

Warszawa, 14 kwietnia 1934 r.

URZĄD PATENTOWY

F41g 5/08



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 19671.

Kl. 72 f, 15/02.

René Riberolles
(Saint-Cloud, Francja).

Przyrząd celowniczy do ostrzeliwania celów powietrznych.

Zgłoszono 30 grudnia 1931 r.

Udzielono 25 stycznia 1934 r.

Pierwszeństwo: 31 grudnia 1930 r. (Francja).

Znane są przyrządy celownicze do ostrzeliwania ruchomych celów powietrznych, umożliwiające określanie elementów koniecznych do ostrzeliwania celu powietrznego. Przyrządy te jednak zbudowane są do odtwarzania skomplikowanych formuł, wskutek czego posiadają złożoną budowę.

Wynalazek niniejszy usuwa te niedogodności. Dotyczy on przyrządu celowniczego do ostrzeliwania ruchomych celów powietrznych, umożliwiającego określanie azymutu, kąta położenia i celownika, odpowiadających położeniu, jakie zajmie cel powietrzny w chwili, gdy pocisk go dosięgnie, przyczem przyrząd ten odtwarza w odpowiedniej skali trójkąt, utworzony przez

przyrząd celowniczy, rzut poziomy celu w chwili strzału i rzut celu w chwili, gdy pocisk go dosięgnie.

Według wynalazku przestrzenny trójkąt, utworzony przez przyrząd celowniczy, rzut celu w chwili strzału i rzut celu w chwili, gdy pocisk go dosięgnie, zostaje odtworzony na przyrządzie celowniczym zapomocą podstawy S , osadzonej przegubowo na osi b_0 i dającej się obracać o kąt, który tworzy kierunek szybkości celu z płaszczyzną celowania w chwili strzału, przyczem na tym samym przyrządzie odtwarza się zapomocą wycinka zębatego E wielkość iloczynu VT , zaś oś obrotu b_0 podstawy S znajduje się od nieruchomej osi a na odległości, proporcjonalnej do odległości po-

ziomej celu powietrznego w chwili strzału; na tej nieruchomej osi a jest osadzone przegubowo ramię A przechodzące stale przez wypust b podstawy S , które określa azymut i odległość poziomą celu powietrznego w chwili, gdy pocisk go dosięgnie.

Przyjmuje się również, że wartości kąta położenia i azymutu określone przez celowanie w sposób ciągły, nieobjęty niniejszym wynalazkiem, są przekazywane przyrządowi w dowolny sposób, w każdym przypadku jednak w sposób ciągły.

W poszczególnym przypadku celownikiem może być wysokościomierz jednostatyczny, nastawiony stale na cel powietrzny i zbudowany tak, iż pozwala określać nie tylko wzniesienie, ale i wielkość i kierunek szybkości celu powietrznego.

Jasne jest jednak, że w przypadku, gdy przyrząd będący przedmiotem niniejszego wynalazku może się obracać dookoła pionowej osi oraz jest zaopatrzony w lunety i odpowiednie urządzenia rozrządcze, to wówczas może notować wartości kąta położenia i azymutu celu powietrznego przez bezpośrednie celowanie.

Poniższy opis dotyczy zwłaszcza przypadku, gdy wartości kąta położenia i azymutu zostają przekazywane przyrządowi ze źródła zewnętrznego. W tym przypadku przyrząd nie obraca się zgodnie z azymutem i spoczywa na nieruchomej podstawie, nieprzedstawionej w niniejszym opisie.

Dzięki powyższemu uzyskuje się lekki i prosty przyrząd, łatwy do obsługi.

Aby przyrząd według niniejszego wynalazku mógł spełnić zgóry przyjęty cel, powinien określać wartości azymutu, kąta położenia i celownika, odpowiadające położeniu, jakie zajmie cel powietrzny w chwili, gdy pocisk go dosięgnie.

Dwa ostatnie elementy uzyskuje się z wykresów przestrzennych, będących w zależności funkcjonalnej od odległości pozi-

mej celu powietrznego oraz jego wzniesienia, przyczem wynalazek niniejszy dotyczy zwłaszcza sposobów służących do określania tej odległości poziomej.

Należy odróżniać dwie odległości poziome: przedewszystkiem odległość poziomą celu powietrznego w chwili określania tych elementów, lub, co na jedno wychodzi, w chwili strzału, a następnie odległość poziomą celu powietrznego w chwili, gdy pocisk go dosięgnie.

Poza tem należy również zaznaczyć, że odległość pozioma, która służy do określania wartości kąta celownika, musi być nieco zmieniona, gdyż pocisk zostaje wyrzucony dopiero po upływie pewnego czasu t , tak zwanego czasu martwego, od chwili określenia kąta celownika.

Na fig. 1 literą a oznaczono przyrząd celowniczy, literą c — wylot lufy działa, literą b_0 — poziomy rzut celu w chwili wystrzału, literą b — położenie celu w chwili, gdy dosięgnie go pocisk, literą h — wzniesienie celu, literą V — jego szybkość, a literą T — czas lotu pocisku.

Odpowiednie nastawienie lufy c (kąta celownika) określa się w zależności od wzniesienia h , o ile znana jest pozioma odległość cb .

Z powyższego wynika, że można określić tę odległość poziomą, budując wektor ab i przesuując jego koniec b równolegle do linii ca o odcinek $bb_1 = ca = 1$ (wektor ca w dalszym opisie nazywa się podstawą). Jasne, że w ten sposób wykreślony odcinek ab_1 posiada ten sam kierunek i tę samą długość, co i odcinek cb .

W celu uzyskania odcinka ab należy określić odcinek ab_0 i zbudować trójkąt ab_0b .

Jednakże zgodnie z przyjętem założeniem wszystkie części konstrukcyjne tego trójkąta są znane.

W rzeczywistości kierunek odcinka ab_0 jest zgodny z kierunkiem azymutu celu w chwili wystrzału; wartość tego kąta uży-

skuje się przez celowanie i przekazuje się w sposób ciągły przyrządowi. Długość odcinka ab_0 określa się w zależności od kąta położenia celu, który zostaje również przekazywany przyrządowi, oraz od jego wzniesienia, które, jak wynika z założenia, jest znane. Ten sposób określania został niżej opisany.

Z drugiej strony odcinek b_0b jest skierowany równolegle do szybkości celu, która, jak wynika również z założenia, jest znana, a jego długość jest równa VT . Albo też przyjmuje się, że V jest znane, a T określa się jako funkcję h , o ile znana jest wartość ab .

Poniżej zostało udowodnione, że można jednocześnie i w sposób ciągły określać wektor ab i odpowiednią wartość iloczynu VT .

Wynalazek niniejszy polega na określaniu odległości poziomej ab_0 w chwili wystrzału przez odtwarzanie wartości iloczynu VT , oraz wykreślenie trójkąta ab_0b i wektora ab_1 .

Jak wiadomo, przy silnym wietrze działanie tego wiatru na pocisk jest proporcjonalne do szybkości wiatru i do czasu lotu pocisku. Wynalazek niniejszy obejmuje również rozmaite sposoby określania tego oddziaływania.

Dla przykładu na rysunku przedstawiono przyrząd celowniczy według wynalazku. Fig. 2 przedstawia przyrząd, który umożliwia określenie odległości poziomej przy znanej wielkości kąta wzniesienia i wysokości; fig. 3 — inną postać wykonania przyrządu, umożliwiającego określenie odległości poziomej celu powietrznego; fig. 4 — przyrząd umożliwiający odtworzenie iloczynu VT ; fig. 5 — widok przyrządu celowniczego; fig. 6 — przyrząd do wprowadzania poprawki na czas martwy; fig. 7 — widok z góry przyrządu umożliwiającego obliczenie odległości pomiędzy przyrządem celowniczym a celem; fig. 8 — widok z góry przyrządu, który umożliwia dodawanie

szybkości samolotu do szybkości wiatru, a fig. 9 — widok boczny tego samego przyrządu.

1. Określanie w sposób ciągły poziomej odległości ab_0 do celu powietrznego.

Ruchoma część M (fig. 2) obraca się dookoła osi o_1 i jest związana z ruchem kąta położenia w dowolny sposób, jednakże umożliwiającą uzyskanie ruchu obrotowego tej części ruchomej, proporcjonalnego do kąta położenia, którego wartość została w sposób ciągły przekazana przyrządowi.

Na ruchomej części M znajduje się wskazówka I . Dookoła osi ruchomej części M może się również obracać igła a , połączona nieruchomo z małym kołem zębatego e , rozrządzanem zapomocą wycinka zębatego E z przekładnią równą przekładni pomiędzy kątem położenia i częścią ruchomą M . Z powyższego wynika, że wycinek zębatego E obraca się dokładnie o wartość kąta położenia, o ile igła a znajduje się stale na wskazówce I , odpowiednio wykonanej.

Wycinek zębaty E , ze środkiem w punkcie o_2 , jest nieruchomo połączony z ramieniem A , zaopatrzonym w szczelinę R .

Zgodnie ze znanym sposobem ramię to porusza się zapomocą występu B nakrętki E_1 , połączonej ze śrubą V_1 . Śruba ta jest przymocowana do nakrętki E_2 śruby V_2 . Z budowy wynika, że śruba V_2 jest równoległa do ramienia A przy kącie położenia równym zeru, oraz jest również prostopadła do śruby V_1 .

Nakrętkę E_1 przesuwają tak, aby odległość od o_2 do linii równoległej do śruby V_2 , przechodzącej przez B , była proporcjonalna do h , to jest do wzniesienia celu, którego kąt położenia został odtworzony zapomocą części ruchomej M . Następnie korbą M_2 doprowadza się igłę a do zetknięcia ze wskazówką I . Jasne, że w tej chwili odległość od o_2 do B , obliczana równolegle do śruby V_2 , jest proporcjonalna do odległości poziomej celu powietrznego. Wartość tej odległości zostaje zanotowana i przekaza-

na zapomocą jakiegokolwiek łącznika mechanicznego, połączonego ze śrubą V_2 .

Przesuwanie nakrętki E_1 rozrządza bezpośrednio lub zapomocą kół zębatach, nieprzedstawionych na rysunku, korba M_1 lub podobny narząd.

Cechą znamioną niniejszego wynalazku jest połączenie wyżej opisanego ramienia z urządzeniem odtwarzającym kąt położenia bez bezpośredniego celowania do celu powietrznego, umożliwiającem zapomocą mnożenia powtarzających się wartości kąta położenia rozszerzenie w dowolnym stopniu jego zmian, w celu przeprowadzenia łatwiejszego i dokładniejszego obliczania odległości poziomej.

Odmiana (fig. 3). Według jednej z odmian wynalazku można odległość poziomą ab_0 obliczyć zapomocą ruchomej części C , obracającej się dokoła swej osi $x'x$ w zależności od przekazywanej wartości kąta położenia, przyczem na tej części ruchomej są nakreślone krzywe jednakowego wzniesienia. Te krzywe są tego rodzaju, że gdy doprowadza się wskazówkę I , posuwaną ręcznie wzdłuż tworzącej części ruchomej C , do krzywej, odpowiadającej wzniesieniu celu powietrznego, wówczas przesunięcie nadane tej wskazówce jest proporcjonalne do odległości poziomej, obliczonej na podstawie zanotowanych wartości kąta położenia i wzniesienia.

Wskazówka I jest połączona z nakrętką śruby V , rozrządzanej ręcznie zapomocą korby M . Jasne, że ruch śruby V jest dzięki temu proporcjonalny do odległości poziomej ab_0 i może być przekazany na dowolny narząd danego przyrządu.

2. Obliczanie wartości iloczynu VT oraz przesunięcia proporcjonalnego.

T oblicza się z wykresu przestrzennego, jako funkcję wzniesienia i odległości poziomej celu powietrznego w chwili, gdy pocisk dosięga celu. Na fig. 4 przedstawiono sposób odtwarzania T i VT .

Wykres przestrzenny, odtwarzający T ,

składa się z krzywych jednakowego wzniesienia, nakreślonych na ruchomej części, np. na walcu C , obracającym się dookoła osi O i przedstawionym w przekroju.

Wzdłuż tworzącej tego walca przesuwają się, proporcjonalnie do odległości poziomej celu w chwili, gdy dosięga go pocisk, inna część ruchoma, np. wskazówka I . Obliczenie przesunięcia tej wskazówki zostanie poniżej opisane.

Krzywe jednakowego wzniesienia są nakreślone tak, aby obrót walca C , umożliwiający doprowadzenie przed wskazówkę I krzywej, odpowiadającej danemu wzniesieniu, był proporcjonalny do czasu trwania przelotu pocisku, który wybuchnie w miejscu określonym przez oznaczone wzniesienie oraz w odległości poziomej, zanotowanej przez wskazówkę I .

Obrót walca C dokonywa się zapomocą sznura lub taśmy R owiniętej dokoła krążka P , nieruchomo połączonego z walcem i zaopatrzzonego w nieprzedstawioną sprężynę. Z powyższego wynika, że przesuwanie się taśmy R jest również proporcjonalne do czasu trwania przelotu.

Sznur lub taśma R jest przymocowana swym drugim końcem a do ramienia A obracającego się dookoła osi o_1 .

Ramię to jest zaopatrzone w prostokątną szczelinę E_1 , a przesuwają go występ B nakrętki E_1 śruby V_1 , równoległej do sznura R .

Śruba V_1 jest umieszczona na wózku C_1 , którego oba końce tworzą nakrętki dwóch śrub V_2V_3 , wzajemnie równoległych i prostopadłych do śruby V_1 .

Te śruby są połączone zapomocą łańcucha Galle'a lub podobnego narządu.

Śrubę V_1 można poruszać ręcznie zapomocą korby M , uruchamiając trzpień t , równoległy do śrub V_2V_3 , po którym przesuwają się koło zębate z łożyskiem ślizgowym p_1 , prowadzone przez kciuk D wózka C_1 i zazębiające się z kołem zębata p_2 , zaklinowanym na końcu śruby V_1 .

Ruch trzpienia t , który może być przekazywany dowolnej części przyrządu, jest proporcjonalny do przesuwania się nakrętki E_1 po swej śrubie. Przesuwanie się taśmy R jest proporcjonalne, jak wiadomo, do czasu T . Jeżeli śrubom V_2V_3 nada się ruch proporcjonalny do szybkości V , to dzięki zastosowaniu odpowiedniej, nieprzedstawionej na rysunku podziałki, na której jest oznaczona wartość tej szybkości, z podobieństwa trójkątów na rysunku można wywnioskować, że jeżeli wskazówka I znajduje się na krzywej pożądanego wzniesienia, to przesunięcie nakrętki E_1 , a więc i trzpienia t , jest proporcjonalne do poszukiwanej wartości iloczynu VT .

A więc obraca się korbę M aż do chwili, gdy krzywa pożądanego wzniesienia na walcu C znajduje się przed wskazówką I . Ponieważ szybkość V jest wiadoma, więc ruch korby M jest stale proporcjonalny do wartości iloczynu VT i może być przekazany dowolnej części przyrządu. Z powyższego wynika, że w celu obliczenia wartości VT należy przesuwać wskazówkę po odpowiedniej krzywej wzniesienia.

3. Budowa trójkąta $a b b_0$, przedstawionego na fig. 1.

Na fig. 5 przedstawiono sposób odtwarzania tego trójkąta. Na tej figurze trójkąt abb_0 , nakreślony na fig. 1, jest oznaczony temi samymi literami. Odcinek ab odtwarza się zapomocą przesuwania występu b w prostokątnej szczelinie ramienia A , obracającego się dookoła osi a .

Odcinek bb_0 odtwarza się przez przesuwanie nakrętki E śruby V , której podstawa S obraca się dookoła osi b_0 .

Odcinkowi b_0b nadaje się długość proporcjonalną do iloczynu VT , działając zapomocą stożkowych kół zębatach E_1, E_2 na śrubę V . Oś koła E_2 przechodzi przez oś obrotu podstawy S .

Opisany powyżej ruch obrotowy uzyskuje się zapomocą koła ślimakowego E_5 ,

połączonego nieruchomo z podstawą S śruby V i rozrządzanego zapomocą koła ślimakowego E_6 .

Koło to porusza wał A_1 , który ślizga się w łożyskach T_1T_2 , przymocowanych do podstawy C . Wał A_1 jest nieruchomo połączony z jednym z kół planetarnych mechanizmu różniczkowego D_1 . Drugie koło planetarne obraca korba M , zgodnie z kątem zawartym pomiędzy kierunkiem szybkości, a tworzącą azymutów. Ten kąt, którego obliczenie nie zostało objęte przez niniejszy wynalazek, zostaje zanotowany zapomocą podziałki przez wskazówkę połączoną z ruchem korby M . Te szczegóły nie zostały przedstawione.

Koła satelitowe mechanizmu różniczkowego D_1 porusza wał A_2 , na który przenosi się od zewnątrz ruch w kierunku azymutu i przekazuje następnie ruch ten zapomocą kół ślimakowych E_7, E_8 .

Wzajemne stosunki pomiędzy temi kołami zębatymi zostały odpowiednio dobrane, przyczem ramię b_0b obraca się o kąt, który tworzy kierunek szybkości z rzutem poziomym linii celowania.

Ruch VT , uprzednio odtworzony i opisany, zostaje przekazany mechanicznie zapomocą dowolnego łącznika, nieprzedstawionego na rysunku, wałowi A_3 . Wał ten uruchomia jedno z kół planetarnych mechanizmu różniczkowego D_2 . Drugie koło planetarne jest połączone zapomocą kół zębatach E_3, E_4 z kołem zębatem E_2 , które rozrządza śrubą V .

Koła satelitowe są połączone z wałem A_1 zapomocą śruby V_1 i koła ślimakowego R_1 oraz stożkowych kół zębatach E_9, E_{10} .

Dzięki temu połączeniu na przenoszenie ruchu VT na śrubę V nie wpływa obrót jej podstawy. W tym celu mechanizm różniczkowy D_2 jest zbudowany tak, aby niweczył na wale A_3 ruch przekazany przez stożkowe koło zębate E_1 , powstający wskutek ob-

rotu podstawy E dookoła osi b_0 pod działaniem wału A_1 . Jasne, że takie wyrównanie ruchów jest zawsze możliwe, należy jedynie odpowiednio dobrać koła zębate, stosowane w takich przypadkach.

Z drugiej strony bok ab_0 trójkąta abb_0 jest stale proporcjonalny do odległości poziomej celu dzięki zastosowaniu następujących połączeń.

Oś obrotu b_0 podstawy S jest umocowana przegubowo w wózku C , którego końce tworzą nakrętki dwóch równoległych śrub V_2V_3 , połączonych zapomocą łańcucha Galle'a c_1 lub podobnego narządu.

Śruby te są połączone mechanicznie zapomocą dowolnego łącznika z ruchem odtworzonym na fig. 2 lub 3, który z kolei odtworza odległość poziomą ab_0 .

Odległość poziomą oblicza się zapomocą wykresu przestrzennego, zawierającego krzywe jednakowych wzniesień, nakreślone na walcu C_2 , obracającym się proporcjonalnie do wartości kąta położenia.

Wskazówkę I , umieszczoną na wózku C , ustawia się na krzywej poszukiwanego wzniesienia.

Walec C_2 zostaje obracany proporcjonalnie do wartości kąta położenia w jakikolwiek znany sposób.

Korba M_1 uruchamia śruby V_2 i V_3 .

A więc jasne, że jeżeli działa się na korbę M_1 tak, aby wskazówka I spoczywała na pożądanej krzywej h , to wówczas wartość odcinka ab_0 jest równa odległości poziomej celu powietrznego. Jeżeli działa się na korbę M w ten sposób, aby zanotować kierunek szybkości, przyczem bierze się pod uwagę mechanizm VT , opisany wyżej, to wówczas odcinkowi b_0b nadaje się długość oraz kierunek odpowiedniego boku trójkąta przedstawionego na fig. 1.

W ten sposób odtworzono trójkąt ab_0b nakreślony na tej figurze, przyczem wielkość i kierunek odcinka ab odpowiada poziomej odległości celu powietrznego w chwili, gdy dosięgnie go pocisk po upływie

czasu T , przy jednoczesnem zachowaniu przewidzianych założeń.

4. Określenie kąta bocznego (azymutu) w chwili, gdy pocisk dosięga celu.

Jasne, że wartość tego kąta można odczytać na tarczy P z podziałką, na której spoczywa koło zębate E_{11} , rozrządzane przez koło ślimakowe E_{12} , umieszczone na wale A_2 , na który przenosi się azymut.

Jasne jest również, że azymut, w chwili, gdy pocisk dosięga celu, może być przekazany lufie działa zapomocą dowolnego mechanizmu, którego poszczególne narządy muszą być połączone z jednej strony z tarczą P lub z jej urządzeniem rozrządzczem, a z drugiej strony — różniczkowo z ramieniem A .

5. Określenie odległości poziomej w chwili, gdy pocisk dosięgnie celu.

Należy przez występ b przesunąć sznur lub taśmę R , owiniętą dookoła krążka P_1 , połączonego z ramieniem A , którego część czołowa jest styczna do osi obrotu a tego ramienia.

Sznur ten przesuwają się następnie wzdłuż osi a w kierunku dowolnego punktu przyrządu i przymocowywa się, po kilkukrotnem owinięciu dookoła krążków, do bębna zaopatrzonego w sprężynę. Do tego sznura przymocowywa się w dowolnych punktach wskazówki, przyczem dzięki temu ich przesunięcia są proporcjonalne do odległości poziomej w chwili, gdy pocisk dochodzi do celu. Wskazówka I na fig. 4 jest jedną z tych wskazówek.

W ten sposób oblicza się czas trwania lotu pocisku oraz jednocześnie odpowiadającą mu odległość poziomą. Obsługa przyrządu odbywa się w sposób ciągły, przyczem wszelkie określenia uzyskuje się jednocześnie również w sposób ciągły.

6. Określenie kąta położenia celu powietrznego w chwili, gdy pocisk go dosięgnie.

Kąt ten określa się jako funkcję odległości poziomej ab i wzniesienia.

Dzięki powyższemu to określenie skutecznia się w ten sam sposób, co i określenie czasu przelotu T , a więc zapomocą ruchomego walca, na którym jest wykonany wykres przestrzenny, oraz zapomocą wskazówki, połączonej ze sznurem, poruszającym w kierunku poziomym.

Przy określaniu kąta położenia należy wziąć pod uwagę szereg przypadków.

a. Na walcu są nakreślone krzywe jednakowych wzniesień tego rodzaju, że obrót tego walca, poruszanego ręcznie, jest proporcjonalny do kąta położenia. Obrót ten może być zanotowany przez bęben z podziałką, na której odczytuje się wartość tego obrotu, lub też może rozrządzać zapomocą mechanicznego połączenia narządy przenośnika, znajdującego się w pewnej odległości i skierowanego ku lufie działa.

b. Ruchomy walec obraca się proporcjonalnie do wzniesienia, które dzięki temu zostaje zanotowane na odpowiedniej podziałce, zaś krzywe wzniesienia mają podziałkę, uzależnioną od wartości kąta położenia, który można bezpośrednio odczytać na tych krzywych.

Oczywiście, wszystkie te odmiany mogą być objęte przez niniejszy wynalazek.

Jasnym jest, że te same urządzenia mogą posiadać podziałki, uzależnione od wartości kąta położenia, a nie od wartości pochylenia odpowiedniego, i przekazywać go w sposób opisany dla nachylenia.

7. Określenie kąta celownika.

Kąt celownika nie można użytkować w chwili, gdy on zostaje określony. Należy bowiem wziąć pod uwagę czas martwy t , o którym była już powyżej mowa.

Według niniejszego wynalazku oblicza się ten czas martwy w ten sposób, że do odległości poziomej w chwili, gdy pocisk dochodzi do celu, obliczanej w sposób podany powyżej, dodaje się wielkość proporcjonalną do iloczynu z czasu martwego przez wartość rzutu szybkości celu po-

wietrznego na płaszczyznę celowania, powiększoną o ułamek kwadratu tego iloczynu.

To dodawanie skutecznia się w sposób różniczkowy na sznurze notującym wartości odległości poziomej w chwili, gdy pocisk dosięga celu. Wskazówka połączona z tym sznurem, po dodaniu ruchu, określa kąt celownika zapomocą wzniesienia.

Do tego celu nadaje się zwłaszcza układ, przedstawiony na fig. 6.

Sznur R lub podobny narząd przesuwają się w kierunku odległości poziomej. Ruchoma część C , np. bęben, obraca się ręcznie proporcjonalnie do kąta celownika, dzięki krzywym jednakowym wzniesieniom h , po których przesuwają się wskazówki I , przymocowane do sznura R . Sznur ten owija się dokoła bębna T ze sprężyną i przesuwają się przez krążek P dźwigni L , osadzonej przegubowo w punkcie O .

Jeżeli dźwignia L przesuwa się nieznacznie, wówczas wskazówka I przesunie się również, niezależnie od swego ruchu spowodowanego przez sznur, w kierunku odległości poziomej.

Należy więc dźwignię L przesunąć proporcjonalnie do wartości, którą należy wprowadzić jako poprawkę do określania odległości poziomej, przy jednoczesnym uwzględnieniu działania czasu martwego, w celu uzyskania przed wskazówką I normalnego kąta celownika.

Wprowadzanie poprawki na czas martwy jest skuteczne tylko z pewnym przybliżeniem i istotnego znaczenia nie posiada, dlatego też powyższe określenie nie jest zbyt dokładne.

Sposób, używany do skutecznego ruchu proporcjonalnego do rzutu szybkości na pionową płaszczyznę celowniczą, nie został opisany. Szybkość ta jest zgóry przyjęta, z drugiej zaś strony wartość kąta pomiędzy kierunkiem szybkości, a płaszczyzną celowniczą, zostaje zanotowana przez wał A_1 na fig. 5. Należy więc jedynie po-

mnożyć wartości tej szybkości przez cosinus tego kąta.

Istnieje wiele znanych sposobów do uskutecznienia mnożenia danej wielkości przez cosinus danego kąta.

Przyjmuje się, że wartość tego iloczynu uzyskano i że dźwignia kolankowa E (fig. 6) notuje ruch obrotowy proporcjonalny do tej wartości. Dźwignia ta obraca się dookoła osi O_1 . Dźwignia E jest połączona zapomocą dwóch cięgieł t_1, t_2 z wahadłem B osadzonym przegubowo w punkcie O_2 na dźwigni L . Te cięgła t_1, t_2 są umocowane przegubowo w punktach a_1, a_2, a_3, a_4 . Łatwo jest stwierdzić, że przy odpowiednim doborze wymiarów, krążek P , a więc i wskazówka I , przesuwa się o wielkość proporcjonalną do wielkości ruchu obrotowego dźwigni E , powiększonej o ułamek ćwiartki tego obrotu.

W ten sposób uskutecznia się poprawkę, która wyrównywa wpływ działania czasu martwego t i uzyskana wartość kąta celownika, obliczona zapomocą wskazówki I dodatkowo przesuniętej przez dźwignię L , odpowiada właśnie pociskowi, który został wystrzelony po upływie t sekund od chwili, w której określona została powyższa wartość tego kąta.

8. Określenie elementów związanych z lufą działa.

Powyżej określone elementy są związane z przyrządem, zapomocą którego zostały obliczone.

Wyżej zaznaczono również, że łatwo można przejść od tych elementów do elementów, odpowiadających lufie działa. Należy w tym celu przesunąć wierzchołek b trójkąta abb_0 (fig. 1) o odcinek l , odtwarzający podstawę lub odległość przyrządu od lufy działa i równoległy do tej prostej.

Określanie elementów, odpowiadających lufie działa, uskutecznia się dokładnie w ten sam sposób, jaki został wyżej opisany, jedynie w tym przypadku odległości poziomej odpowiada odcinek ab_1 .

Czynności te przeprowadza się tak, jak gdyby określanie tych elementów odbywało się zapomocą odległości poziomej cb , równej i równoległej do odcinka ab_1 , który odpowiada odległości poziomej, związanej z lufą działa.

W celu samoczynnego przesunięcia punktu b do b_1 , należy występ b , przedstawiony na fig. 5, umieścić na korbie obracającej się dookoła punktu b nakrętki E i przesunąć ten występ na korbie o wielkość równą podstawie l . To przesunięcie uskutecznia się raz jeden przy zakładaniu przyrządu.

Poza tem korba ta powinna być stale skierowana równoległe do tej podstawy. Wzajemne ustosunkowanie się odcinków bb_1 i b_0b (fig. 1) jest jedynie funkcją, przy określonej podstawie, kierunku odcinka b_0b lub kierunku szybkości, która jest zgóry określona.

Na fig. 5 przedstawiono mechanizm, którego korba odtwarzająca bb_1 jest umieszczona względem śruby V tak, iż jej kierunek jest funkcją kierunku szybkości, przyczem ten kierunek zostaje zachowany podczas obrotu podstawy S .

Na fig. 7 przedstawiono widok przykładu wykonania takiego urządzenia.

Tak samo jak na fig. 5, tak i na fig. 7, b_0 jest środkiem obrotu podstawy S .

Literą E oznaczono nakrętkę śruby V , poruszanej w zależności od VT . Punkt b tej nakrętki jest środkiem koła zębatego E_1 , służącego za podstawę śruby V_1 , której nakrętka e_1 zaopatrzona jest w występ b_1 , prowadzący ramię A w ten sposób zmienionego mechanizmu, przedstawionego na fig. 5.

Przy zakładaniu przyrządu odcinkowi bb_1 nadaje się wartość równą podstawie l , działając ręcznie na śrubę V , bezpośrednio lub zapomocą jakiegokolwiek przenosińnika.

Z kołem E_1 zczepione jest stożkowe koło zębate E_2 , ślizgające się po wale A_1

i pociągane przez rozwidlenie F nakrętki E .

Drugi wał, równoległy do wału A_1 , jest umieszczony nad nim i połączony z wałem A_1 zapomocą kół zębatach E_3, E_4 .

Dolny wał jest zaopatrzony w koło ślimakowe E_5 , obracane przez koło zębate E_6 , osadzone na osi b_0 podstawy S .

Gdyby koło zębate E_6 było unieruchomione w przestrzeni, to znaczy względem podstawy przyrządu, która też jest nieruchoma, wówczas śruba V_1 lub bb_1 została by również unieruchomiona w przestrzeni wskutek zastosowania połączeń zapomocą ślimakowych i zębatach kół $E_6, E_5, E_4, E_3, E_2, E_1$ oraz pod warunkiem dobrania odpowiednich kierunków działania dla tych kół, co jest zawsze możliwe.

Innemi słowy śruba V_1 obróci się względem śruby V o tę samą wielkość, o jaką śruba V obróci się dookoła własnej osi.

Z powyższego jednak wynika, że śruba V obróci się o wartość równą sumie wartości azymutu i wartości kąta pomiędzy kierunkiem szybkości i tworzącą azymutów.

Aby kąt śruby V i śruby V_1 zmieniał się jedynie w zależności od kąta pomiędzy kierunkiem szybkości i tworzącą, należy śrubę V_1 obrócić w sposób różniczkowy proporcjonalnie do azymutu.

W tym celu koło zębate E_6 jest nieruchomo połączone z drugim kołem zębatem E_7 , które rozrządza koło ślimakowe E_8 , połączone z kolei mechanicznie z wałem A_2 , przedstawionym na fig. 5.

Jasne, że w celu skierowania śruby V_1 zgodnie z kierunkiem podstawy, należy w miejscu ustawienia przyrządu zwolnić urządzenie rozrządzące koła ślimakowego E_8 względem wału azymutów, co da się skutecznie zapomocą rozmaitych znanych, ale nie podanych w niniejszym opisie sposobów, z których najprostszy polega na wyłączeniu jakiegokolwiek bądź narządu tego urządzenia rozrządczego.

9. Poprawka na wpływ działania wiatru.

Pierwsza odmiana. Jeżeli przez v oznacza się szybkość wiatru, przez z kąt pomiędzy kierunkiem wiatru i pionową płaszczyzną celowania, przez h wzniesienie, a przez d poziomą odległość celu, wówczas łatwo jest dowieść, że można zrównoważyć działanie wiatru na pocisk, wprowadzając do wartości na azymut dodatkową poprawkę:

$$v \sin z f_1(h, d)$$

oraz wprowadzając poprawkę na odległość poziomą

$$v \cos z f_2(h, d),$$

przyczem f_1 i f_2 są to funkcje złożone.

Istnieje wiele sposobów, służących do uskuteczniania przesunięć, wyrażonych zapomocą formuły $v \sin$ lub $\cos z$, jednakże te sposoby nie będą podane w niniejszym opisie.

Należy jedynie zaznaczyć, że z może być określone samoczynnie już od chwili zanotowania wartości kąta pomiędzy kierunkiem wiatru i tworzącą azymutów. W rzeczywistości z jest to suma tego kąta i azymutu, przyczem azymut może być dodany w sposób mechaniczny.

Pozatem można w łatwy sposób odтворzyć zapomocą znanych, ale nieopisanych sposobów, ruchy wyrażone zapomocą formuły $vf(h, d)$, w których tę funkcję złożoną odtwarza się zapomocą zębátky, poruszanej samoczynnie w h i d .

W końcu ruchy, które odtwarzają powyższe formuły, należy przekazać z jednej strony kołu ślimakowemu E_{12} (fig. 5), aby spowodować jego ślizganie po własnej osi, a z drugiej strony specjalnej części, umieszczonej w dowolnym punkcie szczeliny R (fig. 5).

Pierwszy ruch da poprawkę $v \sin z f_1(h, d)$ dla azymutu, a drugi da poprawkę $v \cos z f_2(h, d)$ dla odległości poziomej.

W ten sposób zostaje uskuteczniiona poprawka na działanie wiatru.

Druga odmiana. Ta odmiana została przedstawiona na fig. 8 i 9. Wyżej zaznaczono, że działanie wiatru na pocisk może być wyrównane zapomocą wektora, skierowanego w przeciwną stronę niż wiatr i proporcjonalnego do iloczynu szybkości przez czas trwania jego działania, a więc do vT .

Ten wektor należy dodawać do wektora VT i wynikające stąd przesunięcie powinno dać bok b_0b trójkąta, przedstawionego na fig. 1.

Na jedno wychodzi, jeżeli w mechanizmie, przedstawionym na fig. 4, poruszy się śruby V_2 i V_3 proporcjonalnie do wypadkowej szybkości celu powietrznego i szybkości wiatru.

W celu obracania tych śrub stosuje się mechanizm, przedstawiony na fig. 8 i 9.

Na fig. 8 przedstawiono widok z góry, na fig. 9—widok z boku tego samego mechanizmu. Na obu tych figurach te same części urządzenia posiadają jednakowe oznaczenia literowe.

Śruba V_1 poruszana ręcznie zapomocą korby M_1 jest połączona w sposób mechaniczny zapomocą jakichkolwiek nieprzedstawionych łączników ze śrubami V_2, V_3 , przedstawionymi na fig. 4.

Śruba V_1 porusza nakrętkę E , zaopatrzoną w tarczę P z podziałką obracającą się dokoła osi O . Tarcza ta obraca się pod działaniem koła R i śruby V_2 , obracanej ręcznie zapomocą korby M_2 . Kciuki D_1, D_2 , nieruchomo połączone z nakrętką E , przesuwają śrubę po jej osi podczas przesuwania się nakrętki.

Na tarczy P znajdują się podziałki, odpowiadające kierunkowi szybkości celu powietrznego względem tworzącej azymutów.

Na osi tarczy P jest osadzony przegubowo wózek c , który wodzi szczylinę r prostokątnego ramienia A , zaopatrzonego

w podziałkę szybkości. Krzyż nitek nakreślony na tym wózku c umożliwia odczytywanie odpowiedniej szybkości. Poza tem wózek c jest zaopatrzony w igłę A_1 , umożliwiającą odczytywanie podziałki na tarczy P .

Drugi koniec ramienia A jest przymocowany przgubowo w miejscu O_1 do nakrętki E_1 korby o zmiennym promieniu, utworzonej przez śrubę V_2 , obracającą się dokoła osi O_2 .

Śruba ta zostaje uruchomiona od zewnątrz zapomocą zębatek P_1, P_2 i korby M_3 . Oś tej korby jest zaopatrzona w gwint, przesuwający nakrętkę E_2 po podziałce G , odtwarzającej szybkość wiatru.

Z powyższego wynika, że jeżeli korba (śruba) V_2 posiada długość proporcjonalną do szybkości wiatru i jeżeli jest równoległa do tej ostatniej, a na korbę M_1 działa się tak, aby przed wózek c doprowadzić szybkość celu, wówczas wypadkowej obu tych szybkości odpowiada odległość osi O i O_2 , to jest przesunięcie nakrętki E .

To przesunięcie zostaje przekazane śrubom V_2 i V_3 , przedstawionym na fig. 4, dzięki czemu, jak już wyżej wspomniano, zostaje skorygowane działanie wiatru.

W celu odpowiedniego ustawienia korby V_2 należy zaznaczyć, że kąt jej kierunku jest sumą algebraiczną kąta pomiędzy kierunkiem wiatru i tworzącą azymutów oraz kąta pomiędzy kierunkiem szybkości celu i tą tworzącą.

Takie ustawienie uzyskuje się w następujący sposób.

Obrót korby V_2 uskutecznia się zapomocą śruby V_3 i koła R_1 . Śruba V_3 jest połączona z wałem korby M_2 zapomocą kół zębatach P_3, P_4 tak, iż śruba V_3 obraca się o taki sam kąt, o jaki obraca się tarcza P . Poza tem koło zębate P_3 może ślizgać się po swej osi i odłączyć się od koła zębatego P_4 , dzięki czemu korbę V_2 można ustawić zgodnie z kierunkiem wiatru.

W tym celu należy tak obrócić korbę M_2 , aby przed wskazówkę A_1 tarczy P doprowadzić kierunek odpowiadający danej szybkości. Korba V_2 obróci się o tę samą wielkość co i tarcza P i dzięki temu uzyska odpowiednie nastawienie.

Uwaga. Sposób określania odległości poziomej w chwili, gdy pocisk wylatuje z działa, przedstawiony na fig. 5, przy którym zastosowano wykres przestrzenny, składający się z krzywych jednakowych wzniesień, posiada tę zaletę, że wszelkie ruchy, mające na celu obsługę przyrządu, są jednakowe. Należy w każdym przypadku odpowiednią krzywą wzniesienia utrzymywać na wskazówce. Obsługa przyrządu jest prosta i łatwa.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest zatem przyrząd o zasadniczo mechanicznym działaniu, służący do określania w sposób ciągły elementów, umożliwiających ostrzeliwanie z dział celów powietrznych, przyczem zgóry przyjmuje się, że wzniesienie celu jak i wielkość oraz kierunek jego szybkości są znane i stałe podczas ostrzeliwania.

Poza tem, jakkolwiek przyrząd będący przedmiotem niniejszego wynalazku może być również zaopatrzony w lunety i urządzenia rozrządowe, dzięki którym sam może notować odpowiednie wartości kąta położenia i azymutu zapomocą bezpośredniego nastawiania, to jednak w niniejszym wynalazku te wartości zostają przekazywane przyrządowi w sposób ciągły przez odpowiednie urządzenie celownicze. W poszczególnym przypadku to urządzenie może być utworzone przez wysokościomierz, zaopatrzony w lunety i odpowiednie urządzenia rozrządowe podające wartości kąta położenia i azymutu, przyczem najlepiej, gdy te przyrządy połączone są zapomocą przenośnika mechanicznego z mechanizmem przyrządu, będącego przedmiotem niniejszego wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd celowniczy do ostrzeliwania celów powietrznych, umożliwiający określanie azymutu, kąta położenia i celownika, odpowiadających położeniu celu powietrznego w chwili, gdy pocisk go dosięgnie, znamienny tem, że odtwarza w odpowiedniej skali trójkąt, utworzony przez przyrząd celowniczy, rzut celu w chwili strzału oraz rzut celu w chwili, gdy pocisk go dosięgnie.

2. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1, znamienny tem, że bok (a, b_0) trójkąta, określony przez przyrząd celowniczy i rzut celu w chwili strzału, zostaje odwzorzony na przyrządzie celowniczym zapomocą kąta położenia celu powietrznego w chwili wystrzału oraz stałego i znanego wzniesienia tegoż celu.

3. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że posiada alidadę (A) , przymocowaną przegubowo do osi (O_2) i dźwigającą suwak (B) , dający się przesuwac wzdłuż określonej prostej, znajdującej się od osi (O_2) na odległości proporcjonalnej do wzniesienia (h) , przyczem obrót alidady, nadający jej pochylenie proporcjonalne do kąta położenia celu powietrznego w chwili strzału, umożliwia wskutek przesuwania się suwaka (B) określenie odległości pomiędzy przyrządem celowniczym a rzutem poziomym celu powietrznego w chwili strzału.

4. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1—3, znamienny tem, że alidada jest połączona z igłą (i) , która daje się ustawiać według wskazówki przyrządu mechanicznego (M) , działającego bez bezpośredniego celowania i służącego do uwzględniania zmian kąta położenia celu.

5. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1, znamienny tem, że posiada walec (c) , obracający się w zależności od kąta położenia i posiadający krzywe jednakowego wzniesienia, wzdłuż którego mierzy się

odległość (a b_0) pomiędzy przyrządem celowniczym a rzutem poziomym celu powietrznego w chwili strzału.

6. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1, znamienny tem, że do odtwarzania boku (b_0b) trójkąta, odpowiadającego położeniu celu powietrznego w chwili strzału i położeniu tego celu w chwili gdy pocisk go dosięgnie, służy alidada (A) z suwakiem (E_1), umocowana przegubowo na osi (O_1), który to suwak przesuwają się w określonym kierunku, np. podłużnym, proporcjonalnie do szybkości (V) celu i jest regulowany w kierunku prostopadłym do poprzedniego, a więc poprzecznie tak, aby koniec alidady (A) otrzymywał przesunięcia poprzeczne, proporcjonalne do czasu (T) trwania przeletu pocisku, przyczem to regulowanie w kierunku poprzecznym suwaka (E_1) pozwala na określenie iloczynu (VT), równego poszukiwanemu bokowi (b_0b) trójkąta.

7. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że trójkąt przestrzenny, utworzony przez przyrząd celowniczy, rzut celu powietrznego w chwili strzału i rzut celu w chwili gdy pocisk go dosięgnie, zostaje odtworzony na przyrządzie celowniczym zapomocą podstawy (S), umocowanej przegubowo na osi (b_0) i dającej się obracać o kąt, który, tworzy kierunek szybkości celu z pionową płaszczyzną celowania w chwili strzału, na której to podstawie znajduje się suwak (E) do odtwarzania iloczynu (VT), przyczem oś obrotu (b_0) podstawy (S) znajduje się od nieruchomej osi (a) na odległości proporcjonalnej do odległości poziomej celu w chwili strzału, zaś ramię (A), przymocowane przegubowo do nieruchomej osi (a) i przechodzące stale przez wypstę (b) podstawy (S), określa azymut i odległość poziomą celu powietrznego w chwili, gdy pocisk go dosięgnie.

8. Przyrząd celowniczy według zastrz. 7, znamienny tem, że suwak (E) przesuwa wzdłuż ramienia (S) śruba (V), poruszana

przez koła zębate (E_1, E_2, E_3, E_4), proporcjonalnie do iloczynu (VT), przyczem mechanizm różniczkowy (D_2) umożliwia usunięcie wpływu na śrubę (V) ruchu obrotowego jej podstawy (S).

9. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1 i 7, znamienny tem, że kąt, który tworzy szybkość celu z pionową płaszczyzną celowniczą w chwili strzału, odtworzony przez nachylenie ramienia (S), zostaje utworzony zapomocą mechanizmu różniczkowego (D_1), który sumuje obrót proporcjonalny do azymutu celu w chwili strzału i obrót proporcjonalny do kąta, który tworzy szybkość celu z płaszczyzną tworzącą azymutów.

10. Przyrząd celowniczy według zastrz. 1, znamienny tem, że dodaje mechanicznie do odległości poziomej celu powietrznego, w chwili gdy pocisk go dosięgnie, odległość proporcjonalną do iloczynu czasu martwego przez rzut szybkości celu powietrznego na płaszczyznę celowania powiększoną o ułamek kwadratu tego iloczynu.

11. Przyrząd celowniczy według zastrz. 7 i 10, znamienny tem, że suwak (E) jest połączony z suwakiem (I) zapomocą linki przechodzącej przez krążek (P), znajdujący się na ramieniu (L) osadzonem przegubowo w miejscu (O), który to suwak (I) przesuwa się wzdłuż tworzących walca (C), zaopatrzonego w krzywe jednakowego wzniesienia i obracającego się proporcjonalnie do kąta celownika, przyczem krążek (P) przekazuje suwakowi (I) wskutek przesuwania się ramienia (L) poprawkę na odległość poziomą odpowiadającą czasowi martwemu.

12. Przyrząd celowniczy według zastrz. 7, znamienny tem, że suwak (E), przesuwany wzdłuż ramienia (S), zaopatrzony jest w korbę (V_1) skierowaną równolegle do szybkości celu powietrznego podczas przesuwania się suwaka (E), przyczem wypstę (b_1) tej korby ogranicza odcinek proporcjonalny do odległości pomiędzy

przrządem celowniczym i celem powietrznym, a ramię (A) przymocowane przegubowo do nieruchomej osi (a) przechodzi stale przez ten występ (b_1).

13. Przyrząd celowniczy według zastrz. 12, znamienny tem, że posiada korbę (V_1) z występem (b_1) obracaną o kąt przestrzenny proporcjonalnie do azymutu, w tym celu, aby wspomniana korba (V_1) obracała się względem ramienia (S), na którym odchyła się, proporcjonalnie do kąta szybkości względem początku azymutów.

14. Przyrząd celowniczy według zastrz. 7—12, znamienny tem, że poprawka na działanie wiatru uskuteczniwana jest z jednej strony przez poprawkę azymutu działaniem na oś (A_2) przekazującą azymuty, a z drugiej strony przez poprawkę odległości poziomej działaniem na szczelinę (R) połączoną z suwakiem (b) nakrętki (E).

15. Przyrząd celowniczy według zastrz. 7—11, znamienny tem, że poprawkę na działanie wiatru uzyskuje się przez mechaniczne dodanie wektora (V) szybkości celu powietrznego do wektora (v) szybkości wiatru i przez nadanie przrządowi ce-

lowniczemu ruchu proporcjonalnego do wypadkowej tych szybkości.

16. Przyrząd celowniczy według zastrz. 15, znamienny tem, że do mechanicznego dodawania szybkości (V) celu powietrznego do szybkości (v) wiatru służy korba (V_2), osadzona przegubowo na osi (O_2) i skierowana równoległe do szybkości (v) wiatru, której suwak (E_1) ogranicza ramię proporcjonalne do tej szybkości (v) i jest połączony przegubowo z alidadą (A), której drugi koniec połączony jest z suwakiem (C) poruszającym się wzdłuż śruby, której oś przechodzi przez przegub (O_2) korby (V_2), przyczem odcinek alidady pomiędzy suwakami (E_1) i (C) odpowiada, pod względem wielkości i kierunku, szybkości celu powietrznego, a odległość pomiędzy suwakiem (C) i przegubem (O_2) odpowiada wypadkowej szybkości celu powietrznego i wiatru.

René Riberoles.
Zastępca: Inż. Pawlikowski.
rzecznik patentowy.

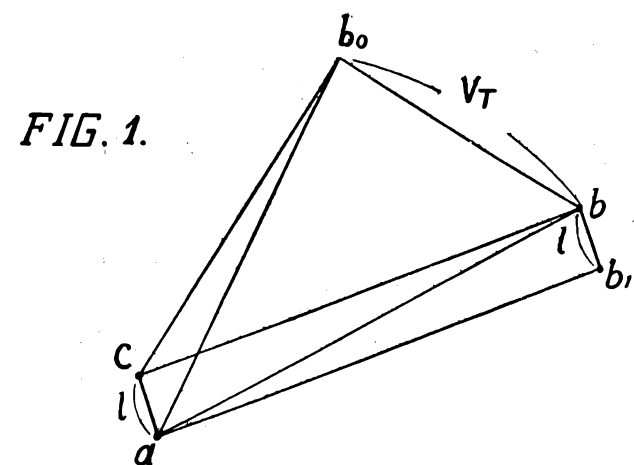


FIG. 2.

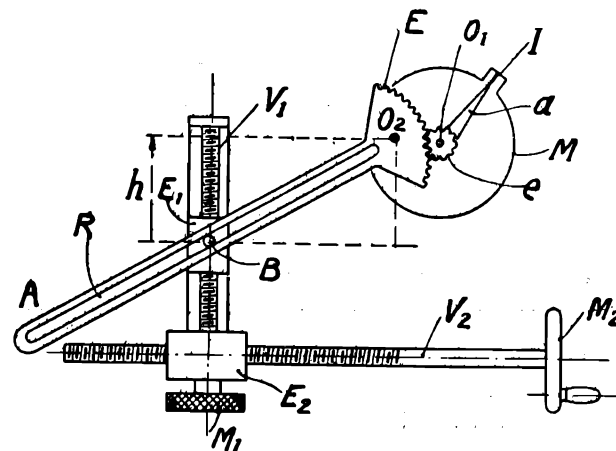


FIG. 3.

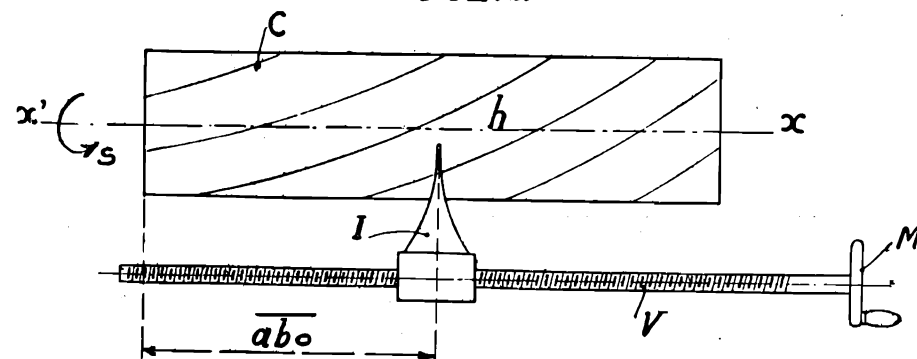


FIG. 5.

