

Warszawa, 20 listopada 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



B 64 c 3/22

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25392.

Kl. 62 b, 4/09.

Aéroplanes Morane-Saulnier
Société Anonyme de Constructions Aéronautiques
(Puteaux, Francja).

**Szkielet skrzydła lub podobnej części statku napowietrznego,
zwłaszcza samolotu.**

Zgłoszono 10 sierpnia 1935 r.

Udzielono 26 sierpnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 21 sierpnia 1934 r. (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy wiązania szkieletu skrzydeł lub podobnych części statku napowietrznego, zwłaszcza samolotu. Dotychczasowe skrzydła samolotu posiadały najczęściej dwie lub kilka podłużnic, stanowiących szkielet skrzydeł podtrzymujących statek napowietrzny i utrzymujących sztywność skrzydła, pomimo działania na skrzydła sił skręcających.

W takim wykonaniu skrzydła podłużnice muszą być dostatecznie wytrzymałe, aby sprostać wywieranym nań siłom przy każdym z dwu skrajnych położań środka ciśnienia, przy czym oczywiste jest, że w

przypadku, gdy środek ciśnienia w skrzydle przesuwają się, to jedna z podłużnic znanego skrzydła o dwóch podłużnicach nie przenosi już przypadającej na nią części obciążenia. W takim skrzydle podłużnice muszą więc być wykonane z nadmiarem materiału, zwiększającego niepotrzebnie ciężar całości.

Próbowano również stosować skrzydła ze szkieletem o jednej tylko podłużnicy, na której byłyby zamocowane żebra poprzeczne, połączone ze sobą układem drutów metalowych, pracujących na rozciąganie. W każdym razie układ ten posiada

również liczne braki ze względu na trudności w umieszczeniu układu drutów metalowych wewnątrz skrzydła, a ponadto szkielet taki nie daje żadanego stopnia bezpieczeństwa, wskutek różnych naprężeń wstępnych w naciągniętych drutach układu.

Szkielet skrzydła według wynalazku posiada tylko sztywne narządy i składa się z podłużnic, połączonych ze sobą sztywnymi prętami krzyżulców w ten sposób, iż całość stanowi trójkątną belkę kratową, przy czym pręty krzyżulcowe, łączące podłużnice ze sobą, są umieszczone w ten sposób, aby stykały się swymi końcami, stanowiąc wraz z podłużnicami szereg trójkątnych przedziałów. Z drugiej zaś strony, w rzucie w płaszczyźnie pionowej, równoległej do podłużnej osi samolotu, gdy szkielet wiązania odnosi się do skrzydła, to posiada trójkątny kształt, przy czym główna podłużnica stanowi jeden z boków trójkąta lub trójkątów, inne zaś podłużnice stanowią wierzchołek lub wierzchołki, przeciwległe temu bokowi. Szkielet ten zostaje przymocowany do kadłuba samolotu lub innej odpowiedniej części statku napowietrznego w trzech punktach, leżących w tej samej płaszczyźnie, lecz na jednej prostej, przy czym dwa punkty umocowania znajdują się na podłużnicy głównej, a trzeci na drugiej podłużnicy. W ten sposób otrzymuje się stosunkowo wytrzymały i lekki szkielet skrzydła lub podobnej części w postaci ostrosłupa, przymocowanego podstawą do szkieletu kadłuba statku napowietrznego, zwłaszcza zaś samolotu.

Istotnie, belka kratowa według wynalazku może być obliczona w ten sposób, aby podłużnica główna podtrzymywała zasadniczo cały ciężar, pozostała zaś część belki uniemożliwiała odkształcenia, np. pod wpływem sił skręcających. W szczególności druga podłużnica (gdy belka jest złożona z dwóch podłużnic, połączonych prętami krzyżulcowymi) lub dwie pozosta-

łe podłużnice (gdy belka jest złożona z trzech podłużnic, połączonych prętami krzyżulcowymi) mogą być wykonane z lekkich prętów o małej wysokości, tak iż ciężar całego szkieletu jest stosunkowo mały. Z drugiej zaś strony, biorąc pod uwagę płaszczyznę pionową, równoległą do osi samolotu, wiązanie szkieletu skrzydła posiada bardzo dogodny kształt, jeśli chodzi o wykonanie całego skrzydła lub innej części kształtowej samolotu, gdyż podłużnica główna może być umieszczona w miejscu, gdzie skrzydło ma największą wysokość. Najlepiej jest, gdy druga podłużnica mieści się w tylnej części skrzydła, a jej niewielka wysokość i sposób połączenia z podłużnicą główną umożliwia jej umieszczenie w pobliżu krawędzi skrzydła. Pręty krzyżulcowe, łączące dwie podłużnice ze sobą, mają zasadniczo kształt trójkątny, przy czym jeden z boków trójkąta jest przymocowany do podłużnicy głównej, a przeciwległy wierzchołek tego trójkąta do drugiej podłużnicy.

Układ taki jest bardzo korzystny w skrzydłach samolotu, gdy druga podłużnica może być umieszczona w pobliżu połączenia przegubowego lotki, gdyż może służyć jako podstawa tego połączenia przegubowego. W ten sposób zmniejsza się możliwość powstawania chybotania i drgań w lotce podczas i po jej nastawieniu.

Tak samo druga podłużnica może być umieszczona w pobliżu przedniego brzegu skrzydła. Wreszcie szkielet skrzydła według wynalazku może zawierać prócz głównej podłużnicy jeszcze dwie inne podłużnice, z których jedna jest umieszczona w pobliżu tylnej części skrzydła, a druga w pobliżu jej przedniej krawędzi, przy czym podłużnice te mogą zajmować całą długość skrzydła lub tylko pewną jego część. Podłużnice te mogą być również podzielone na szereg odcinków i zajmować wszelkie żądane położenia wzdłuż skrzydła. Układ ten umożliwia pozosta-

wienie wewnątrz skrzydła miejsc na zbiorniki, silniki lub inne niezbędne części składowe samolotu.

Przykład wykonania wynalazku jest przedstawiony na rysunku w zastosowaniu do szkieletu skrzydeł samolotu. Fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny szkieletu skrzydła samolotu, fig. 2 — taki sam widok odmiany wykonania szkieletu skrzydła, w której przed podłużnicą główną, w pobliżu krawędzi natarcia skrzydła, jest umieszczona druga dodatkowa podłużnica, fig. 3 — również perspektywiczny widok innej odmiany wykonania podłużnicy, w której druga dodatkowa podłużnica jest podzielona na dwie części, z których jedna jest umieszczona z przodu, a druga z tyłu podłużnicy głównej, fig. 4 — taki sam widok dalszej odmiany wykonania szkieletu skrzydła, według której szkielet posiada kształt kratowej belki trójkątnej o trzech podłużnicach, fig. 5 — taki sam widok odmiany wykonania tego ostatniego szkieletu skrzydła, fig. 6 — perspektywiczny widok całkowitego skrzydła samolotu ze szkieletem według wynalazku i wreszcie fig. 7 i 8 przedstawiają także widoki dwu innych odmian wykonania szkieletu skrzydła.

W szkielecie wiązania skrzydła, w wykonaniu według fig. 1, pierwsza główna podłużnica *A* jest umieszczona w miejscu działania głównych sił wyporowych, a mianowicie w przybliżeniu na $\frac{1}{3}$ szerokości skrzydła licząc od przedniej krawędzi natarcia skrzydła, przy czym skrzydło posiada w tym miejscu największą wysokość. Druga podłużnica *B* szkieletu jest umieszczona w niniejszym przykładzie wykonania z tyłu, jak najbliżej osi przegubu lotki, dla której może stanowić podstawę. Te dwie podłużnice są połączone ze sobą trójkątnymi prętami krzyżulcowymi *C*, całość zaś stanowi szkielet w postaci belki kratowej, złożonej z szeregu trójkątnych przedziałów. Podłużnica *A* zakończona jest w pobliżu kadłuba dwoma uchami *D* i *E*, po-

dłużnica *B* zaś jednym uchem *F*. Część kadłuba samolotu, do której są przymocowane ucha *D* i *F*, powinna być możliwie nieodkształcalna, przy czym sztywność tej części kadłuba może być uzyskana w dowolny znany sposób.

W powyższym przykładzie wykonania szkieletu skrzydła według fig. 1 położenie podłużnicy *B* umożliwia wyzyskanie jej jako podstawy połączenia przegubowego lotki, co zmniejsza możliwość powstawania chybotań i drgań lotki skrzydła samolotu. Najlepiej jest, gdy przeguby tego połączenia umieszczone są w pobliżu węzłów belki, co zwiększa jej trwałość.

Przymocowanie belki kratowej do kadłuba w trzech punktach zapewnia sztywność całości samolotu, co stanowi znaczną korzyść w porównaniu z układem szkieletu skrzydła o pojedynczej podłużnicy.

Jak widać z rysunku zarys szkieletu wiązania skrzydła o trójkątnym przekroju pionowym może być dokładnie wpisany do zarysu zwykłego skrzydła samolotu. Ponieważ montowany szkielet skrzydła jest sztywny nawet bez drugiej podłużnicy można wykonać obszycie przed umieszczeniem tej drugiej podłużnicy. W ten sposób może być umożliwiony dostęp do wnętrza skrzydła, aby umocować obszycie od wewnątrz i otrzymać w ten sposób zupełnie gładką zewnętrzną powierzchnię skrzydła. Po pokryciu skrzydła mogą być następnie zmontowane również podłużnice wtórne.

W wykonaniu szkieletu skrzydła według fig. 2 podłużnica główna *A* jest umieszczona w miejscu odległym o $\frac{1}{3}$ szerokości skrzydła, licząc od krawędzi przedniej, to znaczy w miejscu działania głównych sił wyporowych. Ponadto w tym przykładzie wykonania szkieletu skrzydła druga podłużnica *B* jest umieszczona z przodu. Obydwie te podłużnice *A* i *B* są połączone prętami krzyżulcowymi *C* w ten sposób, że całość stanowi kratową belkę trójkątną. Następnie sworzeń połączenia

przegubowego lotki I jest podtrzymywany za pomocą wsporników H , przymocowanych do podłużnicy A na węzłach belki kratowej, co zmniejsza możliwość powstania chybota i drgań lotki.

W przykładzie wykonania szkieletu skrzydła według fig. 3, stanowiącego jak gdyby połączenie odmian wykonania szkieletów według fig. 1 i 2, podłużnica B składa się z dwóch części, a mianowicie podłużnic B_1 i B_2 , z których jedna jest umieszczona z tyłu skrzydła i podtrzymuje przeguby lotek I (podłużnica B_1), a druga — z przodu skrzydła (podłużnica B_2).

Oczywiście podłużnice B_1 i B_2 mogą mieć zawsze żadaną długość i zajmować wszelkie żądane położenie wzdłuż skrzydła. W ten sposób np. podłużnica B_1 może być umieszczona na końcu skrzydła, a część B_2 w części skrzydła, przymocowanej do kadłuba. W tym przypadku punkt umocowania G (fig. 2) znajdowałby się na podłużnicy B_2 , a nie na podłużnicy B_1 . Wreszcie, jak przedstawiono na fig. 4 i 5, podłużnice B_1 i B_2 mogą zajmować całą długość skrzydła.

Przykład wykonania szkieletu skrzydła, przedstawionego na fig. 3, jest bardzo dogodny w przypadku potrzeby umieszczenia wewnątrz grubości skrzydła zbiorników paliwowych silnika lub jakichkolwiek innych większych narządów, gdyż wewnątrz skrzydła jest zupełnie wolne od wszelkich podpór.

W przykładzie wykonania szkieletu skrzydła według fig. 4 podłużnice B_1 i B_2 zajmują, jak powiedziano wyżej, niemal całą długość skrzydła, przy czym podłużnica B_2 podtrzymuje połączenie przegubowe lotki I . W takim wykonaniu szkielet skrzydła posiada w przekroju poprzecznym w płaszczyźnie pionowej kształt dwóch trójkątów, w których wspólny bok stanowi przekrój podłużnicy A . Kształt tego zarysu może być wpisany dokładnie w zarys zwykłego skrzydła samolotu. W

przykładzie, przedstawionym na fig. 4, pręty krzyżulcowe C schodzą się we wspólnych wierzchołkach, umieszczonych na podłużnicy A .

W przykładzie wykonania szkieletu skrzydła według fig. 5, stanowiącym odmianę wykonania szkieletu według fig. 4, pręty krzyżulcowe C , łączące podłużnice A z podłużnicami B_1 i B_2 , schodzą się w różnych wierzchołkach, umieszczonych wzdłuż podłużnicy A .

Szkielety skrzydeł, przedstawione na fig. 1 — 5, są przeznaczone głównie do skrzydeł samolotu, wykonanych z dwóch części. Jednakże wykonanie szkieletu skrzydła według wynalazku może nadawać się również do skrzydeł niepodzielnych, jak np. w wykonaniu według fig. 6.

W tym przykładzie wykonania główna podłużnica A jest umieszczona również w miejscu działania głównych sił wyporowych, a podłużnica B jest umieszczona z tyłu skrzydła, obydwie zaś podłużnice są połączone ze sobą trójkątnymi prętami krzyżulcowymi C , tak iż tworzą trójkątną belkę kratową. Podłużnica B służy również w tym przypadku jako podstawa połączeń przegubowych lotek I . Skrzydło jest przymocowane do samolotu w punktach K_1 , K_2 , L_1 , L_2 bądź za pośrednictwem podpór, gdy skrzydło jest umieszczone w pewnej odległości od kadłuba, bądź też bezpośrednio do kadłuba. Tego rodzaju szkielet skrzydła według wynalazku posiada wielką sztywność dzięki temu, że jest złożony tylko z trójkątnych przedziałów, utworzonych przez sztywne pręty krzyżulcowe i podłużnice, całość zaś szkieletu w kształcie ostrosłupa jest przymocowana do kadłuba w wierzchołkach trójkątnej podstawy ostrosłupa, stanowiąc wraz z kadłubem sztywną nieodkształcalną w zasadzie całość. Poza tym szkielet skrzydła według wynalazku jest stosunkowo lekki dzięki temu, że jedynie podłużnica A zajmuje największą możliwą wysokość wewnątrz

skrzydła lub innej kształtowanej części statku napowietrznego.

Możliwość powstawania chybotąń i drgań w skrzydle ze szkieletem według wynalazku jest również zmniejszona dzięki temu, że szkielet podtrzymuje bezpośrednio lub za pomocą sztywno z nim połączonych narządów czopy przegubowe lotek skrzydeł.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Szkielet skrzydła lub podobnej części statku napowietrznego, zwłaszcza samolotu, z podłużnicą główną i podłużnicą dodatkową oraz z trójkątnymi zastrzałami krzyżulcowymi między podłużnicą główną a podłużnicą dodatkową, połączonymi swymi krawędziami podstawowymi z podłużnicą główną, a przeciwnymi wierzchołkami z podłużnicą dodatkową, znamienny tym, że podłużnica dodatkowa (B), przymocowana bezpośrednio do kadłuba statku napowietrznego, stanowi krawędź wierzchołkową sztywnego kratowego szkieletu wiązania skrzydła w postaci belki o trójkątnym przekroju poprzecznym, przy czym wierzchołek odnośnego zastrzału krzyżulcowego (C), przyległego do kadłuba statku napowietrznego, stanowi węzeł połączenia z podłużnicą dodatkową (B), przymocowaną do kadłuba statku napowietrznego za pomocą ucha (F , fig. 1).

2. Odmiana szkieletu według zastrz. 1, znamienna tym, że krawędź podstawowa odnośnego zastrzału krzyżulcowego (C), przyległego do kadłuba statku napowietrznego, stanowi węzeł połączenia z podłużnicą główną (A), przymocowaną za pomocą dwóch uch (D, E) do kadłuba statku napowietrznego w miejscu największej wysokości szkieletu wiązania skrzydła tego statku napowietrznego (fig. 5).

3. Szkielet według zastrz. 1 z podłuż-

nicą dodatkową, osadzoną poza podłużnicą główną w tylnej części szkieletu skrzydła statku napowietrznego, znamienny tym, że podłużnica dodatkowa (B) zaopatrzona jest w przeguby do osadzenia lotki (I) skrzydła statku napowietrznego (fig. 1).

4. Odmiana szkieletu według zastrz. 1 z podłużnicą dodatkową, osadzoną przed podłużnicą główną, znamienna tym, że do podłużnicy głównej (A) w miejscach, w których podstawowe krawędzie trójkątnych zastrzałów krzyżulcowych (C) tworzą węzły, przymocowane są prostopadle trójkątne wsporniki żebrowe (H), na których końcu umocowany jest pręt, stanowiący czop, przeznaczony np. do podtrzymywania lotki (I) skrzydła statku napowietrznego (fig. 2).

5. Odmiana szkieletu według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że podłużnica dodatkowa (B_1) połączona jest za pomocą trójkątnych zastrzałów krzyżulcowych (C) z podłużnicą główną (A) tylko na pewnej długości tej podłużnicy głównej, przy czym druga podłużnica dodatkowa (B_2), również podtrzymywana trójkątnymi zastrzałami krzyżulcowymi (C), przebiega na stronie przeciwległej względem podłużnicy głównej (A) od końca skrzydła statku napowietrznego ku środkowi tego skrzydła, tak iż węzły odnośnych trójkątnych zastrzałów krzyżulcowych (C), łączących obie podłużnice dodatkowe z podłużnicą główną, przylegają do siebie lub są przesunięte względem siebie wzdłuż prowadnicy głównej skrzydła statku napowietrznego (fig. 3 — 5).

Aéroplanes Morane - Saulnier
Société Anonyme
de Constructions
Aéronautiques.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

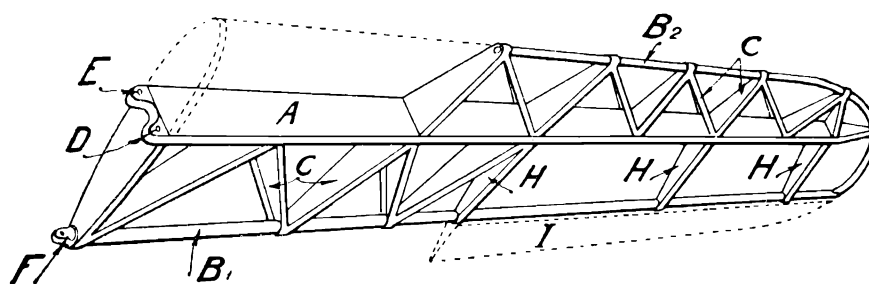
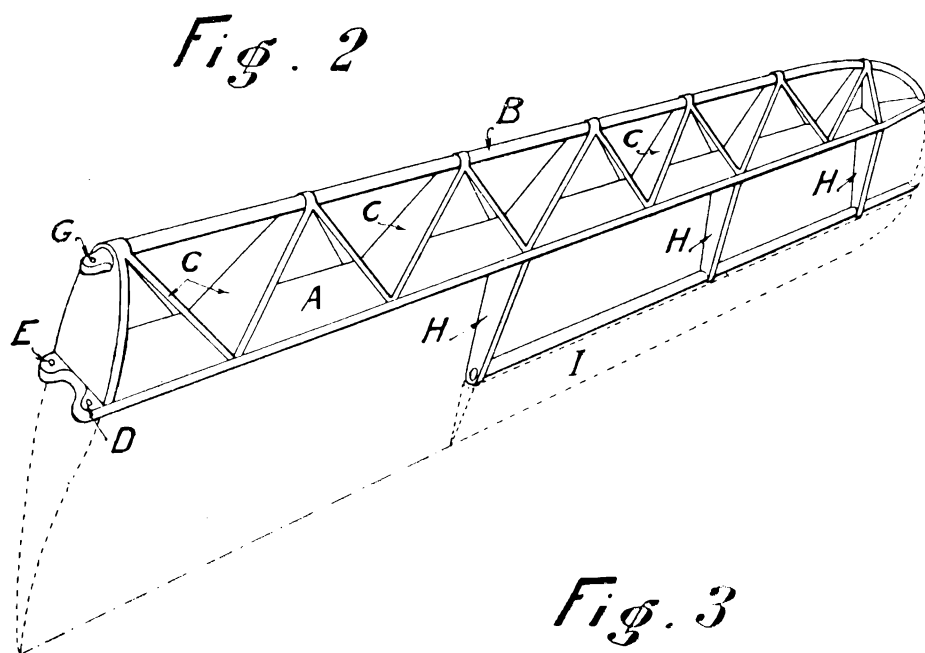
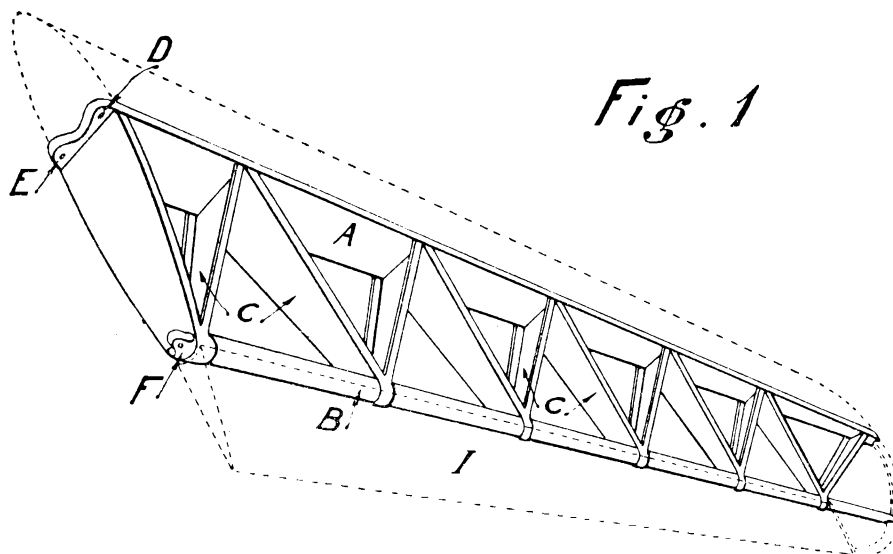


Fig. 4

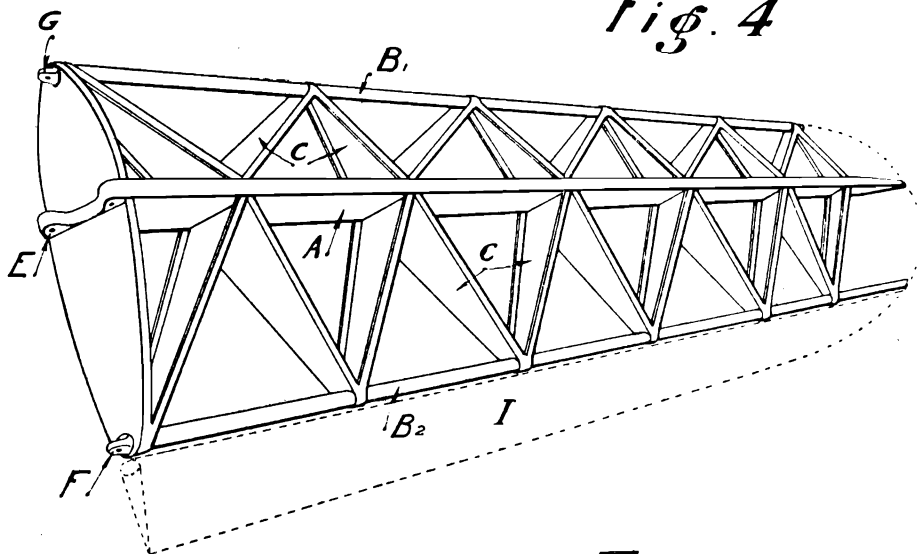


Fig. 5

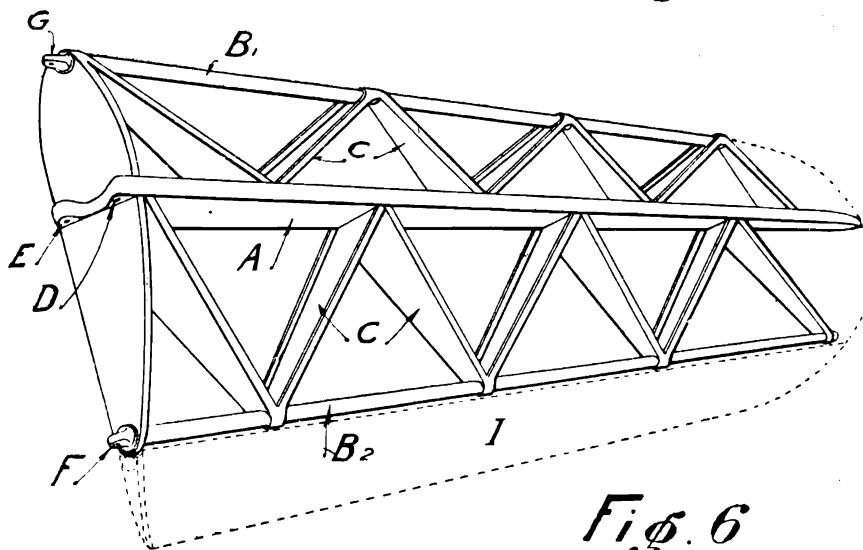


Fig. 6

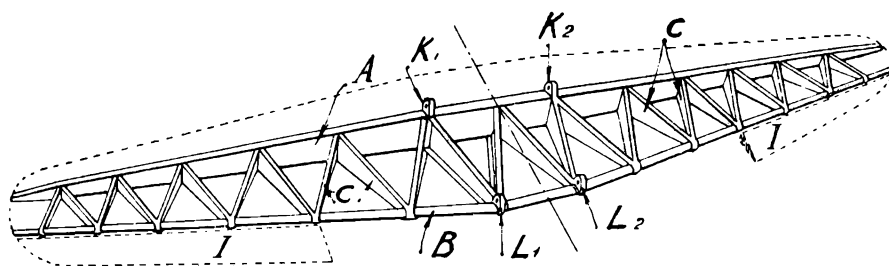


Fig. 7.

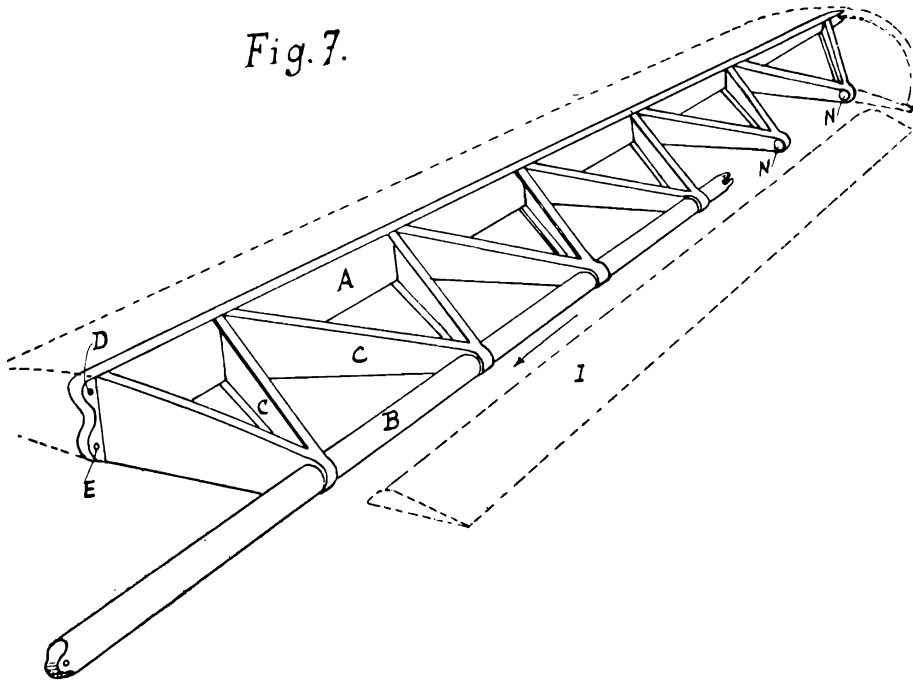


Fig. 8.

