

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32072

Kl. 42 k, 9/03

Bendix Aviation Corporation, Chicago, Illinois

5010 7/08

Przyrząd pomiarowy, oparty na pomiarze ciśnienia za pomocą uginającej się od niego przynajmniej jednej sprężystej błony, z samoczynną kompensacją błędów lub uchybów, wywołanych przez zmiany temperatury

Zgłoszono 13 lipca 1938

Udzielono 2 sierpnia 1943

Pierwszeństwo: 14 lipca 1937 (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wynalazek dotyczy samoczynnej kompensacji uchybów, wywołanych przez zmiany temperatury przyrządów takich jak: barometry, wysokościomierze, szybkościomierze do statków powietrznych, wariometry oraz wszelkie inne przyrządy, oparte na pomiarze ciśnienia, zawierające choć jedną sprężystą błonę, której ugięcie zależy względnie odpowiada wielkości nadciśnienia lub niedopiętności.

Przyrządy takie zawierają najczęściej bądź jedną giętką błonę metalową, uginającą się w kierunku prostopadłym do swej płaszczyzny pod wpływem różnicy ciśnień po obu jej stronach, bądź dwie takie błony, połączone tak, iż tworzą puszkę, któ-

rej ścianki rozszerzają się i kurczą zależnie od tego, o ile ciśnienie w jej wnętrzu jest wyższe lub niższe od ciśnienia zewnętrznego.

Błona względnie błony są wykonane np. z brązu berylowego i zazwyczaj zaopatrzone w określone wyoblenia, a to dla zwiększenia swej podatności. Ugięcie błony lub błon przenosi się za pośrednictwem odpowiedniego mechanizmu najczęściej mechanizmu, powiększającego ruch, na wskazówkę, obrotową tarczę lub inny odpowiedni narząd, wskazujący ciśnienie, prędkość zmian ciśnienia lub inną wielkość, zależną od ciśnienia lub do niego proporcjonalną. Wyraz „ciśnienie” ozna-

cza tu zarówno ciśnienie wyższe od atmosferycznego, jak i niższe tj. niedopiętność.

Niektóre z takich przyrządów, np. stosowane na statkach powietrznych, muszą działać w bardzo szerokim zakresie temperatury, ponieważ muszą działać na bardzo różnej wysokości i w różnym klimacie. Podczas lotu statku powietrznego zmiany temperatury mogą być bardzo gwałtowne, np. gdy samolot bardzo szybko wznosi się lub opada. Zmiana temperatury od temperatury stosunkowo niskiej do temperatury stosunkowo wysokiej lub na odwrót wywiera na przyrząd pomiarowy działanie dwójakie.

Działanie pierwsze polega na tym, że szkielet, łączniki, dźwignie, kółka zębate, wałki i inne części mechanizmu przyrządu zmieniają rozmiary, a ewentualnie i kształt tak, iż jeżeli przyrząd jest wystawiony na działanie temperatury innej niż ta, w której został wycechowany, to wskazówka nie stoi na zerze podziałki, gdy błona nie ma ugięcia, i wskazanie przyrządu jest obarczone uchybem, zależnym od temperatury, zwykle zwanym uchybem położenia zerowego.

Działanie drugie polega na tym, że zmieniają się fizyczne właściwości materiału błony. Stosunek ugięcia błony do ciśnienia zależy nie tylko od jej średnicy, grubości oraz kształtu i liczby ewentualnych wyoblen, ale i sprężystości jej materiału; otóż sprężystość metali najczęściej używanych na takie błony, np. brązu fosforowego lub berylowego, zależy od temperatury, tak iż jeżeli przyrząd ma temperaturę inną niż ta, w której został wycechowany, to ugięcie błony od danego ciśnienia jest inne i wskazanie przyrządu jest obarczone uchybem, wywołanym przez temperaturę, a wynikającym ze zmiany stałej przyrządu, spowodowanej przez temperaturę. Zjawisko to występuje

oczywiście szczególnie silnie w temperaturach bardzo wysokich i bardzo niskich.

Do samoczynnej kompensacji obu rodzajów wyżej wspomnianych uchybów, wywołanych przez temperaturę, stosowano dotychczas paski dwumetalowe jako części mechanizmu przenoszącego ugięcie błony na wałek wskazówki. Kompensację drugiego z tych skutków, zwykle nazywaną kompensacją „zakresu”, osiąga się zazwyczaj za pomocą nastawianego paska dwumetalowego, osadzonego na wałku mechanizmu, przenoszącego ruch i stanowiącego korbę, za pośrednictwem której wałek ten jest obracany; długość ramienia tej korby zależy od temperatury tak, iż zależność ta kompensuje zależność od niej sprężystości błony. Kompensację pierwszego z wspomnianych skutków, zwykle nazywaną „kompensacją zera” osiąga się najczęściej za pomocą drugiego nastawianego paska dwumetalowego, łączącego trzpieniek osadzony w środku błony tak, iż tworzy on ramię dźwigni, leżące w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny przepony, przy czym wolny koniec połączony jest z jednym końcem korbowaodu, drugim końcem połączony z pierwszym paskiem dwumetalowym, osadzonym na wałku mechanizmu. Skuteczna długość drugiego paska dwumetalowego jest nastawiona tak, że wskazówka pozostaje na zerze podziałki we wszystkich temperaturach pomiędzy najniższą i najwyższą temperaturą, która według przewidywań może działać na przyrząd. Tak więc potrzebne są tutaj dwa paski dwumetalowe, przy czym oba te paski wchodzić jako część składowa w skład mechanizmu, przenoszącego ruchy od narządu przeponowego na wałek wahliwy, który uruchamia wskazówkę za pośrednictwem odpowiedniej przekładni.

Wynalazek polega na zastąpieniu takich dwóch pasków dwumetalowych innym narządem kompensacyjnym, stanowiącym

wiącym części mechanizmu do przenoszenia ugięcia błony na wskazówkę, przymocowane bezpośrednio do błony i nadające jej zależne od temperatury naprężenie początkowe, kompensujące zarówno zmiany, odpowiadające temperaturze stałej przyrządu, jak i uchyb położenia zerowego.

Narząd kompensacyjny zawiera element dwumetalowy o kształcie kolistym, przymocowany do błony w jej środku tak, że łączy rozstawione punkty tejże błony i przesklepia część jej pod naprężeniem, zmiennym zależnie od temperatury. W przypadku błony, zaopatrzonej w okrężne wyoblenia, narządem kompensacyjnym jest płytką dwumetalowa, przymocowana do błony w jej środku, a brzegiem oparta o grzbiet przynajmniej pierwszego wyoblenia najbliższego środkowi.

Narząd kompensacyjny przyrządu według wynalazku jest przymocowany nastawialnie do błony, umożliwiając nastawianie kompensacji na potrzebną wielkość.

Rysunek przedstawia przykład jednej postaci wykonania przyrządu według wynalazku, a mianowicie w zastosowaniu do aneroidowego wysokościomierza lotniczego. Fig. 1 przedstawia jego pionowy przekrój podłużny wzdłuż linii 1—1 na fig. 2; fig. 2 — jego przekrój poprzeczny wzdłuż linii 2—2 na fig. 1; fig. 3 — podłużny przekrój puszkę z płytką kompensacyjną i narządami nastawczymi; fig. 4 — widok z góry komory rozszerzalnej z fig. 3.

Wysokościomierz, zawierający przyrząd według wynalazku, ma walcowy kadłub 5, przystosowany do osadzenia w tablicy przyrządowej samolotu, zaopatrzony w ścianie tylnej 7 w gwintowaną nasadkę 6, służącą do połączenia wnętrza kadłuba 5 za pomocą odpowiedniego przewodu (nie przedstawionego na rysunku) z pewnym punktem ciśnienia statycznego na samolocie, a na przednim otwartym końcu zamknięty szybką 8, przymocowaną pierścieniem rozporowym 9.

Mechanizm przyrządu jest osadzony na szkieletcie, utworzonym z dwóch równoległych, ustawionych w pewnej odległości od siebie kolistych płytek 10, 11, połączonych zespórkami 12, 13, 14 i zaopatrzonych w otwory 15, 16, 17 w celu zmniejszenia ciężaru. Płytką tylną 10 opiera się o okrężne wytoczenie 18 ścianki kadłuba 5, a cały szkielet jest przymocowany pierścieniem rozporowym 19, przylegającym do płytki przedniej 11.

Czułym elementem narządu pomiarowego jest aneroid, to znaczy opróżniona puszka 20, utworzona z dwóch wyoblenych kolistych błon metalowych 21, 22, złutowanych wzdłuż obwodu. Do błony dolnej 22 przymocowany jest słupek nośny 23, osadzony w otworze wspornika nośnego 24, przymocowanego do zespórki 14.

W środku błony górnej 21 przymocowany jest trzpień 25, rozwidlonym końcem górnym 26 połączony przegubowo przetyczką 28 z dolnym końcem korbowym 27, którego koniec górny jest połączony przegubowo przetyczką 30 z rozwidlonym końcem korby 29, której piasta 31 jest osadzona za pomocą śrubki naciiskowej 33 na wahliwym wałku 32, osadzonym obrotowo w łożyskach płytek 10, 11 tak, iż obraca on się pod działaniem korbowodu 27 i korby 29 przy zmianach ugięcia komory rozszerzalnej 20.

Wahliwy wałek 32 jest owinięty sprężyną powrotną 34, której koniec wewnętrzny jest przymocowany do tegoż wałka, a zewnętrzny do rozpórki 12. Na wałku 32 osadzony jest wycinek zębaty 35, zazębiony z kółkiem zębatym 36, osadzonym na wałku 37, którego jeden koniec jest obrotowo osadzony w płytce 11, drugi zaś koniec we wsporniku 38, przymocowanym do płytki 11. Koniec tego wałka, osadzony w płytce 11, przechodzi na drugą jej stronę poprzez tarczę 39 i dźwiga na sobie wskazówkę 40, obracającą się wzdłuż

nie przedstawionej na rysunku podziałki tarczy 39.

Uchybom od luzu w zazębieniu wycinaka 35 z kółkiem 36 zapobiega spiralna sprężynka włosowa 41, końcem wewnętrznym przymocowana do wałka 37, a zewnętrznym śrubą 42 do wspornika 38.

W miarę zmian ugięcia komory rozszerzalnej lub aneroidu 20 wskazówka 40 przesuwana się po podziałce tarczy 39, jest bowiem obracana korbą 27, korba 29, wahliwym wałkiem 32, uzębionym wycinkiem 35, kółkiem zębatym 36 i wałkiem 37.

Narząd kompensacyjny zawiera element dwumetalowy, utworzony z połączonych dwóch krążków 47, 48 z metali o różnym współczynniku rozszerzalności cieplnej. Ten element jest przymocowany do błony 21 w jej środku nakrętką 44, wkręconą na gwint 45 trzpienia 25, przechodzącego przez środkowy otwór części lub krążka 43 i brzegiem oparty o grzbiet najbliższego środkowi okrężnego wyoblenia błony 21. Ramię lub element dwumetalowy 43 przy ugięciu nadaje więc błonie 21 zależne od temperatury wygięcie początkowe pod wpływem zmian temperatury, powodując powstanie sił korekcyjnych, działających na błonę, a przez to i na całą puszkę, tak iż błędy, spowodowane przez zmiany współczynnika sprężystości materiału płytki oraz błędy spowodowane przez zmiany rozmiarów części mechanizmu, przenoszących ruchy, ulegają samoczynnej kompensacji. Stopień kompensacji można regulować nakrętką 44 tak, aby wywołać w puszcze z góry ustalone naprężenie początkowe, nadając jej przez to takie właściwości, aby jej uchyby, wywołane przez temperaturę, były skompensowane. Jeżeli bowiem płytka dwumetalowa 43 jest w temperaturze np. pokojowej płaska i wywiera na sam środek błony 21 siłę skierowaną do góry, to po obniżeniu temperatury wygina się ona, przybierając

kształt czaszy kulistej, wypukłością zwróconej w dół; jej środek przesuwany się względem opartego o wierzchołek wyoblenia błony 21 brzegu płytki 43 w dół, zmniejszając wygięcie błony 21 w stopniu proporcjonalnym do spadku temperatury. Przy wzroście temperatury występuje zjawisko odwrotne.

Tak więc wynalazek podaje nowe narządy, reagujące na temperaturę i dające w wyniku zarówno kompensację zera, jak i kompensację zakresu przyrządu wskaźnikowego typu, posiadającego rozszerzalny narząd przeponowy, dzięki czemu błędy, spowodowane przez zmiany temperatury, są poprawiane we wszystkich punktach podziałki przyrządu; w szczególności wynalazek podaje narządy reagujące na temperaturę, które nie są włączone w mechanizm, przenoszący ruchy i nie stanowią jego części, lecz stanowią jedną z pracujących części samego narządu przeponowego.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Przyrząd pomiarowy, oparty na pomiarze ciśnienia za pomocą przynajmniej jednej uginającej się pod ciśnieniem giętkiej błony z samoczynną kompensacją uchybów, wywołanych przez zmiany temperatury, znamieny tym, że do kompensacji posiada narząd termostatyczny (43), jak np. narząd dwumetalowy, przymocowany bezpośrednio do giętkiej błony (21) i opierający się o rozstawione punkty tejże tak, że przesklepia część rzeczzonej błony pod naprężeniem, zmiennym zależnie od temperatury.

2. Przyrząd według zastrz. 1, zawierający błonę kolistą, znamieny tym, że narząd termostatyczny (43) jest również kolisty i przymocowany współosiowo do środka błony (21) tak, że jej obwód styka się z częścią rozszerzającą się narządu (43) w punktach znajdujących się na śred-

nicowo przeciwległych bokach i w pewnej odległości od środka błony.

3. Przyrząd według zastrz. 1 i 2, zawierający błonę o okrężnych wyobleniach, oddzielonych od siebie pewnymi odstępami w kierunku promieni, znamienny tym, że kolisty narząd termostatyczny (43) posiada swobodną część pierścieniową opartą o grzbiet przynajmniej jednego z wspomnianych wyobleni błony.

4. Przyrząd według zastrz. 3, znamienny tym, że krążek termostatyczny (43), przymocowany współosiowo i pośrodku do błony, swą swobodną częścią pierścieniową opiera się o grzbiet pierwszego wyoblenia błony (21), przyległego do środka tejże błony.

5. Przyrząd według zastrz. 2—4, znamienny tym, że zawiera nakrętkę (44), umożliwiającą regulację stopnia kompensacji, uskutecznianej przez narząd termostatyczny (43).

6. Przyrząd według zastrz. 1—5, znamienny tym, że narząd termostatyczny (43) jest przymocowany do błony (21) za pomocą trzpieńka (25), osadzonego na tej błonie i posiadającego nakrętkę (44), za-

kręconą na końcu trzpieńka, przy czym narząd termostatyczny (43) jest zaciśnięty pod nastawianym naprężeniem między nakrętką (44) i rozstawionymi punktami powierzchni błony (21).

7. Przyrząd według zastrz. 1—6, znamienny tym, że narząd termostatyczny (43) jest nastawiony dla wywołania ugięcia błony, kompensującego uchyb zerowy przyrządu oprócz kompensacji zmian wytrzymałości sprężystej błony (21).

8. Przyrząd według zastrz. 1—7, w którym narząd reagujący na ciśnienie zawiera jedną lub kilka puszek, z których każda jest utworzona z dwóch giętkich błon, połączonych ze sobą obwodami, znamienny tym, że narząd termostatyczny (43) jest przymocowany do zewnętrznej ruchomej błony puszki lub puszek, połączonych z mechanizmem przenoszącym ruchy i jest osadzony na nim na trzpieńku (25), którego zakończenie stanowi połączenie z mechanizmem przenoszącym ruch.

Bendix Aviation Corporation
Zastępca: M. Skrzyżkowski
rzecznik patentowy

Fig. 1

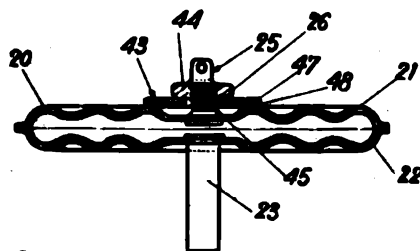
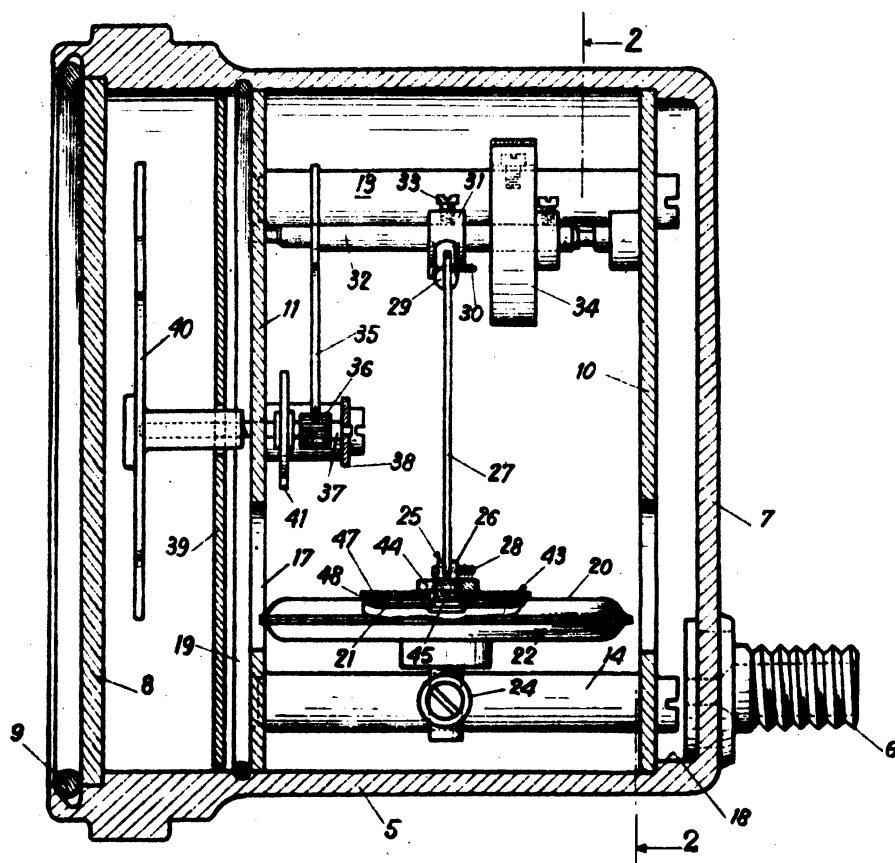


Fig. 3

Fig. 2

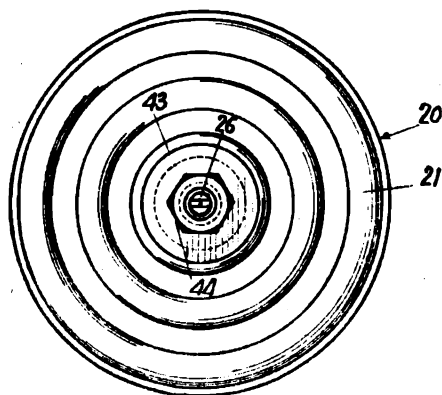
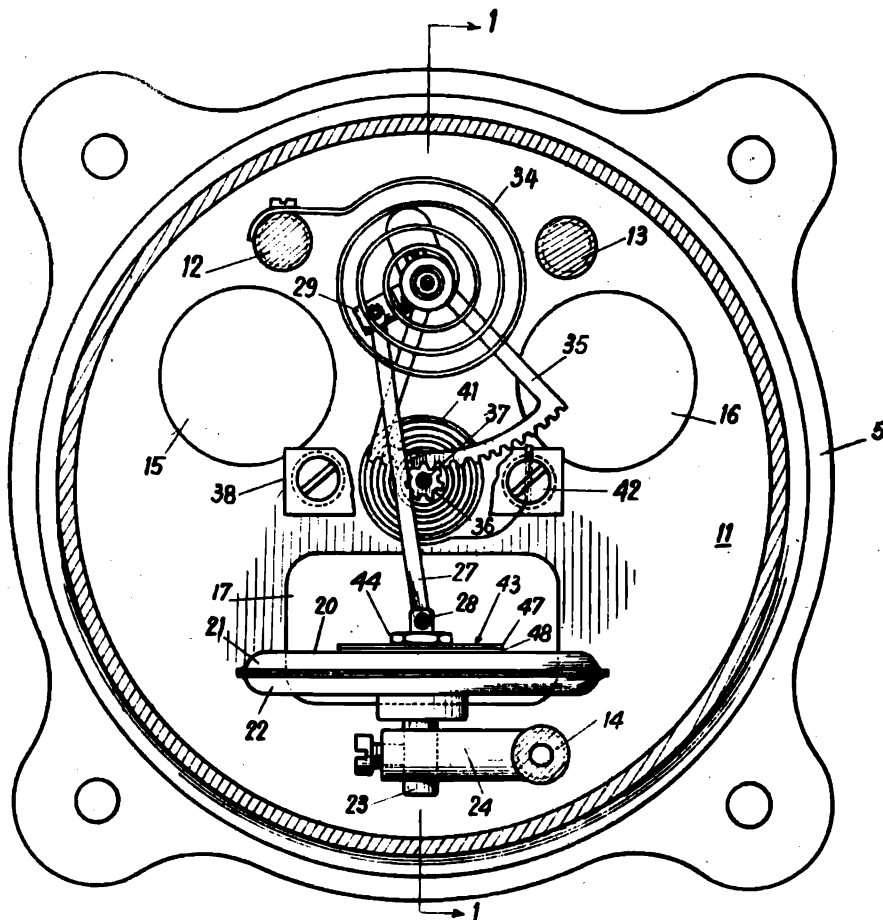


Fig. 4