, podobnie jak i w znanych urządzeniach tego rodzaju, ustatecznianie przedmiotów uskutecznia się zapomocą nadajników kierunkowych lub położeniowych, np. zapomocą wahadeł lub giroskopów, wykazujących wychylenia przedmiotu ze swego wyjściowego położenia lub też zapomocą giroskopów, wykazujących odchylenia szybkości kątowych, czyli ustatecznianie przedmiotów uskutecznia się zapomocą takich przyrzą-

dów pomiarowych, które reagują na zakłócenia położenia równowagi przedmiotu, podlegającego ustatecznianiu. Wychylenia nadajnika sterowniczego są wykorzystywane w znanych urządzeniach sterowniczych do rozrządzania silników nastawczych, które bezpośrednio, względnie zapomocą przedstawiania powierzchni sterujących, obracają przedmiot zpowrotem do położenia równowagi. Znane jest nastawianie pierwszego ogniwa sterującego zapomocą nadajnika sterowniczego, np. giroskopu, który, celem włączania silnika nastawczego, współdziała z drugim ogniwem sterującym, połączonem nastawnie z silnikiem nastawczym, powodującym powrotne obracanie przedmiotu, wskutek czego względne

wzajemne przestawienie obu ogniw sterujących określa regulację silnika nastawczego. Oprócz tego znaną jest rzeczą oddziaływanie na jeden i ten sam silnik równocześnie zapomocą kilku nadajników.

W tłumionem ustatecznianiu zasadniczą sprawą jest w każdym razie, aby w sterowaniu silnika, nastawiającego powierzchnie sterujące albo przedmiot podlegający uskutecznianiu, było wprowadzone opóźnienie działania, ponieważ, jak wiadomo, bezwładność mas ustatecznianych, np. bezwładność statku powietrznego, powoduje, że podczas obrotu statku zpowrotem w jego położenie równowagi, po osiągnięciu tego położenia, statek posiada jeszcze impuls obrotowy, który powoduje dalszy obrót statku poza położenie równowagi, tak iż występują wahania wokoło tego pośredniego położenia równowagi. Wynalazek niniejszy ma na celu właśnie uniknięcie takich wahań, t. j. osiągnięcie tłumionego sprowadzania przedmiotu w jego położenie równowagi.

Stosownie do wynalazku w urządzeniu przeznaczonem do sterowania silnika, cofającego przedmiot, np. statek powietrzny, w położenie równowagi, przewiduje się dwa narządy sterownicze, z których pierwszy można nastawić odpowiednio do wielkości ustatecznianej, np. odpowiednio do wielkości szybkości katowej odchylenia przedmiotu z położenia równowagi, a drugi narząd sterowniczy jest nastawny w stosunku do narządu pierwszego zapomocą urządzenia pokrętnego, np. zapomocą silnika, który również jest regulowany zapomocą obydwóch narządów sterowniczych, a mianowicie w ten sposób, że urządzenie pokrętne dąży do zniesienia wychylenia między obydwoma narządami sterowniczymi.

Na rysunku przedstawiony jest wynalazek w zastosowaniu do urządzeń elektrycznych. Zaznacza się jednak, że urządzenie według wynalazku może być rów-

nież uruchomiane pneumatycznie lub hydraulicznie. Zamiast stosowania giroskopu, który w niżej opisanych urządzeniach służy jako nadajnik kierunku, sterowanie może być dokonywane zapomocą innego odpowiedniego przyrządu, np. zapomocą szybkościomierza, wysokościomierza lub też innego odpowiedniego przyrządu mierniczego.

Fig. 1 przedstawia schematycznie układ urządzenia sterowniczego w postaci przykładu wykonania wynalazku z giroskopem, jako nadajnikiem kierunku, a fig. 2 — szczegół elastycznego umocowania drugiego narządu sterowniczego, zastosowanego w urządzeniu według fig. 1; fig. 3 — 5 przedstawiają przykłady wykonania układów połączeń elektrycznych w przekładnikach urządzenia według wynalazku, fig. 6 zaś przedstawia schematycznie odmianę układu urządzenia sterowniczego w postaci wykonania wynalazku w przypadku ustateczniania przedmiotu, osadzonego obrotowo i umieszczonego na wahliwym podłożu.

W urządzeniu według fig. 1 jako przyrząd wyrównawczy użyty jest giroskop, a mianowicie giroskop z jednym stopniem swobody precesji, ograniczonym przez sprężynę zerową. Poza tem ruch precesyjny tego giroskopu jest tłumiony zależnie od szybkości precesji, np. zapomocą tłumienia hydraulicznego. Jeżeli giroskop posiada dwa stopnie swobody precesji, to tłumienie tego giroskopu albo zespołu giroskopu może być również uskutecznione na innych osiach precesji. W obydwóch jednak przypadkach koniecznem jest, aby siła tłumienia była przynajmniej w przybliżeniu proporcjonalna do szybkości obrotu dokoła osi. Taki giroskop lub zespół giroskopów 1 posiada ramię stykowe 2, ślizgające się po kontaktach 3. Kontakty te są ruchome i mogą obracać się dokoła osi wału 5, równoległego do osi precesji 4. Na wałku 5 kontaktów 3 osadzony jest twornik 6, znajdujący się w magnetycznem polu pokręt-

nej magnesnicy 7, która przy włączaniu styków jest tak wzbudzana, że kontakty 3 dążą zpowrotem do ponownego przzerwania obwodu magnesnicy 7.

Twornik 6 tego silnika elektrycznego jest utrzymywany sprężysto w określonym położeniu zerowym zapomocą sprężyny zerowej 8 w tym czasie, gdy magnesnica 7 nie jest wzbudzona. Sprężyna oddziaływa na ramiona 9, które są osadzone nastawnie względem osi przegubów 11 drążków 12, przyczem ramiona 9 są nastawiane zapomocą śrub 10. Między drążki 12 wsunięty jest koniec ramienia 13 umocowanego na wale 5, przyczem położenie spoczynkowe tych drążków określa wspólny występ oporowy 14. Równocześnie tłumiona jest szybkość obrotowa wału 5 kontaktów, np. zapomocą hydraulicznego tłumika 15.

Wzbudzanie magnesnicy 7 elektrycznego silnika 6, 7 oraz sprężyste zawieszenie wałka 5 twornika 6 w położeniu zerowym, a także intensywność tłumienia są tak względem siebie dobrane, aby szybkość obrotowa kontaktów 3, spowodowana wzbudzeniem magnesnicy 7 silnika, była w takim stosunku do szybkości obrotowej, z jaką kontakty 3 dążą do położenia zerowego pod działaniem sprężystego zawieszenia 8 — 14 przy niewzbudzonej magnesnicy 7, aby można było w ten sposób osiągnąć najkorzystniejsze działanie sterujące. Naprzykład podczas sterowania statków powietrznych zapomocą ustawienia powierzchni sterujących powyższy przypadek ma miejsce wtedy, gdy szybkość, z jaką kontakty 3 zostają obrócone ku ramieniu stykowemu 2 zapomocą silnika 6, 7, jest zasadniczo większa od szybkości, z jaką kontakty obracają się pod wpływem sprężyny zerowej 8.

Jeden z warunków prawidłowej pracy przekaznika 2, 3 polega na tem, aby początkowe naprężenie sprężyny zerowej 8 było wystarczające do pokonania tarcia mechanicznego między kontaktami tego przekaznika, a tem samem było zapewnione nie-

zawodne przywrócenie przełącznika w położenie zerowe.

Z chwilą, gdy ramię stykowe 2 giroskopu włączy obwód prądu przez kontakty 3, wzbudzając w ten sposób magnesnicę 7 silnika 6, 7, wówczas poprzez ten sam styk zostaje włączony przez jeden z przewodów 16 np. hydrauliczny lub pneumatyczny zawór sterowniczy maszyny sterowniczej, albo też zostaje włączony silnik elektryczny, który nastawia ster. Ponieważ kontakty 3 są obracane przez silnik, zatem czas trwania wzbudzenia serwowatora, a tem samem i czas trwania ustawiania sterów oraz położenie tego steru, są określone przez ruch względny ramienia stykowego 2 i kontaktów 3. Jeśli ustateczniany przedmiot, np. samolot, wykonywa ruch obrotowy, to giroskop 1, którego swoboda precesji ograniczona jest przez sprężyste urządzenie cofające 17, podobne do takiegoż urządzenia cofającego 8 — 14, wykona określone wychylenie precesyjne. Urządzenie tłumikowe 18 również tłumí ruch wirowy giroskopu. (O ile giroskop posiada dwa stopnie swobody precesji, to urządzenie cofające 17 oraz tłumikowe 18 mogą być dowolnie osadzone na którejkolwiek z dwóch osi precesji). Kontakty 3 obraca się zatem tak długo z pewną szybkością, określoną przez natężenie indukcji magnetycznej silnika 6, 7 oraz siłę tłumienia urządzenia tłumikowego 15, jak również naciąg sprężyny 9, dopóki styk nie zostanie przerwany przez te kontakty. Przez cały ten czas silnik, nastawiający płaszczyznę sterową jest również wzbudzony, tak iż wypadkowe wychylenie steru jest proporcjonalne do zakłócającej szybkości kątowej, wychylenie bowiem ramienia stykowego 2, jest równe wychyleniu giroskopu 1. Wychylenie giroskopu zależy jednak od szybkości kątowej ustatecznianego przedmiotu. Niech według założenia szybkość kątowa przedmiotu pozostanie niezmienna mimo działania sterującego, wówczas po

wyłączeniu silnika 6, 7 sprężyna 8 wywoła wsteczny obrót kontaktu 3, który będzie trwał tak długo, dopóki kontakty te nie zetkną się z ramieniem stykowym 2 giroskopu nastawczego. W takim razie jednak zostanie również wzbudzony na krótki czas silnik nastawczy w tym samym kierunku tak, iż wychylenie sterujące zostanie zwiększone. Powtarza się to tak długo, dopóki zakłócająca szybkość kątowna nie zmniejszy się pod wpływem zwolna zwiększającego się wychylenia steru.

W przypadku granicznym, kiedy szybkość kątowna zakłócenia zmniejsza się w takim stopniu, że szybkość kątowna zmniejszania się wychylenia precesji giroskopu 1 będzie równa szybkości kątowej powracania kontaktów 3 do położenia zerowego pod wpływem sprężyny 8, niewielka sama przez się szybkość kątowna wychylenia steru pozostanie niezmienna.

O ile jednak kąt precesji giroskopu 1 maleje szybciej, niż kąt wychylenia kontaktów 3 pod wpływem sprężystego zawieszenia, to w tej chwili i ruch steru staje się wsteczny, a kąt ustawienia płaszczyzn sterowych jest już mniejszy w punkcie zwrotnym ruchu przedmiotu. Jeśli szybkość kątowna równa jest zeru, to również i kąt precesji jest równy zeru, a ster w tym punkcie zwrotnym zostaje znów przywrócony w położenie wyjściowe, tak iż podczas normalnego zwalniania ruchu ciała, ster ten dochodzi prędzej do położenia zerowego, aniżeli sam przedmiot, tłumiąc bardzo energicznie ruch tego przedmiotu. Dzięki temu urządzeniu unika się skutecznie tak zwanego nadmiernego wychylania steru. Poza tem w urządzeniu tem jest również umożliwione odpowiednie wyregulowanie wzajemnego stosunku momentu obrotowego silnika i sprężystego zawieszenia kontaktów, np. zapomocą śrub 10 lub zapomocą opornika regulacyjnego, włączonego do obwodu silnika 6, 7.

W razie powstania stałego zakłócenia

równowagi, np. jeśli samolot ustateczniony względem swej osi poprzecznej, będzie zbyt obciążony z przodu, wówczas urządzenie działa w sposób następujący.

Z chwilą obciążenia samolotu z przodu, samolot ten dąży do przekręcenia się wdół. Giroskop zaczyna wykonywać ruch precesyjny i włącza silnik sterowniczy zapomocą urządzenia stykowego 2, 3 i to tak długo, dopóki nie zostanie zrównoważone obciążenie przodu samolotu przez ukośne ustawienie steru wysokościowego. Począwszy od tej chwili szybkość kątowna, wywołana obciążeniem przodu samolotu, maleje wskutek oporu powietrza, jednak wolniej, niż w przypadku takiego samego ustawienia sterów lecz bez obciążenia przodu samolotu. Ster więc zostanie ustawiony wtył nieco mniej, a w chwili zniknięcia szybkości kątowej, wskutek obciążenia przodu samolotu, nie ustawi się na zerze, lecz będzie posiadał określony kąt wychylenia, który bardzo szybko przybiera wartość, przy jakiej obciążenie przodu samolotu zostaje wyrównane. Takie położenie płaszczyzn sterowych jest wszakże właściwem położeniem zerowym sterów, dopóki trwa obciążenie przodu samolotu, a dokoła tego nowego położenia zerowego odbywają się ruchy sterownicze, niezbędne dla zachowania stateczności.

Ponieważ w lotnictwie można do ustateczniania użytkować również inne czynniki, np. szybkość i pionowe przyspieszenie samolotu, zatem, w myśl wynalazku, można zapomocą narządów stykowych giroskopu uzależnić od tych czynników silnik 6, 7, tak iż w tym przypadku zerowe położenie kontaktów 3 nie będzie się pokrywać z zerowym położeniem giroskopu 1, czyli w ten sposób zostanie zupełnie samoczynnie uwzględniony każdy dowolny wpływ na sterowanie.

Może być również pożądanem, aby odpowiednie czynniki nie oddziaływały bezpośrednio na wzbudzenie silnika 6, 7, lecz

z pewnem tłumieniem. Niech np. silnik nastawczy, przyłączony do urządzenia kontaktowego 2, 3 i nastawiający ster wysokościowy, będzie sterowany nie tylko odpowiednio do wychyleń giroskopu 1, lecz również w zależności od wahadła, które mierzy nachylenie statku powietrznego na osi poprzecznej. W razie nachylenia samolotu ku przodowi wahadło powoduje wzbudzenie pierwszego silnika, który może być również wyposażony w urządzenie kontaktowe 2, 3 podobnie, jak silnik 6, 7. Obwód uzwojenia magnesu 7, poprowadzony jest wówczas nie tylko poprzez urządzenie kontaktowe 2, 3, lecz również poprzez urządzenie kontaktowe pierwszego silnika, rozrządzanego zapomocą wahadła. Wahadło oddziałuje więc na silnik nastawczy za pośrednictwem dwóch silników. Gdy samolot wskutek przestawienia steru wysokościowego zostanie cofnięty w położenie poziome, to silnik ten, jeżeli wahadło oddziałuje bezpośrednio na wzbudzenie silnika 6, 7, będzie wzbudzony tak długo, dopóki samolot pozostaje cofnięty w położenie poziome. O ile natomiast wahadło wyposażone jest w tłumiony narząd pośredni w opisanym wyżej sposób, to oddziaływanie wahadła na silnik 6, 7 ustanie wcześniej, zanim jeszcze samolot osiągnie położenie poziome. Tym sposobem tłumione cofnięcie samolotu w położenie poziome zapewnia również wahadło.

W urządzeniu według fig. 1 — 3 ustalono warunki wyprzedzania ruchu wstecznego przekaźnika 2, 3 regulującego ustawianie łącznie z czynnikami regulującymi sposób pracy tego przekaźnika 2, 3. Wyprzedzanie i bieg wsteczny odbywają się w niezmiennym stosunku.

Można jednak urządzenie takie wykonać również w ten sposób, że wyprzedzanie i bieg wsteczny można dowolnie nastawić w pewnych określonych granicach.

Dla wyjaśnienia powyższych zjawisk należy prześledzić wyprzedzanie wskaźni-

ka, ruch wskaźnika dla zwiększenia kąta wychylenia, bieg wsteczny wskaźnika, oraz ruch wskaźnika dla zmniejszenia kąta wychylenia. Np. pożądanem jest, aby wyprzedzanie przekaźników odbywało się szybciej, niż ich ruch wsteczny, to znaczy, że urządzenie napędzające narząd sterowy w przykładzie wykonania według fig. 1 — 3, musi pracować energiczniej podczas wyprzedzania, aniżeli przy biegu wstecznym. Ruch kontaktów jest ruchem obrotowym, wywołanym przez styk tych kontaktów, a ruch wyłączający styk tych kontaktów jest ruchem obrotowym, który odbywa się tylko pod wpływem sprężyny cofającej.

Naogół ruch naprzód winien być bardziej energiczny podczas wyprzedzania, aniżeli podczas biegu wstecznego, jeżeli ma być wykonane uszczelnienie tłumione. Zależność ta w szczególnym przypadku może być sprowadzona do tego, że ruch przy biegu wstecznym staje się równym zeru.

W urządzeniu według fig. 4 osiąga się powyższą zależność zapomocą podwójnego przekaźnika. Jeden przekaźnik 2, 3 służy do tego samego celu, co i w urządzeniu według fig. 1 — 3, to jest do zmiany kierunku obrotu urządzenia przy ruchu naprzód, drugi zaś przekaźnik służy do zmiany natężenia pola magnetycznego silnika 5, 6 w ten sposób, aby natężenie tego pola przy wyprzedzaniu było większe, aniżeli przy biegu wstecznym. Podczas biegu wstecznego, natężenie pola może wahać się od zera do pewnej wartości największej.

Poza tem, w myśl wynalazku, poszczególne przekaźniki do regulowania czynności łączenia mogą być włączane stopniowo, a także w poszczególne obwody mogą być włączone opory regulacyjne.

W odmianie wykonania urządzenia według fig. 1 — 3 zostaje ono również uzupełnione przez przekaźnik łącznikowy, służący do nastawiania silnika użytego do ustawiania, np. do ustalania silnika pomocniczego na określony moment obrotowy, do-

stosowany do wielkości zakłócenia, które ma być wyrównane. Przekaznik ten może być wykonany tak, aby oddziaływało nań jeden lub kilka czynników wyjściowych, których działanie sumowałoby się w przekazywniku i byłoby wyrównane odpowiednio przez moment przeciwny, wywołany przez przekaznik. Przekaznik taki może być dowolnego rodzaju, np. elektryczny, elektromechaniczny, hydrauliczny lub pneumatyczny. Najlepiej jest jeżeli przekaznik ten obsługiwany jest przez te same łączniki, co i urządzenie do ruchu naprzód.

Poniżej opisany jest przełącznik i układ połączeń według fig. 4 w zastosowaniu do urządzenia ustaleczającego w wykonaniu według fig. 1 i 2. W przełączniku tym cyfra 2 oznacza ramię stykowe, cyfra 3 — kontakty do włączania maszyny sterowniczej, a osie obrotowych wałów 4 i 5 ramienia stykowego i kontakty zlewają się na fig. 4 w jeden punkt. Cyfra 6 oznacza uzwojenie twornika, a cyfra 7 — uzwojenie magnesu silnika do pokręcania kontaktów względem ramienia stykowego. Z kontaktami 3 połączone są mechanicznie drążki łącznikowe 19 i 20, ślizgające się po nieruchomych stykach V_1 , V_2 , R_1 , R_2 , przy czym odizolowane styki 41 i 42 połączone są przewodami 43 i 44 ze stykami A i B. Styki współpracujące ze stykami A i B na kontaktach 3 oznaczone są wskaźnikami 1 i 2. Przekaznik w wykonaniu według fig. 4 włącza równocześnie maszynę sterowniczą i silnik 6, 7.

Do zmiany natężenia pola magnetycznego silnika służą obwody bocznikowe 21 i 22 z opornikami regulacyjnymi 23 i 24. Zapomocą styków V_1 , V_2 i R_1 , R_2 można wzbudzać pole magnetyczne wprost albo też za pośrednictwem oporników regulacyjnych.

Gdy ramię stykowe 2 ślizga się np. po styku A, to maszyna sterownicza zaczyna pracować. Równocześnie silnik 6, 7 obraca kontakty 3, wskutek czego zostaje włączono-

ne bezpośrednio zapomocą drążka stykowego 19 i styków V_1 jedno uzwojenie magnesu 7 silnika. Prąd płynie tak długo, dopóki kontakt 3 nie przesunie się po ramieniu stykowym aż do wyłączenia. Jeśli ustaleczanie nie zostało zakończone, to sprężyna 8 (fig. 1) wyłącza natychmiast maszynę sterowniczą i silnik. A więc zwiększenie momentu przeciwnego trwa tak długo, aż ramię stykowe 2 będzie mogło cofnąć się po osiągnięciu stanu stateczności.

Jeśli teraz ramię stykowe 2 przesunie się na styk B, to styk wyprzedzania V_1 zostaje wyłączony, a styk biegu wstecznego R_1 włączony tak, iż silnik 6, 7 zostanie włączony na obrót w kierunku przeciwnym przy odpowiednio zmniejszonym przez opornik 24 natężeniu pola magnetycznego. Jeśli obwody bocznikowe 21, 22 zostaną zupełnie wyłączone, to moment wywołujący ruch naprzód, działający obok momentu cofającego sprężyny 8, znika zupełnie podczas ruchu wstecznego ramienia stykowego 2.

W celu łatwiejszego zrozumienia układu połączeń według fig. 5, należy objaśnić urządzenie ustaleczające według fig. 6.

W urządzeniu według fig. 6 liczba 25 oznacza przedmiot, który należy utrzymywać w stanie równowagi statecznej. Zakłada się, że przedmiot może się obracać dookoła osi 4. Giroskop 1 według fig. 1 — 3 zastąpiony jest przez ten sam ustaleczający przedmiot. Na jednej stronie przedmiotu 25 umieszczona jest masa 26, której mimośrodowe położenie zakłóca stan równowagi. Oś 4 osadzona jest we wsporniku 27. Na wsporniku tym ustawiony jest silnik pomocniczy 28, który może oddziaływać na oś 4 przedmiotu 25 w jakikolwiek sposób, np. zapomocą czołowych kół zębatych 29. Na osi 4 osadzone jest ramię stykowe 2, a kontakty 3 osadzone są obrotowo na tejże osi. Na fig. 6 pominięto silnik 6, 7, urządzenie tłumikowe 15 do tłumienia ruchu naprzód, oraz urządzenie cofające 9 — 15 ze sprę-

zyną 8: Narządy te są osadzone na przedłużeniu osi 4 zupełnie tak samo, jak według fig. 1. W porównaniu z urządzeniem według fig. 1 różnica polega na tem, że w urządzeniu tem zastosowano przekaźnik łącznikowy, który składa się z cewki obrotowej 30, umieszczonej w polu magnetycznem magneśnicy 31, z urządzenia tłumikowego 32, z ramienia stykowego 33 i z nieruchomych kontaktów 34. Kontakty 34 tworzą z ramieniem stykowym 33 wyłącznik stopniowany do silnika pomocniczego 28 w rodzaju rozrusznika.

Przekaźnik i układ połączeń do powyższego urządzenia do ustaleczniania przedstawione są schematycznie na fig. 5. W tych szczegółach, co do których urządzenie według fig. 5 jest zgodne z urządzeniem według fig. 4, zachowano te same oznaczenia, a więc oznaczenia obydwu przekaźników 2, 3 i styków 19, 20, 41, 42, V_1 , V_2 , R_1 , R_2 , jak również układ połączeń oraz ustrój silnika 6, 7, pozostają bez zmiany. Oprócz silnika do styków V_1 , V_2 , R_1 , R_2 , magneśnicy 31 i twornika 30 włączony jest jeszcze przekaźnik łącznikowy. W obwody boczników włączone są oporniki regulacyjne 35, 36, 37 między przekaźnikiem łącznikowym a stykami V_1 , V_2 i R_1 , R_2 , tak iż można również dowolnie wyregulować szybkość włączania przekaźnika łącznikowego na wyprzedzanie i na bieg wsteczny. Poza tem między stykami V_1 , R_2 a V_2 , R_1 osadzone są w przełączniku styki W_1 i W_2 , połączone ze stykami V_1 , V_2 przez oporniki 39 i 40. Liczba styków W_1 , W_2 może być dowolna.

Sposób działania urządzenia ustaleczniającego według fig. 6 i schematu połączeń według fig. 5 odpowiada w odniesieniu do jednakowych części, działaniu urządzenia według fig. 1 — 3 i schematu połączeń według fig. 4. W urządzeniu tem jednakże wyłącznik obsługuje dodatkowo przekaźnik łącznikowy. Przekaźnik ten wzbudza, odpowiednio do momentu zakłócającego wywołanego przez mimośrodową

masę 26, moment o kierunku odwrotnym, gdyż jego ramię stykowe 33 jest ustawione dopóty w danem położeniu, dopóki styki A i B otrzymują, za pośrednictwem ramienia stykowego 2, krótsze lub dłuższe impulsy prądu.

Podczas wyprzedzania ramienia stykowego 2, np. po styku A, przekaźnik łącznikowy działa w jednym kierunku, a podczas wyprzedzania po styku B — w drugim. Podczas biegu wstecznego ze styków A i B do środka przekaźnik łącznikowy, odpowiednio tłumiony, zatrzymuje się w położeniu odpowiadającym równowadze przedmiotu 25. W położeniu tem włączony jest silnik pomocniczy 28, wywołujący odpowiedni moment obrotowy. Jeśli w tak osiągniętym stanie równowagi nastąpi zmiana, to jest przedmiot 25 wychyli się, wówczas wychyla się ramię stykowe 2, zmieniając ustawienie przekaźnika włączającego, a tem samem i wielkość momentu pomocniczego.

Jeśli zakłócenie jest znaczne, to wychylenie ramienia stykowego 2 zwiększa się bardzo szybko, tak iż kontakty 3 bardzo szybko przesuną się o duży kąt, wskutek czego ramiona stykowe 19 i 20 przesuwają się poprzez pośrednie styki W_1 , W_2 na styki wyprzedzania V_1 albo V_2 , przyczem oporniki 39, 40 zostają wyłączone, a więc następuje szybkie zwiększenie momentu pomocniczego silnika 28. Przy mniejszych zakłóceniach, gdy wystarcza połączenie ze stykami W_1 , W_2 , działanie przekaźnika zostaje odpowiednio zwolnione przez oporniki 39, 40.

Jeśli przedmiot 25 wychyli się z położenia równowagi wskutek zakłócenia, to wychylenie zakłócające rośnie w tym samym kierunku, dopóki silnik pomocniczy 28 nie podoła temu wychyleniu. Oprócz tego w tym samym kierunku działa przekaźnik łącznikowy, zwiększający moment silnika pomocniczego 28, gdyż nawet w tym przypadku, gdy ramię 2 zatrzymuje się, to

kontakty 3 działają nadal, ponieważ na te kontakty oddziaływa z jednej strony urządzenie pokrętne 6, 7, z drugiej zaś strony sprężyna cofająca 8. Urządzenie pokrętne obraca kontakty ku ramieniu stykowemu 2 tak długo, dopóki nie nastąpi wyłączenie, poczem sprężyna 8 powoduje nowe włączenie prądu przez styk A albo B przez wsteczny obrót kontaktu 3. Powtarza się to tak długo, dopóki moment silnika 28 nie otrzyma przewagi nad momentem, wywołanym przez siłę ciężkości przedmiotu 25, 26, powodując obrót wsteczny przedmiotu. Ten obrót wsteczny wykonywany jest z szybkością zmniejszającą się w miarę zbliżania się ku położeniu równowagi, tak iż przedmiot 25 zostaje cofnięty ruchem tłumionym do położenia równowagi. Wynika stąd, że dopóki cofające się kontakty 3 wyprzedzają cofające się ramię stykowe 2, moment obrotowy silnika pomocniczego 28 zwiększa się coraz bardziej. Skoro tylko ramię stykowe 2 zaczyna wyprzedzać kontakty 3, następuje zmniejszenie momentu pomocniczego, wskutek zetknięcia się ramienia stykowego 2 pary styków A i B ze stykiem działającym przeciwnie. Następuje tu jednak cofanie kontaktów 3 przez sprężynę 8 do położenia spoczynkowego z coraz to mniejszą szybkością kątową, tak iż szybkość cofania ramienia stykowego 2, a tem samem i ustatecznianego przedmiotu 26 stale maleje. Innemi słowy, przedmiot 25 dąży do położenia spoczynkowego z szybkością, zależną od regulowanej szybkości cofania kontaktów 3.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do tłumionego ustateczniania przedmiotów, np. statków powietrznych lub wodnych, albo przedmiotów ustawionych na chwiejnym podłożu, np. zapomocą giroskopu, oddziaływującego na pośrednie narządy sterownicze, znamienne tem, że posiada narząd sterowniczy, np. ra-

mię stykowe (2), przedstawiany przez czynnik ustateczniający i współdziałający z ruchomym narządem sterowniczym, np. z kontaktami (3), które to narządy sterownicze sterują równocześnie maszynę sterowniczą oraz, niezależnie od tej maszyny, urządzenia tłumikowe (15) i cofające (6, 7 i 8 — 14), napędzające drugi narząd sterowniczy.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że na wałku (5) narządu sterowniczego (3) do ruchu naprzód osadzony jest twornik (6) silnika elektrycznego (6, 7), który przekazuje na ten narząd odnośne momenty, wywołujące ruch naprzód, względnie ruch cofający, tego narządu, przyczem wielkość tych momentów może być regulowana.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że posiada urządzenie tłumikowe, np. hydrauliczne urządzenie tłumikowe (15), sprzężone zapomocą wału (5) z silnikiem i uzależnione od tego silnika.

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że posiada przełączalny silnik (6, 7), tłumiony w swych ruchach zapomocą sprężyny zerowej (8), włączonej w urządzenie cofające (8 — 14).

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 2, znamienna tem, że posiada wielokontaktowy przełącznik (19, 20, 41, 42, V_1 , V_2 , R_1 , R_2), zapomocą którego szybkość przy ruchu naprzód jednego narządu sterowniczego, np. kontaktów (3), włączających maszynę sterowniczą, jest regulowana podczas biegu wstecznego względem szybkości przy ruchu naprzód, podczas wyprzedzania tegoż ruchu włączającego, przyczem szybkość ta może być zmniejszona aż do granicznej wartości zerowej.

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 5, znamienna tem, że w obwód uzwojeń magnetycznych (7) silnika (6, 7), wywołujących ruch narządu sterowniczego (3) po kontaktach przełącznika (19, 20, 41, 42, V_1 , V_2 , R_1 , R_2), są włączone bezpośrednio kontak-

ty (V_1 , V_2) tego przełącznika oraz obwody bocznikowe (21, 22) z opornikami regulacyjnymi (23, 24).

7. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, znamienna tem, że posiada przekaźnik sterowniczy (30, 31, 33, 34), który przejmie impulsy przekaźnika (2, 3) silnika elektrycznego (6, 7) i włącza maszynę sterowniczą.

8. Odmiana urządzenia według zastrz. 7, znamienna tem, że przekaźnik sterowniczy (30, 31, 33, 34) połączony jest z wielokontaktowym przełącznikiem (19, 20, 41, 42, V_1 , V_2 , R_1 , R_2) równoległe do silnika (6, 7).

9. Odmiana urządzenia według zastrz. 5 — 8, znamienna tem, że przekaźnik sterowniczy (30, 31, 33, 34) wykonany jest w postaci wyłącznika stopniowanego (33, 34), sprzężonego z urządzeniem tłumikowym (32), osadzonem na wspólnym wałku z twornikiem (30) silnika (30, 31).

10. Odmiana urządzenia według zastrz. 5 — 9, znamienna tem, że wielokontaktowy przełącznik (19, 20, 41, 42, V_1 , V_2 , R_1 , R_2) posiada dodatkowe kontakty (W_1 , W_2) z opornikami (39, 40), które służą do dosto-

sowania wielkości momentu do ruchu naprzód silnika (6, 7) do wielkości zakłócania.

11. Odmiana urządzenia według zastrz. 5 — 9, znamienna tem, że posiada dwa szeregowo połączone przełączniki (2, 3, A, B i 19, 20, 41, 42, V_1 , V_2 , R_1 , R_2) do przełączania silnika (6, 7) i przekaźnika sterowniczego (30, 31, 33, 34) na bieg wsteczny i wyprzedzanie, względnie do dokonywania zmian wielkości wyprzedzania i szybkości biegu wstecznego.

12. Odmiana urządzenia według zastrz. 5 — 11, znamienna tem, że posiada oporniki regulacyjne (35, 38) włączone szeregowo lub równoległe do obwodu uzwojeń magnesnic (31) przekaźnika sterowniczego (30, 31, 33, 34), aby umożliwić dowolne regulowanie szybkości wyprzedzania i biegu wstecznego ramienia łącznikowego (33) wyłącznika stopniowanego (33, 34).

Gesellschaft für Elektrische
Apparate m. b. H.
Zastępca: K. Czempiński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

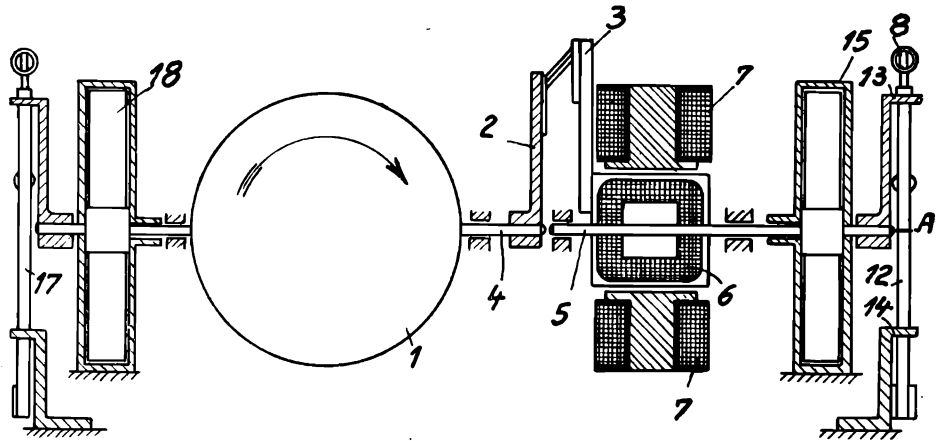


Fig.2

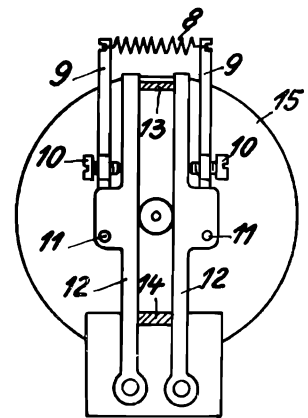


Fig. 3

