

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32055

Kl. 42 o, 5

Bendix Aviation Corporation, Chicago

501 p 3/18

Tachometr odśrodkowy

Zgłoszono 29 października 1937

Udzielono 27 lipca 1943

Pierwszeństwo: 30 października 1936 (Stany Zjednoczone
Ameryki)

Wynalazek niniejszy dotyczy tachometrów, w szczególności zaś tachometrów mechanicznych odśrodkowych, w których do kierowania ruchów części, poddanych działaniu siły odśrodkowej, służą sprężyny.

Głównym celem wynalazku jest stworzenie tachometru odśrodkowego z mechanizmem, pozwalającym na zastosowanie tarczy, posiadającej podziałkę jednostajną na całej długości bez stosowania układów dźwigni o nastawianej przekładni, posługując się ślizgającymi się częściami.

Innym celem wynalazku jest nadanie tachometrowi prostych narzędzi do nastawiania zakresu wskazań.

Innym celem wynalazku jest zaopatrzenie tachometru w ulepszone urządzenie do regulacji napięcia początkowego sprężyny zwracającej i do kalibrowania małych szybkości wskaźnika.

Oprócz tego wynalazek ma na celu zmniejszenie do minimum wahań wskazówki tachometru, zwłaszcza w chwili rapidownej zmiany mierzonej szybkości.

Wynalazek dotyczy tachometru odśrodkowego z ciężarem tachometrycznym, osadzonym na ramieniu, utrzymywanym przez sprężynę zwracającą w położeniu pochyłym względem wałka napędowego przyrządu, które pod wpływem siły odśrodkowej dąży do położenia prostopadłego względem tego wałka; położenie rów-

nowagi dla każdej określonej szybkości osiąga się przy zrównoważeniu siły odśrodkowej, wywieranej na ciężar tachometryczny, siłą napięcia sprężyny zwracającej. Obrót ramienia przekazuje się wskazówce, obracającej się po tarczy podziałowej, wycechowanej w wartościach szybkości obrotowej. Ponieważ siła odśrodkowa, wywierana na ciężar tachometryczny, zmienia się proporcjonalnie do kwadratu szybkości obrotowej i proporcjonalnie do odległości ciężaru tachometrycznego od osi obrotu, przeto nie przekształcone przeniesienie przesuwu tego ciężaru na wskazówkę wymagałoby podziałki niejednostajnej. Ażeby tego uniknąć, stosowano dotychczas układ dźwigniowy o przekładni zmiennej, w którym jedna część ślizga się po drugiej tak, iż niejednostajny przesuw ciężaru tachometrycznego przekształca się w jednostajny przesuw wskazówki. Ten jednak poślizgowy układ dźwigniowy stanowi w tachometrze najważniejsze źródło niedokładności, tarcia i zużycia; wynalazek ma też przede wszystkim na celu usunięcie tego źródła usterek i zużywania się.

W przyrządzie według wynalazku pożądaną jednostajny przesuw wskazówki osiąga się dzięki takiemu ustawieniu sprężyny zwracającej, że siła siłowa utrzymująca, działająca prostopadle do osi obrotu ciężarów tachometrycznych, równoważy siłę odśrodkową, wywieraną przez ten ciężar, gdy ten ostatni przesuwa się z położenia spoczynkowego o kąty równe, proporcjonalne do równych przyrostów zmiany szybkości obrotowej. Innymi słowy sprężyna zwracająca jest tak urządzona, że moment, wstrzymujący jej reakcję względem osi wahań ciężaru tachometrycznego, równoważy moment odchylający siły odśrodkowej, wywieranej na ten ciężar, przy równych przyrostach przesuwu ciężaru tachometrycznego.

Rysunek przedstawia przykład tachometru według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia jego pionowy przekrój podłużny wzdłuż linii 1—1 na fig. 3; fig. 2 — jego pionowy przekrój podłużny wzdłuż linii 2—2 na fig. 3, przy czym niektóre części zostały częściowo usunięte w celu lepszego uwidocznienia głowicy trzpienia, narządów przenoszących ruch oraz dźwigni; fig. 3 — jego przekrój poprzeczny wzdłuż linii 3—3 na fig. 1; fig. 4 przedstawia schematycznie jego mechanizm i wyjaśnia jego działanie za pomocą wykresu obciążenia lub wydłużenia sprężyny zwracającej dla poszczególnych położań ciężaru tachometrycznego, odpowiadających poszczególnym wartościom mierzonej szybkości, różniącym się kolejno o wielkość stałą.

Tachometr ma podstawę 11, złożoną z okrągłej płyty 12, krótkiego obrzeża 13 i tulei łożyskowej 14 w środku płyty 12. Obrzeże 13 jest zaopatrzone w symetrycznie względem średnicy przeciwległych punktach w dwa pionowe wsporniki 15, 16 ze zgrubieniami 21; do ich górnych końców przymocowana jest trzema śrubami 17 pokrywka 18 z płytką podziałkową 19. Wsporniki 15, 16 mają boki ukośne; wspornik 16 jest szerszy od wspornika 15 i ma wycięcie 20, ułatwiające dostęp do mechanizmu, którego części mogą być po połączeniu osadzone jako całość na podstawie 11.

Podstawa 11 z mechanizmem, pokrywką 18, płytką podziałkową 19 i wskazówką 22 jest nakryta osłoną 23, wykonaną najlepiej z materiału izolacyjnego, nałożoną dolnym końcem dość szczelnie na obrzeże 13 podstawy 11, przymocowaną czterema śrubami 24, wkręconymi w dolną część wsporników 15, 16 i w nasadki 25, 26 obrzeża 13, i opartą o kołnierz 27 podstawy 11.

Do osadzenia tachometru na tablicy z przyrządami ma osłona 23 w górnym końcu kołnierz 28, z czterema uchami 29

z otworami 30 na śruby. Górny wylot osłony 23 jest zamknięty szklaną szybą 31, osadzoną w niej między pierścieniem rozporowym 32 a wewnętrznym kołnierzem 33 osłony 23 ze wstawką z gumowej uszczelki 34.

Mechanizm tachometru ma wydrążony wałek 35, osadzony za pośrednictwem kulkowych łożysk 36 w tulei łożyskowej 14 i dźwigający przymocowany doń śrubą 37 krążek 38, stanowiący podstawę pozostałych obrotowych części mechanizmu, a oparty za pośrednictwem kołnierza 39 wałka 35 o górną powierzchnię czołową górnego łożyska 36. Wałek 35 jest zakończony u dołu kwadratowym łbem 40 dołączenia go z giętkim wałem lub z innym narządem, służącym do napędzania tachometru przez wał korbowy silnika lub przez inny obrotowy narząd, którego szybkość obrotowa ma być mierzona.

W celu zmniejszenia drgań wskazówki, występujących zazwyczaj w tachometrach, napędzanych giętkim wałem, zastosowano sprzęgło sprężyste, pochłaniające jego drgania obrotowe, umieszczone pomiędzy wałkiem 35 a miejscem przyłączenia giętkiego wału napędowego. W tym celu kwadratowy łeb 40 jest wykonany oddzielnie od wałka 35 i ma cylindryczną nasadkę 41 o średnicy mniejszej od jego boku, wpuszczoną w dolny koniec wydrążenia wałka 35 i zaopatrzoną w szczelinę, w którą wchodzi dolny koniec płaskiej sprężyny 42, umocowanej w tejże za pomocą przetyczki 43. Górny koniec sprężyny 42 jest przymocowany podobną przetyczką 44 do cylindrycznego trzpienia 45, umieszczonego w wydrążeniu wałka 35 i połączonego z nim jeszcze jedną przetyczką 46. Lewy koniec przetyczki 43 wystaje z bocznej powierzchni nasadki 41 i wchodzi w wycięcie 47, wykonane w dolnym końcu wałka 35 i obejmujące kąt około 120° , co umożliwia względny obrót łba 40 względem wałka 35 w granicach tego ką-

ta. Gdy sprężyna 42 jest nie odkształcona, to koniec przetyczki 43 znajduje się pośrodku wycięcia 47, co umożliwia sprężynie 42 skracanie się o kąt 60° , zanim koniec przetyczki 43 óprze się o jeden lub drugi brzeg wycięcia 47. Dzięki sprężystości sprężyny 42 i bezwładności krążka 38 drgania wału giętkiego, przeniesione na łeb 40, nie przenoszą się na wałek 35 i wskazówkę tachometru.

Krążek 38 jest zaopatrzony w trzpienie 50, umieszczone po przeciwnych jego stronach tak, iż ich oś przecina prostopadle oś wałka 35. Na nich osadzone jest obrotowo wahadło tachometryczne, złożone z dwóch równoległych płaskowników 51, osadzonych obrotowo na trzpieniach 50 i łączących końce walcowych ciężarów tachometrycznych 52, 53. Gdy tachometr znajduje się w stanie spoczynku, wówczas płaszczyzna wahadła tworzy z osią wałka 35 kąt około 45° , przy czym jest ono utrzymywane w tym położeniu śrubową sprężyną zwracającą 54, której zewnętrzny koniec jest połączony z górnym ciężarem tachometrycznym 52, koniec zaś wewnętrzny jest przyczepiony do krążka 38 wewnątrz kąta pomiędzy płaszczyzną wahadła a wałkiem 35. Dla połączenia sprężyny zwracającej 54 z górnym ciężarem tachometrycznym 52 ma on w pogrubionej środkowej części 55 poprzeczną szczelinę 56 o głębokości większej od jego promienia i podłużną współosiową przetyczkę 57, haczyk zaś zewnętrzny 58 sprężyny zwracającej 54 jest wsunięty w szczelinę 56 i zahaczony o przetyczkę 57. Haczyk wewnętrzny 59 sprężyny zwracającej 54 jest zaczepiony podobnie o przetyczkę 60, umieszczoną w pionowej szczelinie 61 wspornika 62, osadzonego obrotowo na trzpieniu 63 w wycięciu 64 krążka 38. Dolny koniec wspornika 62 jest zaopatrzony w śrubę nastawczą 65 z nakrętką dociskową 66, która opiera się o wewnętrzną ściankę wycięcia 64 i którą moż-

na go obracać około trzpieńnika 63 tak, aby odpowiednio nastawić napięcie sprężyny zwracającej 54.

W spoczynkowym położeniu wahadła tachometrycznego oś sprężyny zwracającej 54 tworzy z jego płaszczyzną kąt ostry, tak iż wywiera na nie niewielki tylko moment zwracający, utrzymujący je w położeniu spoczynkowym, póki wałek nie osiągnie tej szybkości obrotowej, która ma stanowić dolną granicę zakresu wskazań przyrządu. To początkowe napięcie sprężyny zwracającej można regulować śrubą nastawczą 65. Dla nastawienia spoczynkowego położenia wahadła tachometrycznego krążek 38 jest zaopatrzony w wystający poziomy trzpieńnik 67, o który opiera się jeden z płaskowników 51 nieco poniżej swej osi obrotu. Podobny trzpieńnik 68 ogranicza wychylenie wahadła tachometrycznego pod wpływem siły odśrodkowej, nie pozwalając mu przekroczyć położenia tworzącego kąt około 16° z poziomem. Połączenie końców sprężyny zwracającej 54 z ciężarem tachometrycznym 52 i wspornikiem 62 za pomocą trzpieńnika i haczyka pozwala jej obracać się tak, iż wywiera ona zawsze siłę wzdłuż linii prostej, łączącej środki obu trzpieńników, nie ulegając gięciu.

Obrót wahadła tachometrycznego około trzpieni 50 przekształca się przy jednoczesnym zwiększeniu w obrót wskazówki 22 za pośrednictwem układu dźwigni o niezmiennym stosunku przekładni i pionowo przesuwającego nurnika 73. W tym celu jeden z płaskowników 51 ma ramię 69, lekko pochylę względem płaszczyzny wahadła i górnym końcem połączone obrotowo z jednym końcem drążka 70, którego drugi koniec obrotowo obejmuje trzpieńnik 71, posiadający na lewym końcu jedną z dwóch kątowych dźwigni 72, które swym prawym końcem nadają pionowy przesuw nurnikowi 73, dolną częścią umieszczonemu przesuwnie w wydrążeniu wałka 35. Kątowe dźwignie 72 są sztywno złączone poprzeczkami 74 i 75,

z których pierwsza jest współosiową z trzpieńnikiem 71, łączącym drążek 70 i lewy koniec jednej z dźwigni kątowych 72. Te dźwignie 72 są osadzone obrotowo za pośrednictwem osi 76 na końcu wysięgnika 77, umieszczonego na krążku 38 średnicowo przeciwległe do wycięcia 64, w którym osadzony jest wspornik 62 sprężyny. Prawe końce kątowych dźwigni 72 są zaopatrzone w skierowane ku wnętrzu trzpieńniki 78, przylegające od dołu do kołnierza 79 głowicy 80 nurnika 73. Głowica 80 nurnika ma średnicę większą od średnicy wydrążenia wałka 35 i opiera się w stanie spoczynku o górny jego koniec. Gdy wahadło tachometryczne pod wpływem siły odśrodkowej odchyła się w prawo, nurnik 73 zostaje podniesiony za pośrednictwem ramienia 69, drążka 70, dźwigni 72 i kołnierza 79 o długość w przybliżeniu proporcjonalną do kąta obrotu wahadła.

Pionowy przesuw nurnika 73 przekształca się w obrót wskazówki 22 za pośrednictwem wałka 86 i przekładni zębatej, osadzonej na płycie 81, która jest przymocowana od dołu do pokrywki 18 śrubami 82, otoczonymi tulejkami 83. Do płytki 81 przymocowane są dwa trzpienie 84, przez które przechodzą poziome współosiowe śruby 85, zakończone stożkiem, wchodzącym w zagłębienia łożyskowe, wykonane w końcach wałka 86. Do wałka 86 przymocowane jest ramię 87, którego koniec, zakrzywiony w postaci haczyka 88, opiera się o płaską powierzchnię wkładki 89, wykonanej z twardego kamienia i osadzonej w górnej powierzchni czołowej głowicy 80 nurnika 73. Ramię 87 jest wykonane z chromowanego drutu stalowego, używanego na struny instrumentów muzycznych, dzięki czemu jego tarcie o wkładkę 89 jest znikome, i przylega do niej pod działaniem śrubowej sprężyny 90, której jeden koniec jest przymocowany do płytki 81, a drugi zaczepiony o ramię 87 tak, że ciągnie to ramię do dołu. Na wałku 86 osadzony jest za pomo-

cą śruby naciskowej 96 kołnierz 91, do którego przymocowany jest drążek 92, przechodzący przez otwór 93 płytki 81 i przylegający górnym końcem do poziomego drążka 94, osadzonego w trzpieniu 95, osadzonym obrotowo pomiędzy płytką 81 a pokrywką 18. Wałek 86 i drążek 94, jak można najlepiej ocenić z fig. 3, są wchrowate, przy czym poziome ich rzuty przecinają się pod kątem ostrym. Kołnierz 91 można, po zwolnieniu śruby naciskowej 96, obracać około wałka 86 i przesuwając wzdłuż niego, zmieniając w ten sposób miejsce drążka 94, w którym przylega doń drążek 92.

Na trzpieniu 95 osadzony jest nad drążkiem 94 poziomy wycinek zębaty 97, zazębiony z kółkiem zębatym 98, osadzonym na pionowej osie 99, osadzonej obrotowo w płycie 81 i pokrywce 18. Na górnym końcu osi 99, wystającym ponad pokrywkę 18 i płytkę podziałkową 19, osadzona jest wskazówka 22, podlegająca działaniu sprężyny spiralnej 100, obracającej ją do położenia zerowego to znaczy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówki zegarka, jak uwidoczniło na fig. 3, a przymocowanej końcem wewnętrznym do osi 99, zewnętrznym zaś do jednej z tulejek 83. Obrót wskazówki 22 w lewo jest ograniczony zatrzymaniem 101, przymocowanym do pokrywki 18 i chwytającym wycinek zębaty 97.

Wałek 35 jest obracany przez wał korbowy silnika lub inny narząd obrotowy, którego szybkość obrotową mierzy się za pośrednictwem giętkiego wału, przyłączonego do kwadratowego łba 40 i sprężyny płaskiej 42, pochłaniającej obrotowe drgania wału giętkiego, które dzięki temu nie przenoszą się na wskazówkę tachometru. Wałek 35 obraca krążek 38 z wahadłem tachometrycznym, sprężyną zwracającą i osadzonymi na tym krążku dźwigniami. Póki szybkość obrotowa wałka 35 nie przekracza dolnej granicy zakresu wskazań tachometru,

póty sprężyna zwracająca 54 utrzymuje wahadło tachometryczne w położeniu początkowym, w którym jeden z jego płaskowników 51 przylega do trzpienia 67. W miarę wzrostu szybkości obrotowej wahadło tachometryczne zaczyna pod wpływem siły odśrodkowej, wywieranej na ciężary tachometryczne 52, 53, a wbrew sile napięcia sprężyny zwracającej 54, obracać się około trzpieni 50.

Obrót wahadła tachometrycznego przenosi się za pośrednictwem ramienia 69, drążka 70, dźwigni kątowych 72, kołnierza 79, nurnika 73, wkładki 89, ramienia 87, wałka 86, drążka 92, drążka 94, zębatego wycinka 97, koła zębatego 98 i osi 99 na wskazówkę 22.

Siła odśrodkowa jest proporcjonalna do kwadratu szybkości obrotowej i do odległości ciężarów tachometrycznych 52, 53 od osi obrotu, która nieco wzrasta wraz z odchyleniem wahadła tachometrycznego w prawo. Moment siły odśrodkowej względem osi trzpieni 50 jest jej iloczynem przez pionową odległość ciężarów tachometrycznych 52, 53 od tej osi, która w miarę obrotu wahadła tachometrycznego w prawo nieco maleje. Dzięki ustawieniu płaszczyzny tego wahadła pod kątem około 45° względem osi obrotu wpływ zmiany obu tych odległości w przybliżeniu znosi się wzajemnie tak, iż zmiany momentu siły odśrodkowej względem osi trzpieni 50 są zasadniczo proporcjonalne do kwadratu szybkości obrotowej.

Siła napięcia sprężyny zwracającej 54 wzrasta w miarę, jak wzrasta długość tejże przy względnym obrocie wahadła tachometrycznego w prawo, gdy punkt zaczepienia jej zewnętrznego końca o trzpień 57 oddala się od osi obrotu. Jednocześnie ten punkt zaczepienia się obniża, powiększając przez to ramie dźwigni siły napięcia sprężyny względem osi trzpieni 50. Moment więc siły napięcia sprężyny zwracającej 54 względem osi trzpieni 50 wzrasta szybciej

niż ta siła, a przebieg jego wzrostu zależy od położenia trzpieńka 60 względem pozostałych narządów.

Wahadło tachometryczne ustala się w położeniu, w którym moment siły odśrodkowej względem osi trzpieni 50 jest zrównoważony momentem siły napięcia sprężyny zwracającej 54 względem tejże osi. Jeżeli dobrać wymiary tak, by ten ostatni moment wzrastał jako funkcja liniowa kwadratu odchylenia wahadła tachometrycznego od położenia spoczynkowego, to odchylenie to może być proporcjonalne lub w przybliżeniu proporcjonalne do szybkości obrotowej wałka 35.

Aby osiągnąć to, trzeba umieścić trzpieńnik 60, o który zahaczony jest wewnętrzny koniec sprężyny zwracającej 54, względem wahadła tachometrycznego tak, by składowa siły napięcia tej sprężyny, skierowana prostopadłe do wałka w kierunku przeciwnym do siły odśrodkowej, równoważyła siłę odśrodkową przy wychyleniu tego wahadła z położenia spoczynkowego o kąt liniowo proporcjonalny do przyrostu szybkości obrotowej.

W tym względzie należy zauważyć, że najpierw wielkość i ciężar płaskowników 51, ciężarów tachometrycznych 52, 53 wahadła, następnie położenia katowe początkowe lub spoczynkowe wahadła oraz maksimum kąta wychylenia są najpierw wyznaczone w przybliżeniu, uwzględniając istniejące wymiary i ciężary.

Na fig. 4 oznaczono masę M ciężarów tachometrycznych, pomyślaną jako skupioną na osi górnego ciężaru 52, długość L połowy płaskownika 51 i kąty α_1 , α_7 między płaszczyzną wahadła tachometrycznego a osią obrotu w obu jego skrajnych położeniach, a ponadto przedstawiono schematycznie oba skrajne położenia ramienia 69, drążka 70 i dźwigni katowej 72.

Położenie trzpieńka 60 jest do pewnego stopnia wyznaczone przez względy konstrukcyjne; w tych granicach obiera się je

początkowo na podstawie oceny, a następnie wprowadza dlań poprawkę na podstawie rachunku, przeprowadzonego dla tego położenia początkowego. Obiera się je tak, by już w położeniu spoczynkowym oś sprężyny zwracającej tworzyła pewien kąt z płaszczyzną wahadła tachometrycznego tak, iż sprężyna już wtedy przyciąga je ku osi obrotu. Kąt $(\alpha_7 - \alpha_1)$, o który wahadło tachometryczne obraca się, przechodząc od położenia, odpowiadającego szybkości najmniejszej, do położenia, odpowiadającego szybkości największej, dzieli się na pewną liczbę równych części, wyznaczając jego położenia dla każdego równego przyrostu ruchu tak, aby te położenia odpowiadały proporcjonalnie przyrostom szybkości. Jeżeli np. najmniejsza szybkość, mierzona tachometrem, wynosi 500 obrotów na minutę, największa zaś — 3500 obrotów na minutę, to kąt obrotu wahadła można podzielić na sześć równych części, z których każda odpowiada przyrostowi szybkości o 500 obrotów na minutę.

Siłę odśrodkową F dla każdej z tych szybkości oblicza się z równania

$$F = M \cdot L \cdot \sin \alpha \left(\frac{\pi N}{30} \right)^2,$$

gdzie N jest to liczba obrotów na minutę, α — kąt między płaszczyzną wahadła tachometrycznego a osią obrotu. Potrzebną siłę S sprężyny zwracającej określa się następnie, wyznaczając graficznie jej wydłużenie między jej położeniem, odpowiadającym szybkości największej a najmniejszej, i dzieląc przez to wydłużenie różnicę między siłą odśrodkową przy szybkości największej i najmniejszej. Następnie wylicza się składową poziomą R siły napięcia sprężyny zwracającej dla każdego położenia wahadła tachometrycznego ze wzoru

$$R = S \cdot D \cdot (\cos b - \sin b \operatorname{tg} \alpha),$$

gdzie b jest to kąt pomiędzy osią sprężyny zwracającej a prostopadłą do osi obro-

tu, D — wydłużenie sprężyny zwracającej. Jeżeli wybrane położenie trzpieńka 60 jest właściwe, to składowa R siły napięcia sprężyny zwracającej równoważy w każdym położeniu siłę odśrodkową F . Jeżeli jednak znalezione liczby nie są sobie równe, to położenie trzpieńka 60 trzeba zmieniać póty, póki nie znajdzie się dlań położenia właściwego, w którym osiągnie się równomierny ruch kątowy wahadła dla równomiernych zmian szybkości obrotu, wywołanych przez nierównomierne zmiany wydłużenia sprężyny (jak to pokazano przez zakreskowane pole o kształcie części sierpa kołowego na fig. 4) oraz przez reakcję przeciw ruchowi na zewnątrz wahadła.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Tachometr odśrodkowy z obracalnym narządem napędowym oraz z utrzymywanym przez sprężynę ciężarem, osadzonym na tym narzędziu tak, że między obydwo- ma jest możliwy ruch względny pod wpływem przeciwstawionych oddziaływań siły odśrodkowej i siły sprężyny, który to ruch służy do uruchomienia wskazówki, obracającej się o jednakową wielkość kąta przy zmianie mierzonej prędkości obrotu o jednakową wielkość, znamieny tym, że śrubowa sprężyna zwracająca (54) jest połączona bezpośrednio z wahadłem tachometrycznym (51, 52, 53) i tak względem tegoż ustawiona, że działająca na wahacz tachometryczny składowa jej siły napięcia zmienia się względem siły odśrodkowej wraz z kwadratem szybkości obrotu narzędzi napędowych (35, 38), podtrzymujących ciężar, przez co wahacz tachometryczny obraca się o jednakowe wielkości kąta, gdy szybkość obrotu narzędzi napędowych zmienia się o jednakowe wielkości tak, że wskazówka jest zmuszona bezpośrednio do jednakowych obrotów kątowych przy występowaniu jednakowych zmian w mierzonej szybkości obrotu.

2. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 1, znamieny tym, że śrubowa sprężyna zwracająca (54) jest przymocowana do wałka (35) w punkcie, położonym wewnątrz kąta ostrego pomiędzy płaszczyzną wahadła tachometrycznego (51, 52, 53) a osią obrotu wałka (35).

3. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że końce śrubowej sprężyny zwracającej (54) są przymocowane do wałka (35) i ciężaru tachometrycznego (52) obrotowo tak, iż sprężyna (54) wywiera tylko siłę skierowaną wzdłuż prostej, łączącej punkty przymocowania jej końców.

4. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 1—3, znamieny tym, że posiada wałek napędowy (35), dźwigający narząd (38), osadzony na tym wałku tak, iż może obracać się razem z nim, prostokątną zasadniczo ramę (51, 52, 53), obciążoną na swych końcach i osadzoną obrotowo na wspomnianym narzędziu dźwigającym w środkowym punkcie jej boków tak, iż może obracać się dookoła osi (50), prostopadłej do osi obrotu rzeczzonego wałka i przechodzącej przez tę oś, pod wpływem siły odśrodkowej, przy czym płaszczyzna tej ramy tworzy kąt ostry z wymienioną osią obrotu, oraz śrubową sprężyną zwrotną (54), połączoną końcem zewnętrznym z jednym końcem rzeczzonej obciążonej ramy i zakotwiczoną swym końcem wewnętrznym na wspomnianym narzędziu dźwigającym w punkcie (60) wewnątrz kąta, utworzonego przez płaszczyznę rzeczzonej obciążonej ramy oraz wspomnianą oś obrotu.

5. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 1—4, znamieny tym, że posiada narzędzia (62, 63, 65, 66) do nastawiania punktu przymocowania śrubowej sprężyny zwracającej (54) do wałka (35).

6. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 5, znamieny tym, że śrubowa sprężyna zwracająca (54) jest przymocowana końcem wewnętrznym do wspornika (62), osa-

dzanego nastawnie na krążku (38), osadzonym na wałku (35) tachometru.

7. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 5—6, znamieny tym, że wspornik (62) jest osadzony obrotowo na osi (63) na krążku (38) prostopadłym do płaszczyzny osi rzeczonyj sprężyny, prostopadłej do płaszczyzny wahadła tachometrycznego (51, 52, 53), i posiada na jednym końcu przetyczkę (60), służącą do przymocowania rzeczonyj sprężyny śrubowej, a na drugim końcu nakrętkę dociskową (66), służącą do nastawiania położenia kątownego tejże, a więc i napięcia sprężyny.

8. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 1—7, znamieny tym, że narządy do przekształcania ruchów ciężaru tachometrycznego (51, 52, 53) dookoła jego osi obrotu (50) w proporcjonalne do nich ruchy wskazówki (22) zawierają wałek (86), narządy (73, 87) do przekręcania tego wałka proporcjonalnie do kątownych ruchów rzeczonyj ciężaru, drążek poziomy (94), połączony, w znaczeniu przenoszenia napędu, z rzeczoną wskazówką (22) i osadzony walehliwie dookoła osi, prostopadłej do osi obrotów wspomnianego wałka, drążek (92), dźwigany przez rzeczony wałek i połączony ze wspomnianym ostatnio drążkiem poziomym (94), oraz narządy (91, 96) do nastawiania położenia tegoż drążka (92) względem wspomnianego wałka, dzięki czemu położenie tego ostatnio wymienionego narządu oraz wskazówki mogą być zmieniane niezależnie od ciężaru.

9. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 1—8, znamieny tym, że posiada w pustym wałku (35) nurnik (73), umieszczony przesuwnie wewnątrz tego wałka, unoszony przez wspomnianą obciążoną część (51, 52, 53), osadzoną obrotowo na krążku (38), a

obracaną dookoła swego czopa (50) pod wpływem siły odśrodkowej przeciw działaniu śrubowej sprężyny zwracającej (54) za pomocą układu dźwigniowego (69, 70, 72) o niezmiennym stosunku przekładni, łączącego kinematycznie wspomnianą obciążoną część z nurnikiem i przekształcającego kątowne ruchy tej obciążonej części w podłużne przesunięcia nurnika, przenosząc ruchy te przez narząd (87) i drążek (92), umocowany na wałku (86), powodując wychylenie tegoż wałka (86), przy czym narząd (87) ślizga się po wkładce (89), osadzonej na wale nurnika (73), drążek (92) zaś po drążku (94), związanym z zębatką (97) uruchamiającą za pośrednictwem kółka zębatego wskazówkę (22).

10. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 1—9 z giętkim wałem do łączenia z narządem obrotowym, którego szybkość obrotu ma mierzyć, znamieny tym, że narząd (40), połączony sztywno z giętkim wałem, jest połączony z wałkiem (35) tachometru sprężyną (42), pracującą na skręcenie.

11. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 10, znamieny tym, że narząd (40), połączony sztywno z giętkim wałem, posiada nasadkę (41), umieszczoną w wydrążonym końcu wałka (35) tachometru i łączącą go z rzeczonym wałkiem (35).

12. Tachometr odśrodkowy według zastrz. 11, znamieny tym, że zawiera narządy (43, 47) ograniczające skręt, nadany przez sprężynę wałkowi (35) tachometru względem narządu (40), połączonego sztywno z giętkim wałem.

Bendix Aviation Corporation
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

Fig.1

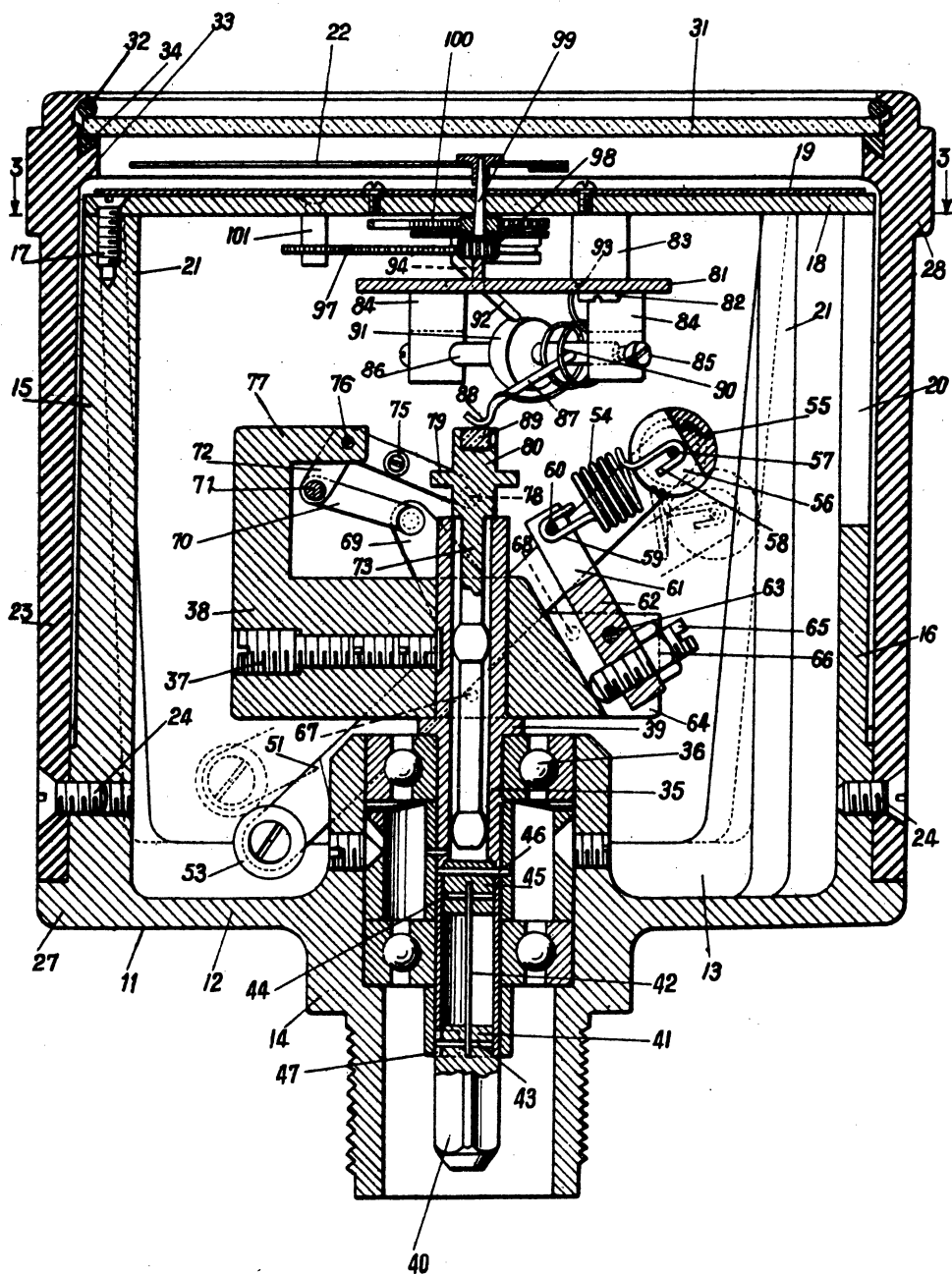


Fig. 2

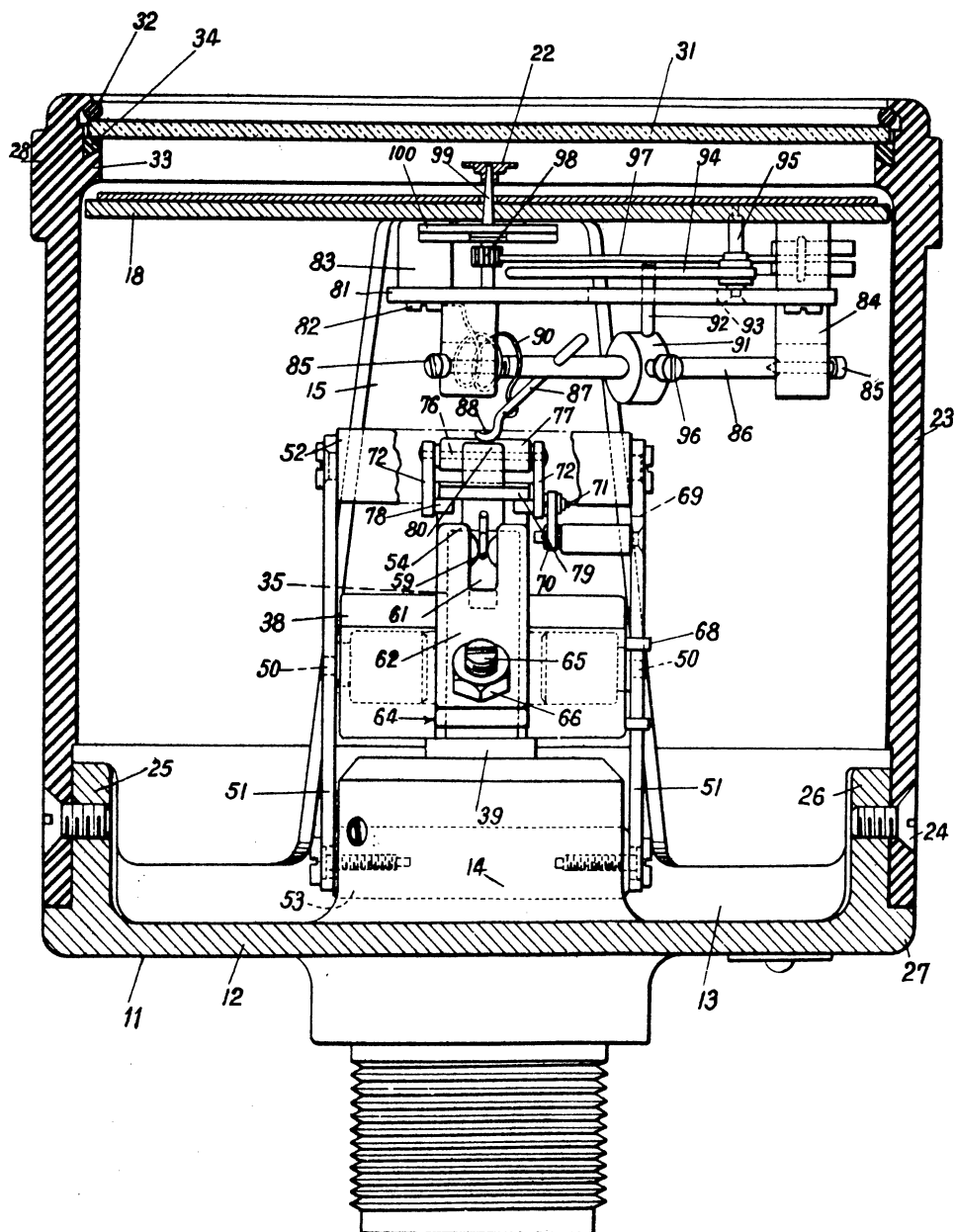


Fig. 3

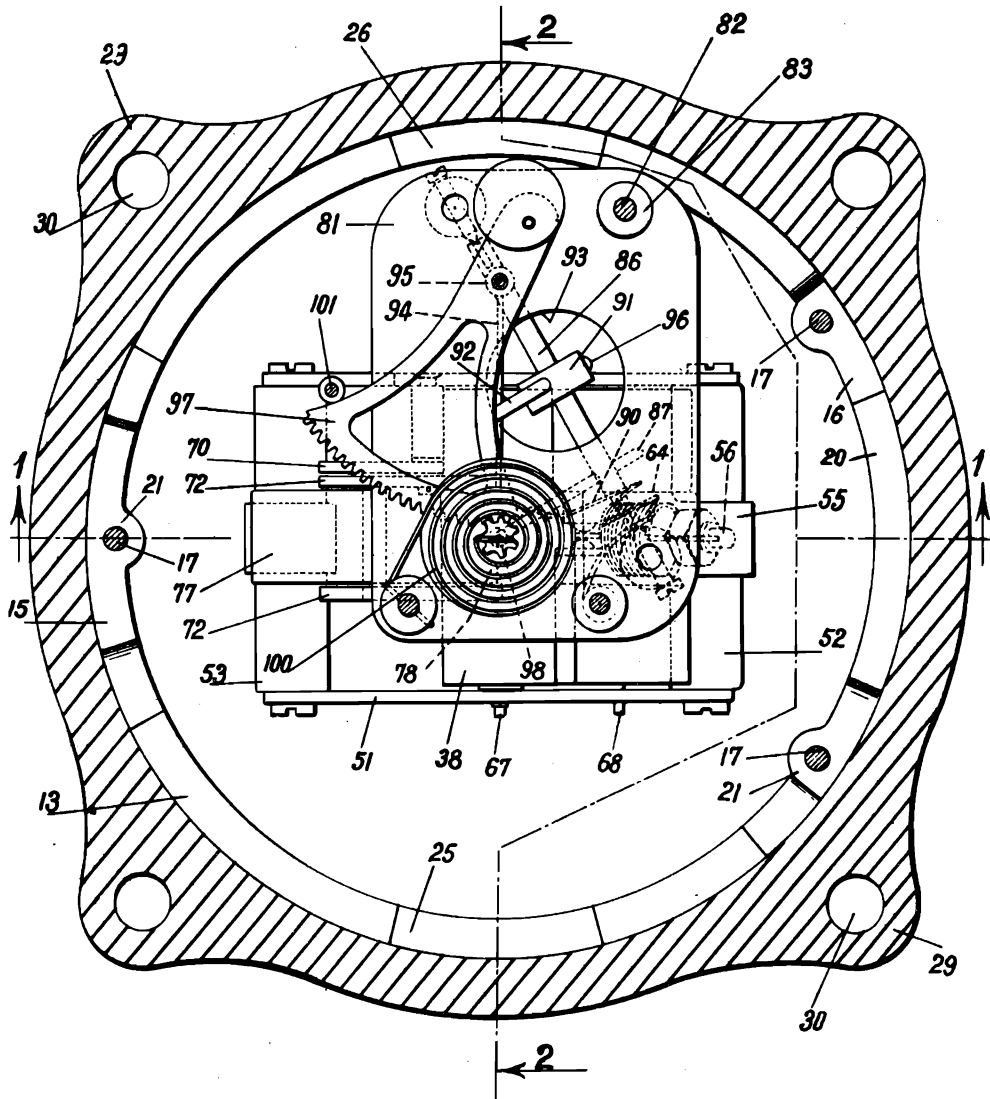


Fig.4

