



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.12.76 (P. 194365)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.78

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1981

Int. Cl.² G01C 5/06
G01L 7/12



Twórcy wynalazku: Jerzy Madler, Krzysztof Bębenkowski, Zbigniew Wieryszko, Jan Pawlikowski, Witold Kotlewski, Kazimierz Głębiński

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Wysokościomierz izobaryczny

1

Przedmiotem wynalazku jest wysokościomierz izobaryczny przeznaczony zwłaszcza do określania w stosunku do miejsca startu wysokości lotu obiektów latających.

Znane i stosowane są liczne konstrukcje wysokościomierzy działające w oparciu o różne zasady fizyczne.

Wysokościomierze barometryczne, których zasada działania oparta jest o odkształcenie sprężystej puszki aneroidowej występujące pod wpływem zmiany ciśnienia statycznego wraz z wysokością, wykazują wystarczającą dokładność przy pomiarach dużych wysokości. Wysokościomierze te wymagają stałego ręcznego wprowadzania poprawek wynikających ze zmian ciśnienia barometrycznego. Ze względu na stosowanie w mechanizmach przekładniowych tych wysokościomierzy przekładni o dużych przełożeniach występuje duża histereza wskazań wpływająca w istotny sposób na dokładność pomiaru.

Stosowane są również wysokościomierze przeznaczone do utrzymania stałej wysokości lotu do celów na przykład fotografii lotniczej. Wysokościomierze statoskopowe współpracują z wysokościomierzami barometrycznymi. Na zadanej wysokości w wysokościomierzu statoskopowym następuje zamknięcie puszki aneroidowej co stanowi położenie wyjściowe. Zmiany ciśnienia w funkcji wysokości są podawane jako odchyłka wskazówki od położenia wyjściowego. Wysokościomierze statoskopo-

2

we stosowane w lotnictwie służą do wskazania odchyłek wysokości lotu w stosunku do ciśnienia panującego na wysokości zamknięcia puszki aneroidowej.

5 Celem wynalazku jest urządzenie usuwające dotychczasowe wady i niedogodności stosowanych dotychczas urządzeń.

Istota wysokościomierza według wynalazku polega na tym, że w szczelnej jego puszcze umieszczone są dwie membrany z których jedna połączona jest poprzez przekładnię z mikrosynem i przez niego z wyprowadzeniami na zewnątrz puszki do zasilania i przekazania wskazań, a z drugiej strony wewnątrz membrany połączone jest ze zbiornikiem kompensacyjnym, wyposażonym w izolację termiczną i przewodem pneumatycznym, który połączony jest z wnętrzem puszki i z poborem ciśnienia statycznego, przy czym membrana połączona jest z kontaktronem współpracującym z magnesem. Obwód elektryczny kontaktronu połączony jest przewodami elektrycznymi z cewką stycznika elektrycznego, drugim kontaktronem i wyłącznikiem głównym, natomiast cewki elektrozaworów poprzez włącznik i zestyk stycznika dołączone są do zasilania.

25 Zaletą wysokościomierza izobarycznego według wynalazku jest to, że w czasie krótkotrwałych lotów występujących przy zabiegach agrotechnicznych wskazania są mało zależne od zmian ciśnienia atmosferycznego. Dalszą zaletą jest fakt, że ugięcie pomiarowe membrany rozpoczyna się od ciśnienia

na poziomie lotniska co pozwala uzyskać większą dokładność. Wysokościomierz według wynalazku jest prosty w konstrukcji i obsłudze.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania przedstawiony jest na załączonym rysunku na którym na fig. 1 przedstawiony jest schemat wysokościomierza, a na fig. 2 schemat odmiany wysokościomierza.

W wysokościomierzu izobarycznym według wynalazku w szczelnej puszcze 1 umieszczona jest pomiarowa membrana 11, wewnątrz której przewodem pneumatycznym 12 połączone jest ze zbiornikiem kompensacyjnym 13 wyposażonym w izolację termiczną 27 oraz poprzez zawór elektromagnetyczny 14 z przewodem poboru ciśnienia statycznego 22. Wnętrze puszek 1 poprzez zawór elektromagnetyczny 16 połączone jest również z przewodem pneumatycznym poboru ciśnienia statycznego 22. Membrana 11 poprzez przekładnię 7 połączona jest z osią 6 mikrosyna 5 przy czym os mikrosyna 5 osadzona jest w łożyskach 15 i wyposażona w sprężynę zwrotną 10. Stojan mikrosyna 5 wyposażony jest w przewody 28 służące do zasilania i przekazania wskazań. Przekładnia 7 wyposażona jest w magnes 8 i w odpowiednim miejscu w stosunku do magnesu umieszczony zestyk kontaktronowy 9.

We wnętrzu puszek 1 mieści się druga membrana 2 wewnątrz której przewodem pneumatycznym połączone jest przewodem poboru ciśnienia statycznego 22. Membrana 2 połączona jest ze zestykiem elektrycznym na przykład z kontaktronem przy czym w tym przypadku w odpowiednim miejscu w stosunku do kontaktronu umieszczony jest magnes 4.

Kontaktron 3 połączony jest elektrycznymi przewodami 25 szeregowo z cewką stycznika 17, kontaktronem 9, z wyłącznikiem głównym 24 i źródłem zasilania 26. Styki stycznika 17 połączone są elektrycznie przewodami elektrycznymi 25 szeregowo z cewką elektromagnetycznego zaworu 16 i poprzez wyłącznik główny 24 ze źródłem napięcia 26. Cewka elektrozaworu 14 połączona jest szeregowo elektrycznie z wyłącznikiem 23 i poprzez wyłącznik główny 24 ze źródłem napięcia 26.

Po podłączeniu wysokościomierza izobarycznego w obwód elektryczny samolotu i podłączeniu przewodu poboru ciśnienia statycznego do instalacji pokładowej włączenie wyłącznika 24 przygotowuje wysokościomierz do pracy.

W momencie startu aktualnie panujące ciśnienie atmosferyczne na terenie lotniska zostaje przewodem poboru ciśnienia statycznego 22 podane przewodami pneumatycznymi 12 do wnętrza membrany 11 objętości 13 puszek 1 i membrany 2. Oderwanie kół samolotu od ziemi powoduje zamknięcie wyłącznika 23 uruchamiającego elektrozawór 14 odcinając połączenie między wnętrzem membrany 11 i objętości 13 z przewodami poboru ciśnienia statycznego 22.

W miarę wzrostu wysokości lotu ciśnienie w funkcji wysokości lotu we wnętrzu puszek 1 obniża się. Różnica ciśnień występująca między ciśnieniem panującym we wnętrzu puszek 1 i membrany 11 powoduje odkształcenie tej membrany. Odkształcenie to jest zależne od wysokości lotu i poprzez przekła-

dnę 7 powoduje ruch osi wirnika 6 mikrosyna 5 oraz przemieszcza magnes 8. Ruch wirnika względem obudowy mikrosyna 5 powoduje generowanie napięcia zależne od odkształceń membrany 11. Napięcie to jest przekazywane przewodami 28 do rejestratora parametrów lotu, bądź do wskaźnika wysokości. Wysokościomierz izobaryczny przeznaczony jest do określenia wysokości w krótkotrwałych lotach na nie dużych wysokościach na przykład przy wykorzystaniu samolotów do celów agrotechnicznych. Przy większych wysokościach lotu membrana 11 charakteryzująca się niewielką sztywnością uległaby przy wzroście różnicy ciśnień uszkodzeniu. Przy pełnym dopuszczalnym odkształceniu membrany 11 zostaje uruchomiony zestyk elektryczny. W przykładowym wykonaniu kontaktron 9 pobudzany jest magnesem 8 przemieszczanym przekładnią 7. Zamknięcie tego zestyku powoduje zadziałanie stycznika elektrycznego 17 zamykającego elektrozawór 16, który odcina wewnątrz puszek 1 od przewodu poboru ciśnienia statycznego 22 uniezależniając membranę 11 od ewentualnego dalszego spadku ciśnienia statycznego. W przypadku obniżenia lotu poniżej poziomu przy którym nastąpiło zamknięcie elektromagnesu 16 wzrastająca różnica ciśnień oddziałuje na membranę 2.

Membrana 2 której sztywność jest wyższa od sztywności membrany 11 powoduje rozłączenie zestyku w przykładowym wykonaniu kontaktronu 3 uruchamianego magnesem 4. Przerwanie tego zestyku powoduje otwarcie zaworu 16 i połączenie wnętrza puszek 1 z przewodami 22 poboru ciśnienia statycznego. Na membranę 11 zaczyna oddziaływać różnica ciśnień wynikająca z ciśnienia jakie panowało w momencie startu na poziomie lotniska i ciśnienia wynikającego z aktualnej wysokości lotu. W momencie lądowania rozwarcie wyłącznika 23 powoduje otwarcie się elektrozaworu 14 i połączenia wnętrza membrany 11 z przewodem 22 poboru ciśnienia statycznego. Przy lotach krótkotrwałych wartość ciśnienia atmosferycznego na poziomie lotniska nie ulega większym zmianom.

Wprowadzenie wysokościomierza izobarycznego do pomiaru wysokości odciaża obsługę od nanoszenia poprawki od wartości ciśnienia atmosferycznego jaka zachodzi przy stosowaniu wysokościomierza barometrycznego.

Odmianą wysokościomierza izobarycznego jest wysokościomierz w którego szczelnej obudowie 1 umieszczona jest pomiarowa membrana 11 wewnątrz której połączone jest przewodem pneumatycznym 12 ze zbiornikiem kompensacyjnym 13 wyposażonym w izolację termiczną 27 oraz poprzez zawór elektromagnetyczny 14 z przewodem poboru ciśnienia statycznego 22. Membrana 11 poprzez przekładnię 7 połączona jest z potencjometrem 20 i przewodami elektrycznymi potencjometru 21. Wnętrze puszek 1 połączone jest z przewodem poboru ciśnienia statycznego 22 poprzez wiotką przeponę 18 której ruchy ograniczone są dwoma czaszami 19 z otworami. Wnętrze membrany 11 poprzez przewód 12 i elektrozawór 14 połączone jest z przewodem poboru ciśnienia statycznego 22, zaś wewnątrz puszek 1 połączone jest poprzez elektrozawór 16 z tym samym przewodem 22 poboru ciśnienia statycznego.

Działanie wysokościomierza polega na tym, że styk 23 uruchamiany zmianą obciążenia podwozia w chwili odrywania się kół samolotu od lotniska powoduje zadziałanie elektrozaworów 16 i 14 oddcinając wewnątrz puszkę 1 i membrany 11 od atmosfery. Przy zmianach wysokości lotu ciśnienie statyczne przewodami 22 doprowadzane jest przez sztywną przegrodę 19 z otworami i wiotką przeponę 18 do wnętrza puszkę 1 powodując odpowiednie do wysokości lotu odkształcenia membrany 11 poprzez przekładnię 7 uruchamiając potencjometr 20 służący do zamiany ruchu membrany na sygnał elektryczny. Przy niedużych zmianach wysokości, a więc i ciśnieniu wiotka przepona przemieszcza się swobodnie zmieniając w istotny sposób ciśnienia w puszcze 1 w stosunku do ciśnienia w przewodzie 22. Przy wzroście wysokości rozrzedzanie się powietrza w puszcze 1 powoduje dociśnięcie przepony do przegrody 19 uniemożliwiając dalsze rozrzedzanie się powietrza w puszcze 1 co chroni membranę 11 przed uszkodzeniem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wysokościomierz izobaryczny zwłaszcza do określania w stosunku do miejsca startu wysokości lotu obiektów latających, **znamienny tym**, że zbudowany jest ze szczelnej puszkę (1) w której umieszczona jest membrana (11) połączona przez przekładnię (7) z mikrosynem (5) i wyprowadzeniami (28) do zasilania i przekazania sygnału pomiarowego, zaś jej wewnątrz połączona jest przewodem pneumatycznym (12) ze zbiornikiem kompensacyjnym (13) wyposażonym w izola-

cję termiczną (27) i poborem ciśnienia statycznego (22) a w dalszej części puszkę (1) mieści się druga membrana (2), której wewnątrz również przewodem pneumatycznym połączona jest z poborem ciśnienia statycznego (22) przy czym membrana (2) połączona jest z kontaktronem (3) współpracującym z magnesem (4) zaś obwód elektryczny kontaktronu (3) połączony jest przewodami elektrycznymi (25) z cewką stycznika elektrycznego (17) kontaktronem (9) i wyłącznikiem głównym (24) natomiast cewki elektrozaworów (14 i 16) poprzez włącznik (23) i styk stycznika (17) dołączone są do zasilania (26).

2. Wysokościomierz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wewnątrz membrany (11) i zbiornika kompensacyjnego (13) jest połączona przez zawór (14), a wewnątrz puszkę (1) poprzez zawór (16) z przewodem poboru ciśnienia statycznego (22).

3. Wysokościomierz izobaryczny, **znamienny tym**, że zbudowany jest ze szczelnej puszkę (1) w której umieszczona jest membrana (11) wewnątrz której połączona jest przewodem pneumatycznym (12) ze zbiornikiem kompensacyjnym (13) wyposażonym w izolację termiczną (27) oraz poprzez zawór elektromagnetyczny (14) z przewodem poboru ciśnienia statycznego (22), a poprzez przekładnię (7) połączona jest z potencjometrem (20) i wyprowadzeniami elektrycznymi (21) zaś wewnątrz puszkę (1) połączona jest z przewodem poboru ciśnienia statycznego (22) poprzez wiotką przeponę (18), której ruchy ograniczone są dwoma czaszami (19) z otworami, a wewnątrz membrany (11) poprzez przewód (12) i elektrozawór (14) połączona jest z przewodem poboru ciśnienia statycznego (22), zaś wewnątrz puszkę (1) połączona jest poprzez elektrozawór (16) z tym samym przewodem (22) poboru ciśnienia statycznego.

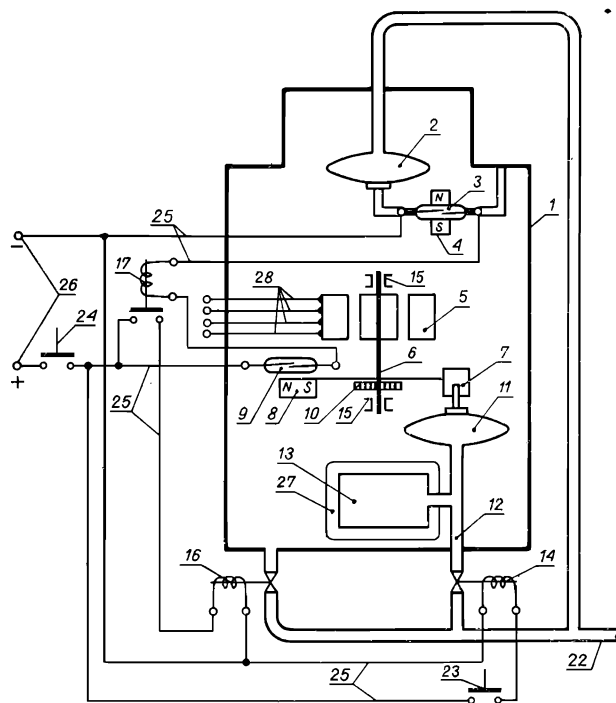


Fig. 1

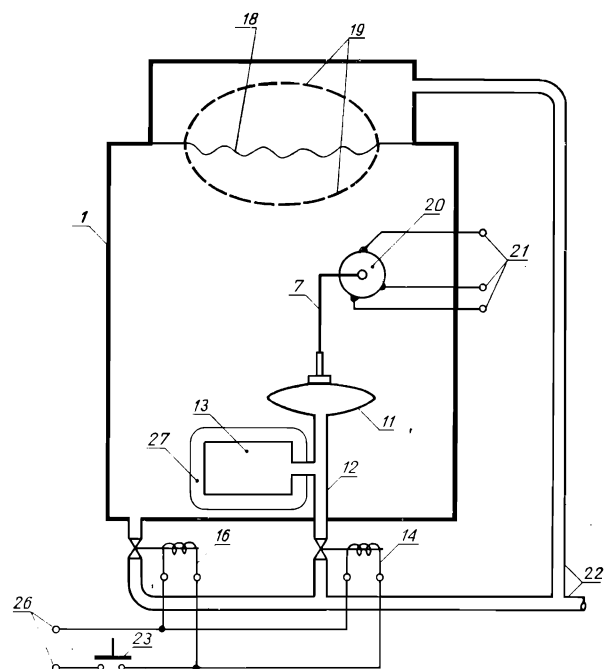


Fig. 2

LDA — Zakład 2 —Zam. 2366/80 nakł. 100 szt.

Cena 45 zł