



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 1.II.1965 (P 107 199)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.I.1967

Kl. 62 b, 5/06

MKP B 64 c 1/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Zygmunt Mizera, Jerzy Ferenc

Właściciel patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego Przedsiębior-
stwo Państwowe, Mielec (Polska)

**Sposób budowy przyrządów montażowych,
zwłaszcza dla dużych konstrukcji lotniczych
i przyrząd montażowy oparty na tym sposobie**

1

Przyrządy montażowe stanowią dużą i liczną grupę pomocy wchodzących w skład wyposażenia produkcji. Podstawowe ich zadanie polega na zapewnieniu właściwego położenia i zamocowania poszczególnych części składanego zespołu. Uzyskanie wymaganych dokładności kształtów oraz dokładności względnej wymiarów zapewnia spełnienie podstawowych założeń wymienności określonych zespołów płatowca. Ponadto przyrządy te warunkują w wielu przypadkach prawidłowe złożenie zespołu; stanowią przymusową kontrolę dokładności i jakości elementów składających się na dany zespół, umożliwiając wykrywanie źródeł ewentualnych błędów, pozwalają na prowadzenie produkcji szerokim frontem, bądź też produkcji tego samego sprzętu w różnych zakładach. Z uwagi na żądania dokładności montowanych zespołów, przyrządy montażowe muszą odznaczać się dużą dokładnością wymiarów określających położenie punktów ważnych ze względu na wymiennność zespołów, jak również decydujących o wytrzymałości konstrukcji oraz odnoszących się do obrysów zewnętrznych, to jest tych, które decydują o względach aerodynamicznych i mają wpływ na osiągi samolotu.

Konkretne wartości odpowiednich tolerancji ustala się na podstawie warunków technicznych produktów. Odpowiednia sztywność przyrządu musi zapewnić dotrzymanie założonych warunków pracy w czasie eksploatacji przyrządu. W zasad-

2

niczym podziale z uwagi na ich przeznaczenia rozróżnia się przyrządy: małe, duże i zestawieniowe. Przyrządy montażowe małe służą do zestawienia części w podzespoły typu żeber, wręg kadłubowych, dźwigarów, drzwi, zbiorników.

Natomiast przyrządy montażowe duże są przeznaczone do łączenia podzespołów w zespoły typu usterzeń, skrzydeł całych lub też ich części, kadłubów całych, połówek lub segmentów, łóż silnikowych, bądź też kabin. Na podkreślenie zasługuje to, że przyrządy te zawierają w sobie elementy zapewniające wymienną eksploatacyjną montowanych w nich zespołów, co wiąże się ze specjalnym systemem budowy i kontroli.

Przedmiot wynalazku, dotyczy sposobu budowy przyrządów montażowych dużych.

Obecnie istnieje kilka sposobów budowy przyrządów montażowych. Można podzielić je na następujące metody: płytowo-strunową, pomiarów w trójwymiarowym układzie współrzędnych i makietową.

W metodzie płytowo-strunowej wzorniki, na przykład dla głównych przekrojów poprzecznych, służą do kontroli wykonania obrysów obejm dużych przyrządów montażowych oraz do ustawienia tych obejm przy zestawianiu przyrządu. Ustalenia właściwego położenia przestrzennego wzorników dokonuje się za pomocą dwu stałych strun według baz, którymi przeważnie są otwory przewiercone wspólnie przez komplet wzor-

ników. Przewleczone struny przez otwory bazowe sygnalizują moment zetknięcia się struny z wzornikiem. Jednakże zwisy strun przy dużych odległościach punktów ich zaczepienia oraz skończone wymiary otworów bazowych dają możliwość na przemieszczenie poszczególnych wzorników względem siebie. Oczywiście, że błędy te natychmiast są kopiowane na wyrobie. Ponadto w tej metodzie istnieje także trudność dokładnego ustawienia szablonów z ramkami okuć, ponieważ są one ustawiane też za pomocą strun.

Pod względem teoretycznym najbardziej prawidłowe rozwiązanie budowy przyrządów montażowych daje metoda pomiarów w trójwymiarowym układzie współrzędnych. Pozwala ona na wyznaczenie położenia dowolnego punktu lub płaszczyzny w stosunku do dowolnych linii odniesienia. W rozwiązaniu praktycznym sprowadza się ten trójwymiarowy układ współrzędnych do pomiarowego doku mechanicznego dla ustalenia położenia punktów sposobem mechanicznym lub specjalnego przestrzennego rusztowania pomiarowego z wyposażeniem optycznym, albo płaskiego układu łańcuch optycznych, które można nazwać dokiem pomiarowym optycznym. W takich dokach pomiarowych ustawia się dokładnie elementy bazujące w przyrządzie. Metoda ta, co prawda nie posiada wad metody poprzedniej, ale jest bardzo żmudna, pracochłonna i wymaga obsługi wysoko wykwalifikowanej. Ponadto, po zmontowaniu przyrząd musi być przeniesiony z doku pomiarowego na miejsce przeznaczenia. Właśnie te trudności wynikające z potrzeby transportu gotowego, dokładnie ustawionego przyrządu na miejsce jego pracy są dość istotną wadą stosowania doku pomiarowego. Według ogólnych bowiem zasad budowy przyrządów montażowych po zestawieniu ich lub regulacji końcowej nie powinny być one ruszane z miejsca.

Wynika to z faktu, że podczas transportu mogą nastąpić odkształcenia w konstrukcji przyrządu, co pociąga za sobą błędy w wyrobie, które będą ujawnione dopiero później, na przykład przy montażu ostatecznym, przyczyniając się do znacznych strat i dezorganizacji produkcji. Natomiast sprawdzenie przyrządu wymaga ponownego użycia doku pomiarowego, ewentualnie dodatkowych sprawdzianów, które powodują nadmierne rozszerzenie oprzyrządowania pomocniczego. W związku z tym przyrządy montażowe zestawione w doku pomiarowym posiadać muszą konstrukcję specjalną, szczególnie sztywną.

Montaż przyrządów według całkowitych makiet powierzchniowych ustalających jednocześnie wszystkie punkty bazujące, zarówno geometrię zespołu jak i okucia łączące, umożliwia wykonanie wielu przyrządów całkowicie identycznych. Zasada budowy przyrządu za pomocą całkowitej makiety powierzchniowej polega na kopiowaniu kształtów. W ten sposób w ramie przyrządu zostają zamocowane wszystkie zderzaki bazujące i ustalacze oraz elementy mocujące. Metoda ta jednak wymaga makiety całego zespołu wykonanej w skali 1:1 i dokładnie odwzorowującej

obrys geometryczny i zasadnicze okucia. Z uwagi na wymiary gabarytowe i ciężar całkowity makiety powierzchniowej występują poważne trudności w posługiwaniu się nią. W przypadku konieczności weryfikacji przyrządu albo kontroli lub wymiany jednego z elementów bazujących przyrządu makieta musi być powtórnie ustawiona w przyrządzie.

Celem wynalazku jest uniknięcie omówionych wad, a szczególnie skrócenie cyklu produkcji poprzez wyeliminowanie dodatkowych pomocy, na przykład całkowitych makiet powierzchniowych.

Według wynalazku uzyskuje się to w ten sposób, że montażu ustalaczy głównych okuć i najważniejszych obrysów dokonuje się za pomocą ramki przestrzennej oraz makiet cząstkowych przy użyciu belki przyrządu zaopatrzonej w widełki rozstawione na całej długości w równych odstępach stanowiących wielokrotność wymiaru x , gdzie x jest odległością pomiędzy uchami ramki.

Przyrząd montażowy, który jest także przedmiotem wynalazku, posiada na belce w ramie przyrządu widełki ustawione wzdłuż jego osi podłużnej, służące do ustawiania ramki przestrzennej, przy czym rozstawienie widełek jest stałe. Ponadto w skład wyposażenia przyrządu wchodzi wspomniana ramka przestrzenna zaopatrzona w ucha, służące do łączenia z widełkami ramy przyrządu i widełki do zakładania na nią makiet cząstkowych.

Zalety tego wynalazku są bardzo znaczne. Makiety cząstkowe oprócz łatwości posługiwania się nimi, umożliwiają także budowę przyrządów małych, to znaczy do montowania podzespołów. Ponadto wyeliminowały całkowite makiety powierzchniowe oddające kształt geometryczny całego wyrobu. Bardzo poważną zaletą jest możliwość jednoczesnego montażu dużych przyrządów montażowych przy zastosowaniu tylko jednego kompletu makiet cząstkowych, co ma istotny wpływ na skrócenie czasu przygotowania oprzyrządowania produkcji.

Istota wynalazku jest bliżej pokazana w układzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ramkę przestrzenną w widoku perspektywicznym, a fig. 2, 3, i 4 — trzy przypadki montażu przyrządu.

W skład przyrządu wchodzi przestrzenna ramka 1, rama 4 i makiety cząstkowe 5, 11, 12 i 16. Ramka 1 posiada ucha 2 i widełki 3. Na belce w ramie 4 przyrządu ustawione są widełki 17 wzdłuż jego osi podłużnej na całej długości. Rozstawienie widełek 17 jest stałe i równe $\frac{x}{2}$ gdzie x jest odległością pomiędzy uchami 2 ramki 1. Ucha 2 oraz widełki 3 i 17 są rozstawiane i montowane na specjalnym przyrządzie przestrzennie-koordynującym z dokładnością wykonania w granicach 0,01 mm. Do ramy przyrządu są zamocowane ustalacze 6—10 i 13—15.

Liczbę makiet cząstkowych dobiera się w zależności od podziału technologicznego, co pokrywa się z liczbą podzespołów fabrykacyjnych. Przyjmując określone położenie osi wyrobu w

przyrządzie określa się ustawienie poszczególnych makiet częściowych w przyrządzie w zależności od tej osi i rysunku konstrukcyjnego wyrobu. W najbliższym możliwym położeniu ustawia się ramkę 1 i narzuca się miejsce zapięcia makiet częściowych do ramki 1. Rozstawienie widełek 3 należy tak dobrać, aby uzyskać możliwość zakładania wszystkich makiet częściowych koniecznych w budowie przyrządu. W przypadku dużej liczby makiet częściowych należy widełki 3 na ramce 1 ustawić według określonego modułu, podobnie, jak ustawia się widełki 17 w ramie 4 przyrządu.

Rozstawienia i montażu uch 2 oraz widełek 3 i 17 dokonuje się na specjalnym przyrządzie przestrzenno-koordynującym z dokładnością wykonania w granicach 0,01 mm. Montaż ustalaczy w ramie 4 przyrządu przedstawia fig. 2. Ramkę 1 z założoną makietą 5 łączy się za pośrednictwem uch 2 i widełek 17 z ramą 4. Widełki 17 są zamocowane do ramy 4 przyrządu w stałym rozstawieniu będącym wielokrotnością wymiaru x , na przykład $\frac{x}{2}$ jak to pokazano na fig. 2. Po ustawieniu ramki 1 z makietą 5 dokonuje się montażu ustalaczy 6—10 w ramie przyrządu. Po zakończeniu montażu ustalaczy 6—10 zwalnia się je i wycofuje, a następnie zdejmują się makietę 5. Ramka 1 zostaje przestawiana o wymiar x lub $\frac{x}{2}$ w zależności od potrzeb, po czym na ramkę 1 zakłada się nowe makietę częściową 11 i 12, na bazie których przeprowadza się montaż ustala-

czy 13 i 14 (fig. 3). Fig. 4 przedstawia montaż ustalacza 15 za pomocą makiet częściowych 16.

Jak już wspomniano, na rysunku przedstawiono tylko zasadę montażu poszczególnych ustalaczy przyrządu. W rzeczywistości liczbę makiet częściowych i ich montaż należy wykonać w zależności od typu konstrukcji i potrzeb technologicznych. Kontury obejm do określenia geometrii płatowca przy tym systemie budowy przyrządów montażowych wykonywane są z dostateczną dokładnością za pomocą szablonów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób budowy przyrządów montażowych, zwłaszcza dla dużych konstrukcji lotniczych **znamienny tym**, że montaż ustalaczy głównych okuć łączących i najważniejszych obrysów dokonuje się za pomocą ramki przestrzennej oraz makiet częściowych, przy użyciu belki przyrządu zaopatrzonej w widełki rozstawione na całej długości w równych odstępach stanowiących wielokrotność wymiaru x , gdzie x jest odległością pomiędzy uchami ramki.
2. Przyrząd montażowy oparty na sposobie według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na belkę w ramie (4) przyrządu wzdłuż jego osi podłużnej ustawione są widełki (17) o stałym rozstawieniu, służące do ustawiania przestrzennej ramki (1), przestrzenna ramka (1) zaś jest zaopatrzona w ucha (2), służące do łączenia z widełkami (17) oraz w widełki (3) do zakładania makiet częściowych (5, 11, 12 i 16).

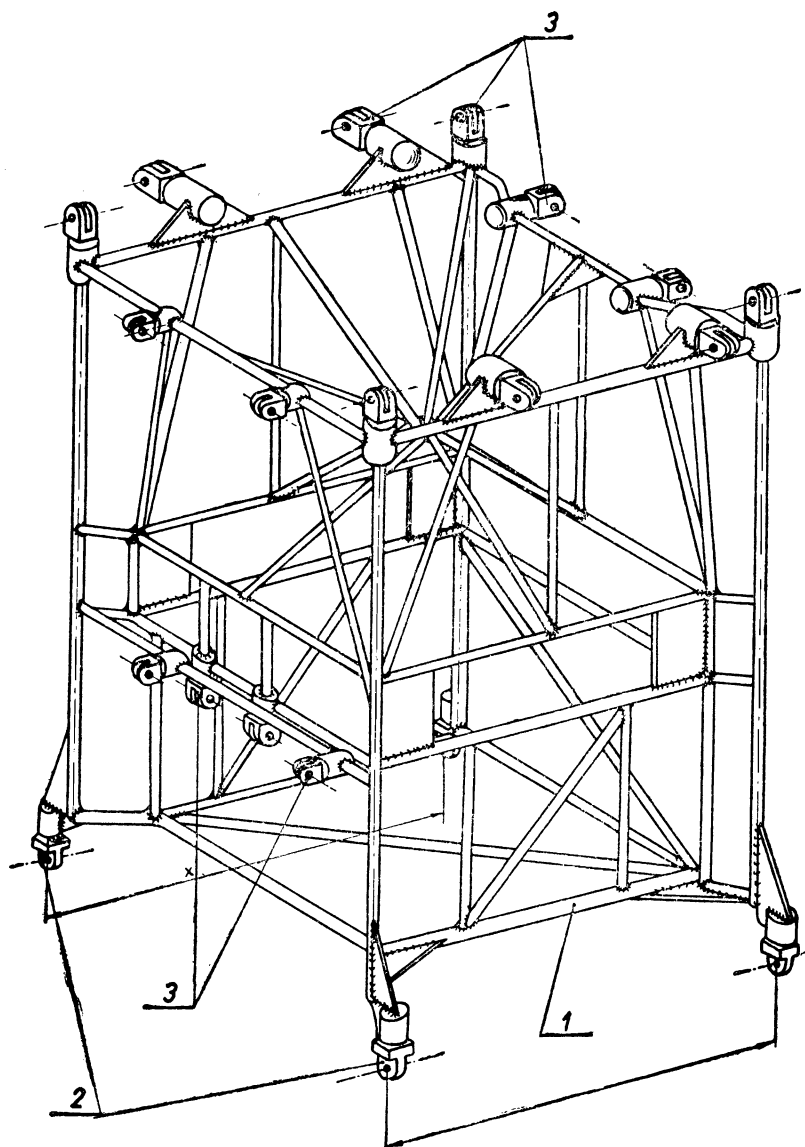


Fig. 1

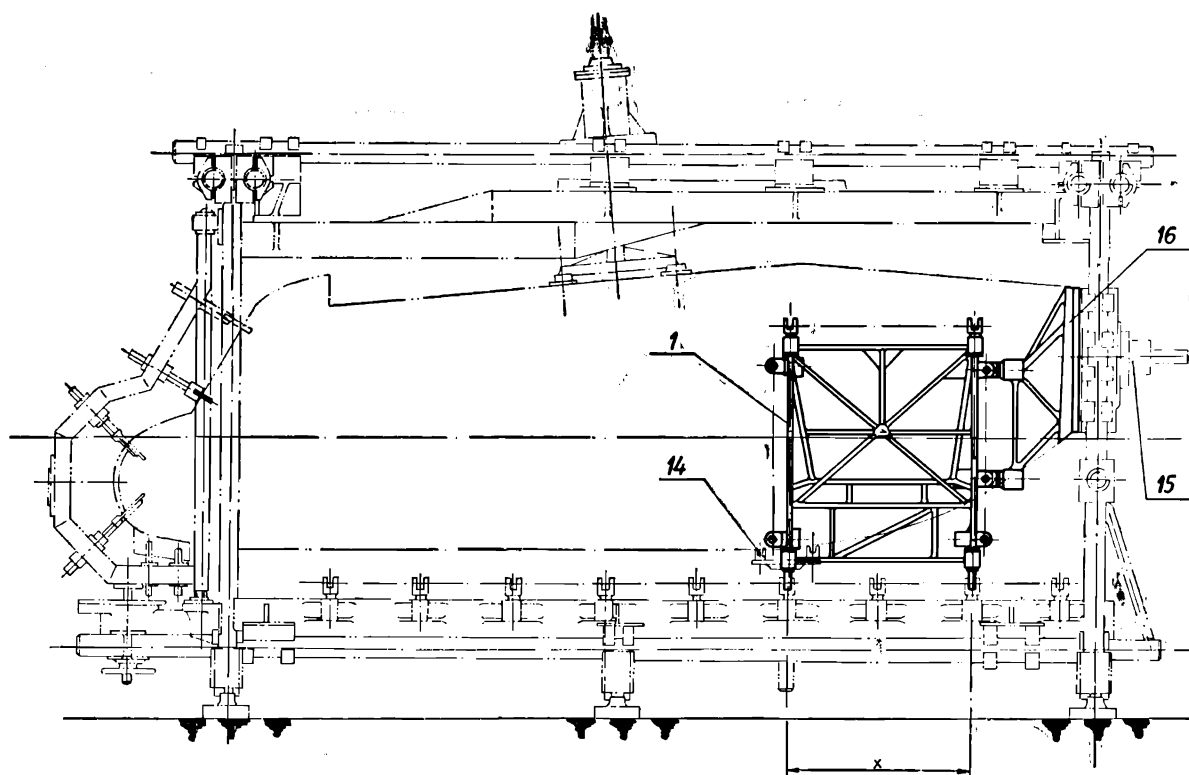


Fig.4

