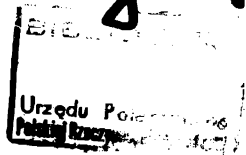


Warszawa, 12 sierpnia 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



F41g 5/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23168.

Kl. 72 f, 15/05.

Sperry Gyroscope Company, Inc.
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób kierowania ogniem działowym do celów ruchomych i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 20 kwietnia 1933 r.

Udzielono 5 maja 1936 r.

Pierwszeństwo: 28 stycznia 1933 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Niniejszy wynalazek dotyczy urządzenia do kierowania ogniem działowym przy ostrzeliwaniu poruszających się celów, zwłaszcza zaś dotyczy urządzenia, służącego do określania położenia celu, poruszającego się w powietrzu lub po powierzchni ziemi, np. szybko posuwającego się samolotu lub statku, w chwili, gdy wystrzelony pocisk go dosięgnie.

Urządzenie do kierowania ogniem działowym, stanowiące przedmiot niniejszego wynalazku, jest przeznaczone do określania wszystkich danych do prowadzenia ognia przeciwlotniczego, z wyjątkiem określania wysokości celu nad powierzchnią ziemi, do tego bowiem celu służy urządze-

nie pomocnicze, określające wzniesienie celu.

W razie zaś strzelania do celu, poruszającego się po powierzchni ziemi, urządzenie według wynalazku określa wszystkie dane niezbędne do prowadzenia ognia, z wyjątkiem odległości do celu, którą określa się zapomocą specjalnego przyrządu. Obliczanie danych, niezbędnych do prowadzenia ognia przeciwlotniczego, można podzielić na trzy czynności obliczeniowe:

a) określenie położenia celu w danej chwili, czyli określenie zarówno wzniesienia jak i azymutu celu w danej chwili;

b) określenie drogi, po której posuwa się cel, oraz szybkości ruchu celu; z tych

danych może być określone położenie, które zajmie cel w chwili, gdy wystrzelony pocisk go osiągnie;

c) obliczenie danych, niezbędnych do wycelowania działa oraz do nastawienia zapalników rozpryskowych.

Wszystkie obliczenia i określenia powyższe są dokonywane zapomocą urządzenia według wynalazku jednocześnie oraz w sposób ciągły, wskutek czego czas martwy jest zmniejszony do minimum, a dane, dostarczane obsłudze działa lub zastępującym ją urządzeniom, są dokładne dla pocisku, wystrzelonego w dowolnej chwili. Przy ustalaniu tymczasowego położenia celu nie stosuje się przy obliczeniach biegunowego układu współrzędnych, jak w licznych znanych sposobach kierowania ogniem działowym, lecz wykonywa się rzut drogi celu na płaszczyznę poziomą, a następnie oblicza się tę drogę w odniesieniu do prostokątnego układu współrzędnych $X Y$, związanego z pewnym określonym kierunkiem, np. liniją północ — południe.

Na rysunkach przedstawiono schematycznie przykład wykonania niniejszego wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia ogólny schemat zespołu głównych części składowych urządzenia według wynalazku, fig. 2 — schemat trójwymiarowy, wyjaśniający sposób rozwiązywania zagadnienia obrony przeciwlotniczej zapomocą ognia działowego, fig. 3 — widok z góry jednego z dwóch mechanizmów obliczających urządzenia, fig. 4 — widok z boku tego mechanizmu, częściowo w przekroju, fig. 5 — układ połączeń, wyjaśniający, w jaki sposób są uruchomiane silniki mechanizmów, obliczających zmiany odległości do celu oraz zmiany azymutu, uruchomiane zapomocą przełącznika obrotowego, sprzężonego z mechanizmem, przedstawionym na fig. 3, a fig. 6 — schemat, wyjaśniający teoretycznie przebieg pracy tych silników.

Jak zaznaczono powyżej, za podstawę do obliczeń używa się linijowych składo-

wych szybkości ruchu celu, określanych z rzutu poziomego tej szybkości, w odróżnieniu od używania do tego celu współrzędnych biegunowych, jak to ma miejsce w znanych sposobach.

Według fig. 2 położenie w przestrzeni punktu P_1 (tymczasowe położenie samolotu) może być określone zapomocą wysokości (wzniesienia) $B P_1$ tego punktu, kąta położenia E_0 tego punktu oraz jego azymutu w stosunku do pewnego z góry określonego kierunku, np. zapomocą kąta A o względem linii $E-W$ lub dowolnej linii o określonym kierunku. Zgodnie z fig. 2 samolot leci wzdłuż linii 1, 2, 3, P_1 na pewnej określonej nieziennej wysokości $B P_1$, przy czym przyjmuje się, że lunety urządzenia posuwają się za celem i stale go śledzą, a wysokość lotu pozostaje w dalszym ciągu bez zmiany.

Kąt położenia E_0 , odpowiadający wzniesieniu celu w danej chwili, jest mierzony zapomocą odpowiedniego mechanizmu pomocniczego zapomocą pokręcania ręcznego kółka $E H$ (fig. 1), które porusza lunetę $E T$, śledzącą wzniesienie celu, podczas gdy kąt A_0 azymutu obecnego położenia celu jest mierzony zapomocą drugiego mechanizmu pomocniczego przez pokręcanie kółka ręcznego $A H$ (fig. 1), które obraca całe urządzenie wraz z lunetą $A T$ w płaszczyźnie poziomej (azymutu) dookoła nieruchomego koła zębatego 1, przy czym obie lunety są sprzężone ze sobą tak, iż każda z nich jest skierowana na cel.

Rzut poziomy odcinka drogi samolotu przebytej do punktu P_1 stanowi więc odcinek $1' B$, a pozioma składowa $O B$ (czyli R_0) odległości do celu może być obliczona z prostokątnego trójkąta $O B P_1$, mianowicie, $R_0 = B P_1 \cotg. E_0$, przy czym $B P_1$ jest to wartość wiadoma (H_0), mierzona zapomocą dowolnego odpowiedniego przyrządu znanego. Rzut poziomy następnego odcinka drogi samolotu, (której przebieg został ustalony z góry jako założenie do

obliczeń podane powyżej), będzie stanowiło przedłużenie linii $1'B$, a rzeczywistą drogę w przestrzeni (również założoną zgóry) — przedłużenie linii $1P_1$, wobec czego następne położenie celu na tych dwóch liniach, mianowicie w punktach B' i P_2 , może być określone w następujący sposób.

Według wynalazku odcinek $1'B$ należy rozłożyć na dwie składowe, np. w kierunku północ—południe oraz wschód—zachód, poczem określa się szybkość ruchu w każdym z tych kierunków oraz mnoży się te szybkości przez czas lotu pocisku, w celu określenia współrzędnych obranego zgóry punktu B' . Pierwszą z tych współrzędnych stanowi wielkość przesunięcia linii $S—S$, równoległej do linii $N—S$, w położenie $S'—S'$, mierzona według linii wschód—zachód; drugą składową stanowi wielkość przesunięcia linii S_1S_1 , przeprowadzonej przez punkt B , w położenie S'_1, S'_1 , mierzona wzdłuż linii północ—południe. Punkt przecięcia się linii S', S' i S'_1, S'_1 określa więc położenie punktu B' , a wskutek tego i punktu P_2 , znajdującego się wprost nad punktem B' na wysokości H_0 .

Po ustaleniu prostokątnych współrzędnych tych punktów można je przekształcić ponownie we współrzędne biegunowe, mianowicie na odległość w płaszczyźnie poziomej następnego położenia samolotu, a więc $OB' (Rp)$, kąt Ep następnego położenia samolotu, kąt Ap azymutu tego położenia oraz kąt Eg podniesienia lufy działowej.

Powracając do schematu według fig. 1 oraz przyjmując, że kąt A_0 azymutu początkowego położenia celu jest określany zapomocą urządzenia według wynalazku bądź pokręcaniem kółka ręcznego AH' , w razie szybkiej zmiany azymutu, bądź pokręcaniem kółka ręcznego AH , w razie powolnej zmiany azymutu, a kąt E_0 jest określany pokręcaniem kółka ręcznego EH , należy zaznaczyć, że obydwie lunety będą skierowane przytem na cel, ponieważ ludzie z obsługi urządzenia wodzą temi lu-

netami za celem, pokręcając wzmiankowane kółka ręczne. Jednocześnie wysokość celu jest określana samoczynnie zapomocą silnika 2, wprawianego w ruch zapomocą przekaźnika przyrządu, określającego tę wysokość (nieuwidocznionego na rysunku), przyczem silnik 2 nastawia odpowiednio wskazówkę Ho . W razie potrzeby może być wprowadzona poprawka, uwzględniająca zmianę wysokości, pokręcaniem gałki 3, osadzonej na wałku 4. Poprawka ta zostaje pokazana na tarczy wskaźnikowej 5. Wałek 4 wprawia w ruch stożkowe kółko zębate 6, obracające większe stożkowe kółko zębate 7, połączone z dającą się obracać magniesnicą silnika 2, dzięki czemu osiąga się możliwość przeciwstawienia obrotu magniesnicy obrotowi wirnika tego silnika i osiągania ściślejszych danych, przyczem wskazówka Ho jest nastawiana odpowiednio do algebraicznej sumy zmian wysokości, wprowadzonych przy pokręcaniu gałki 3, zapomocą której pokręca się magniesnicę silnika względem wirnika.

Kąt położenia odczytuje się na tarczy wskaźnikowej E_0 (w przybliżeniu) oraz dokładnie na tarczy wskaźnikowej E'_0 o drobniejszej podziałce, a kąt azymutu na podobnych tarczach wskaźnikowych A_0 i A'_0 . Odległość poziomu Ro do początkowego położenia celu jest obliczana w urządzeniu według wynalazku zapomocą prowadnicy bębnowej 10, której przesuw powoduje rozwiązywanie przez mechanizm urządzenia równania $Ro = \frac{Ho}{\text{tang. } E_0}$, wzmiankowanego powyżej.

Gdyby jednak powierzchnia tej prowadnicy umożliwiała rozwiązywanie tego równania przy wszelkich wartościach E_0 , to rozmiary tej prowadnicy musiałyby być olbrzymie, aby możliwe było rozwiązywanie powyższego równania przy E_0 bliskim do 90° . W samej rzeczy, niemożliwe byłoby wykonanie takiej prowadnicy, która umożliwiałaby osiąganie dokładnych

danych dla R_0 , w granicach 15° od zenitu w obu kierunkach. Podobnie, w razie stosowania równania, zawierającego wartości $\cotg. E_0$, te same trudności byłyby odczuwane przy zbliżaniu się wartości E_0 do zera.

Wskutek tego powierzchnię prowadnicy bębnowej należy ukształtować według równania, zawierającego wysokość celu, poziomą odległość od niego i kąt położenia bezpośrednio w stopniach, których wartość jest, oczywiście, wartością skończoną na całym obwodzie koła.

Powierzchnia takiej prowadnicy będzie posiadała za tworzącą linię spiralną o stałym skoku, rozpoczynającą się w punkcie, w którym zarówno wysokość celu, jak i jego pozioma odległość są równe zeru, i przechodzącą przez punkt, w którym odległość i wysokość są sobie równe przy 45° . Oczywiście, że każdemu stosunkowi wysokości do odległości będzie odpowiadał pewien określony kąt położenia E_0 . Jeżeli powierzchnia prowadnicy bębnowej zostanie ukształtowana tak, iż jej promień będzie odpowiadał w dowolnym miejscu stosunkowi wysokości celu do jego odległości, to przesuw sztyftu, posuwającego się po tej powierzchni, będzie wskazywał bezpośrednio kąt położenia, czyli kąt E_0 ; jeżeli zaś wskazówki, wskazujące E_0 , zostaną wyłączone i przyrząd zostanie przedstawiony na wskazywanie wysokości, to otrzymywane dane będą odpowiadały odległości. Szczególną więc zaletę prowadnicy bębnowej tego rodzaju stanowi ta okoliczność, iż użycie jej umożliwia wykonanie takiego mechanizmu, który może być stosowany przy obliczaniu w obrębie wszelkich kątów i nie zachodzi potrzeba wyłączania go przy kącie położenia, wynoszącym 80° , jak to trzeba robić w wielu znanych urządzeniach tego rodzaju.

Wzmiankowana prowadnica bębnowa jest tylko jedną z wielkiej ilości tak zwanych prowadnic trójwymiarowych, naj-

częściej stosowanych do tego celu, to jest prowadnic, które nie tylko obracają się na swej osi, lecz dają się przesuwać w kierunku tej osi.

Stosowanie prowadnic trójwymiarowych jest znane, lecz w znanych urządzeniach na wspólnym wałku osadza się obok siebie kilka nieokrągłych tarcz i przesuw osiowy osiąga się przesuwaniami sztyftu po tych tarczach. Taka konstrukcja prowadzi do błędnych obliczeń, ponieważ dane są otrzymywane wskutek ruchu sztyftu do góry lub nadół. W konstrukcji zaś według wynalazku sztyft jest utrzymywany w położeniu, prostopadłym do prowadnicy, prowadnica zaś jest obracana odpowiednio do zmiany jednej ze składowych wzmiankowanego równania i jest przesuwana w kierunku osiowym odpowiednio do zmian drugiej składowej tego równania.

Wzmiankowana prowadnica bębnowa jest osadzona we wsporniku 11, osadzonym z kolei na sworzniu nagwintowanym 12, obracanym zapomocą kółka ręcznego 13 mechanizmu, określającego początkową odległość do celu. Prowadnica jest obracana na swej osi zapomocą wałka 14, którego obrót zależy od wysokości, odczytywanej na tarczy wskaźnikowej H_0 . Do poruszania tego mechanizmu służy rączka H , która wprawia w ruch przekładnię zębatą 15 i 16, a skutek tego i wałek 14, oraz przekręca pierścień zewnętrzny 16' przyrządu wskazującego H_0 za pośrednictwem wałka 17. Oczywiście, może być zastosowana odpowiednia przekładnia, zmniejszająca siłę, niezbędną do poruszania tego mechanizmu.

Z powierzchnią prowadnicy bębnowej współdziała dający się przesuwać sztyft 19', którego przesuw w kierunku podłużnym wprawia w ruch obrotowy, zapomocą zębownicy i kółka zębatego 20', wałek 21', który obraca z kolei za pośrednictwem wałka 22 wskazówki 23 i 23' przyrządów E_0 i E'_0 , wskazujących kąt położenia. Pro-

wadnica bębnowa jest tak ukształtowana, iż po ustaleniu ścisłych danych; odpowiadających wysokości Ho i kątowi położenia Eo ; i wprowadzeniu tych danych do urządzenia według wynalazku; obrót rączki 13 mechanizmu; określającego obecną odległość do celu, skuteczniany w celu odpowiedniego nastawienia przyrządów wskaźnikowych E ; $E'o$; będzie stanowił miarę poziomej odległości Ro .

Należy jednak mieć na uwadze, że w miarę posuwania się samolotu w przestrzeni rozmaite wzmiankowane powyżej czynniki zmieniają się nieprzerwanie. W miarę zmiany kąta położenia obsługujący rączkę 13 wprawia w ruch kółko ręczne 24 mechanizmu, wskazującego zmianę odległości. To kółko ręczne obraca tarczę wskaźnikową 25 oraz nastawia narząd sprzęgający pędził o zmiennym stosunku przekładni. Jak to przedstawiono na rysunku, obrót tego kółka powoduje przesuw kulki lub kulek 26; sprzęgających ciernie tarczę 27, obracającą zapomocą silnika 28 o stałej szybkości obrotu; z cylindrem 29. Wzmiankowany cylinder 29 obraca tenże wałek 30, co i rączka 13, za pośrednictwem dyferencjału 31, wskutek czego; gdy zapomocą kółka ręcznego 24 przyrządy wskaźnikowe zostaną ustawione w odpowiednie położenie, obrót tego kółka odpowiada ściśle zmianie odległości.

Wałek 30 nie tylko nastawia prowadnicę bębnową 10 w powyżej opisany sposób, lecz wprawia w ruch również wałek 31 i wałki 32 oraz 33, wskutek czego dane, odpowiadające odległości w danej chwili, zostają przekazane mechanizmowi 34, określającemu początkowe położenie celu, oraz mechanizmowi 35, określającemu przyszłe położenie celu.

W podobny sposób kąty Ao azymutu są nastawiane zapomocą kółka ręcznego AH oraz wałków 36; 37 i 38, przyczem wałek 38 jest sprzężony z mechanizmem 34 zapomocą wałka 39. Wzmiankowane mecha-

nizmy 34 i 35 najlepiej jest umieścić jeden nad drugim, przyczem oba mechanizmy mogą posiadać identyczną budowę (patrz również fig. 3 i 4).

Każdy z tych mechanizmów posiada duże koło zębate 41, zaopatrzone w spiralny rowek prowadniczy 42, wykonany na bocznej powierzchni tarczy tego koła. Wzmiankowane koło 41 jest napędzane w odmianie mechanizmu, przedstawionej na rysunku, zapomocą wałków 31, 32 oraz kółka zębatego 45. Nad kołem 41 jest umieszczone współśrodkowo z nim drugie koło zębate lub tarcza 43; posiadająca otwór szczelinowy 44, wycięty w kierunku promienia tej tarczy; tarcza 43 jest obracana zapomocą kółka zębatego 46, osadzonego na wałku 39 mechanizmu, określającego azymut celu. W tym otworze szczelinowym daje się przesuwać klocek 47, zaopatrzony w czopy, wystające zeń po obydwóch stronach; na czopach tych dają się obracać krążki 48 — 48'. Dolny krążek przetacza się w spiralnym rowku prowadniczym 42; górny zaś czop przechodzi przez otwory szczelinowe 49 i 50; wykonane w ramionach suwaków 51 i 52; umieszczonych jeden nad drugim.

Z rysunku można łatwo wywnioskować, że położenie klocka 47 względnie środka O obrotu wzmiankowanego koła odpowiada danemu kątowi Ao azymutu, ponieważ linja łącząca środek tarczy 43 oraz środek krążka 48' tworzy kąt azymutu Ao , przecinając się z linią poziomą; a odległość od tego środka do klocka; mierzona wzdłuż promienia, odpowiada odległości Ro .

Wzmiankowane powyżej suwaki 51 i 52 dają się przesuwać na szynach prowadniczych 53 i 54, wskutek czego przesuwanie się prostopadle względem siebie, przyczem przesunięcia tych suwaków odpowiadają składowym rzutom poziomych przesunięć ruchomego celu wtedy, gdy koło zębate 41 zostaje ustawione odpowiednio do począt-

kowej odległości do celu, a koło zębate lub tarcza 43 jest nastawiona odpowiednio do początkowego kąta A_0 azymutu. Dyferencjał 50' zapobiega przestawianiu się koła 41 w tym przypadku, gdy zmienia się tylko A_0 , ponieważ w tych warunkach dyferencjał ten zmusza oba koła do poruszania się jednocześnie.

Jak zaznaczono powyżej, mechanizm 35, określający przyszłe położenie celu w przestrzeni, może posiadać konstrukcję zupełnie podobną do konstrukcji mechanizmu 34, z tą różnicą, że koło zębate 41' (koło odległościowe) jest obracane za pośrednictwem wałka 33, napędzanego nie tylko zapomocą wałka 31' mechanizmu, określającego początkową odległość, lecz również zapomocą silnika 96, działającego w zależności od zmian odległości do celu, oraz dyferencjału 97.

Podobnie koło 43' (koło azymutowe) jest obracane zapomocą wałka 40, napędzanego nie tylko zapomocą wałka 38, lecz również zapomocą silnika 98, działającego w zależności od zmian azymutu, oraz za pośrednictwem wałków 99 i 100 i dyferencjału 101.

Suwak 52', przesuwany się w kierunku pionowym, wprawia w ruch w tej odmianie przyrządu wałek 110 za pośrednictwem zębownicy i kółka zębatego 111. Na wałku 110 jest umocowana jedna część 86' przełącznika obrotowego 86, 86'. Suwak zaś 51' wprawia w ruch ze swej strony zapomocą podobnej zębownicy i kółka zębatego 111' część 83' przełącznika obrotowego 83, 83'. Pozostałe części przełączników obrotowych są poruszane zapomocą silnika mechanizmu, obliczającego zmiany odległości, lub silnika mechanizmu, obliczającego zmiany azymutu, jak to opisano poniżej.

W mechanizmie, obliczającym początkowe położenie celu, szybkości ruchu suwaków 51 i 52 są, oczywiście, proporcjonalne do obydwóch składowych ruchu

celu. W celu określenia tych składowych, przesunięcie suwaka 52 do góry lub w dół jest przekazywane zapomocą zębownicy i kółka zębatego 57 wałkowi 56, a ruchy suwaka 51 w lewo i w prawo są przekazywane zapomocą podobnej zębownicy i kółka zębatego 57' wałkowi 58. Wałek 56 jest sprzężony za pośrednictwem wałków 60 i 61 z przyrządem 59, mierzącym szybkość, a wałek 58 jest sprzężony zapomocą wałka 63 z podobnym przyrządem mierniczym 62. Wzmiankowane przyrządy miernicze mogą być wykonane w postaci tachometrów, działających w ciągu pewnego określonego czasu, np. 3 sekundy, po każdym naciśnięciu dźwigni 64. Taka konstrukcja urządzeń do mierzenia szybkości daje możliwość otrzymywania prawdziwych i dokładnych szybkości składowych w odniesieniu do zastosowanego prostokątnego układu współrzędnych, lecz konstrukcja ta, oczywiście, nie dawałaby pożądaných wyników w razie użycia biegunowego układu współrzędnych, ponieważ w układzie biegunowym składowe szybkości nie pozostają stałymi przy stałej szybkości celu, lecz zmieniają się w zależności od kąta pomiędzy promieniem wodzącym a powierzchnią poziomą oraz w zależności od odległości do celu.

Obsługa urządzenia obraca kółka ręczne 65 i 66 w celu obrócenia zewnętrznych pierścieni 67 i 68 przyrządów wskaźnikowych odpowiednio do danych, wskazywanych przez tachometry, tak że np. kółko ręczne 65 jest obracane odpowiednio do składowej szybkości celu, skierowanej wzdłuż linii północ — południe, a kółko ręczne 66 — odpowiednio do składowej, skierowanej wzdłuż linii wschód — zachód.

Bardziej ściśle przyrządy do wskazywania szybkości składowych są stosowane w urządzeniu również w celu wprowadzenia poprawki na działanie wiatru, przy czym stosowanie ich jest bardzo proste i bezpośrednie. Można dowieść z łatwością,

że działanie wiatru spowoduje przesuw lecącego pocisku w kierunku wiatru na odległość, proporcjonalną do czasu lotu pocisku oraz do szybkości wiatru. Wobec tego, jeżeli szybkość oraz kierunek wiatru są znane, to czynniki te można z łatwością zastąpić składowymi, skierowanymi wzdłuż linii północ—południe i wschód—zachód, i wprowadzić w związku z tem odpowiednie poprawki do składowych szybkości ruchu celu, przesuając nieco w ten sposób obliczone uprzednio przyszłe położenie celu o pewną odległość, równą odległości, o którą wiatr przesunie lecący pocisk. Powyższe uskutecznia się pokręcaniem kółek ręcznych 200, 201, nastawiających pierścienie wskaźnikowe 202, 203 odpowiednio do poprawek na działanie wiatru, które należy wprowadzić do danych, wskazywanych przez przyrządy wskaźnikowe 67 i 68.

Obrót kółka ręcznego 65 powoduje obracanie się nagwintowanego sworznia 70, na którym jest osadzona dająca się przesuwać nakrętka 71; obrót zaś wałka 66 powoduje obracanie się podobnego nagwintowanego sworznia 70', na którym jest osadzona dająca się przesuwać nakrętka 71'. Każda nakrętka jest zaopatrzona w czop 72, dający się przesuwać w otworze szczelinowym 73 dźwigni 74 lub dźwigni 75. Każda z tych dźwigni posiada ponadto otwór szczelinowy 76, w którym jest osadzony dający się przesuwać krzyżulec, zaopatrzony na przeciwnych swych stronach w czopy, przechodzące przez otwory szczelinowe suwaków 78 i 79, posiadających kształt litery T, oraz przez otwory szczelinowe suwaka 77 w kształcie litery T, wspólnego dla krzyżulców obydwóch dźwigni 74 i 75. Suwak 78, przesuwany się w lewo lub w prawo, obraca za pomocą zębownicy i kółka zębatego 81 wałek 80, napędzający wałek 81', sprzężony za pośrednictwem wałka 82 z przełącznikiem 83 mechanizmu 35, obliczającego przyszłe położenie celu. W podobny sposób suwak

79 wprawia w ruch za pośrednictwem zębownicy i kółka zębatego 81' oraz wałków 80', 84 i 85 przełącznik 86, umieszczony po przeciwległej stronie mechanizmu 35, obliczającego przyszłe położenie celu.

Położenie w kierunku pionowym suwaka 77 zależy od czasu lotu pocisku. Suwak ten jest przesuwany zapomocą pręta 88, którego drugi koniec posuwa się po prowadnicy bębnowej T, której powierzchnia jest ukształtowana odpowiednio do równania lotu pocisku. Mechanizm ten oblicza szybkości składowe pomnożone przez czas lotu pocisku; składowe te są jednocześnie składowymi przesunięć celu z początkowego położenia w położenie przyszłe. Prowadnicę bębnową T stanowi również trójwymiarowa prowadnica, mogąca przesuwać się w kierunku osiowym i osadzona w tym celu we wsporniku 90, osadzonym z kolei na sworzniu nagwintowanym 91, napędzanym zapomocą przyrządu, określającego wzniesienie celu, lub zapomocą kółka ręcznego H. Prowadnica T jest wprawiana w ruch obrotowy zapomocą wałka 92, na którym dobrze jest umieścić czwartą prowadnicę bębnową Q_E , przyczem prowadnica T jest obracana zapomocą wałka 92 i przekładni zębatej 93 z szybkością dwa razy mniejszą od szybkości obracania się prowadnicy Q_E , ponieważ w układzie wykonania, przedstawionym na rysunku, prowadnicę T stanowi jedna tylko połowa stożkowatej bryły obrotowej, której druga połowa tworzy odrębną prowadnicę F, wyliczającą i określającą moment strzału. Wałek 92 jest obracany za pośrednictwem wałków 93 i 94, wałek zaś 94 jest sprzężony zapomocą przekładni 95 z wałkiem 33 mechanizmu obliczającego przyszłą odległość do celu.

Wzmiankowane powyżej składowe współrzędne odległości, obliczone ze składowych szybkości zapomocą opisanych powyżej mechanizmów, mnożących je przez czas lotu pocisku, są dodawane do współ-

rzędnych początkowego położenia celu za pośrednictwem wałków 81' i 84 oraz przez przekręcanie przełączników 83 i 86 o wartość, odpowiadającą wzmiarkowanym powyżej współrzędnym zmiany położenia celu.

Każdy z suwaków 52' i 51' mechanizmu 35 nastawia części 86' i 83' przełączników obrotowych 86 i 83, jak opisano powyżej, współdziałające z częściami tych przełączników, nastawianymi zapomocą mechanizmów mnożących. Przełączniki te rozrządza działaniem silników 96 i 98 mechanizmów, określających zmiany odległości i azymutu, przyczem rozrząd ten jest uskuteczniany najlepiej zapomocą układu, opisanego poniżej i przedstawionego na fig. 5.

W wyniku tego mechanizmu, ustalającemu przyszłe położenie celu, przekazywane są zgóry obliczone współrzędne położenia celu, z których przyszła odległość R_p i przyszły kąt azymutu A_p mogą być określone na podstawie położenia kątownego kół zębatach 41' i 43'. Położenie pierwszego z nich określa obrót wałka 33, a drugiego — obrót wałka 40, odczytywany jako azymut przyszłego położenia celu na tarczach wskaźnikowych A_p i A_p' . Do tych danych wprowadzone mogą być poprawki na działanie wiatru, co uskutecznia się zapomocą kółka ręcznego 104, które obraca magnesnicę przekątnika 105 przyrządu A_p , przekazującego przewodem 106 kąt azymutu przyszłego położenia celu odbiornikowi przy dziale.

Rozpatrzenie działania mechanizmu, ustalającego przyszłe położenie celu, wykazuje, że mechanizm ten zamienia dwie współrzędne przyszłego położenia celu dane w układzie prostokątnym na współrzędne biegunowe, mianowicie odległość R_p i kąt azymutu A_p , czyli, innemi słowy, mechanizm rozwiązuje zadanie z dwiema niewiadomymi zmiennymi jednocześnie, urządzenie zaś, jako całość, całkuje te rów-

nania w sposób ciągły, czyli działa w sposób ciągły, przyczem dokładne dane co do następnego położenia celu są otrzymywane bardzo szybko, aczkolwiek każda zmiana jednej zmiennej powoduje odpowiednią zmianę drugiej zmiennej i odwrotnie. Wskutek tego oba silniki 96 i 98 działają jednocześnie, przyczem bieg każdego z nich oddziałuje na bieg drugiego.

Z rozpatrzenia wykresu, przedstawionego na fig. 6, wynika, że, w celu osiągnięcia najlepszych wyników, każdy ze wzmiarkowanych powyżej przełączników obrotowych nie powinien rozrządzać biegiem jednego silnika, lecz najlepiej, gdy w zależności od nastawienia tarcz 41 i 43 każdy przełącznik obrotowy łączy się to z jednym to z drugim silnikiem.

Jeżeli np. cel znajduje się w miejscu T_1 (fig. 6), to zmianę kąta A_p łatwiej jest zastąpić odpowiednią zmianą współrzędnej Y_p , niż zmianą odległości R_p , podczas gdy zmianę odległości R_p łatwiej jest zastąpić zmianą współrzędnej X_p , niż zmianą kąta A_p . Podobnie, gdy cel znajduje się w miejscu T_2 , to zmianę kąta A_p łatwiej jest zastąpić odpowiednią zmianą współrzędnej X , a zmianę odległości — zmianą współrzędnej Y . Innemi słowy, pomiędzy punktami T_1 i T_2 silnik 98 należy odłączyć od przełącznika 86 i połączyć z przełącznikiem 83, a silnik 96 przełączyć odwrotnie do powyższego. Jako zasadę można ustalić, że dla punktów, leżących pomiędzy linjami L_3 i L przełącznik 86 powinien rozrządzać silnikiem 98, a przełącznik 83 — silnikiem 96, podczas gdy w wycinku pomiędzy linjami L i L_1 sprzężenie powinno być odwrotne. W wycinku L_1 L_2 panują te same warunki, co i w wycinku L , L_3 , z tą różnicą, iż znaki są odwrócone, to znaczy, że silniki powinny biec w kierunkach przeciwnych do poprzednich, a w wycinku L_2 L_3 warunki są podobne do warunków w wycinku L , L_1 z tą różnicą, że znaki są również zamienione na odwrotne.

Na fig. 5 przedstawiono urządzenie, uskuteczniające samoczynnie opisane powyżej przełączanie silników.

Przełączniki 86, 86' i 83 i 83' rozrządzają silnikami 96 i 98 za pośrednictwem zespołu przekaźników R , R_1 i R_2 . Ponadto urządzenie to zawiera przełącznik obrotowy 120. Przełącznik ten posiada kontakty L_1 , L_1 , L_2 i L_3 , zapomocą których uskutecznia się przełączanie silników, gdy urządzenie ma działać według schematu, przedstawionego na fig. 6, w pobliżu linii, nachylonych pod kątem 45° do osi współrzędnych, przyczem ramię 121 przełącznika jest osadzone na wałku 40, uwidoczniwym na fig. 1. Długość każdego z pierścieniowych kontaktów wycinkowych L , L_1 , L_2 , L_3 jest nieco większa od łuku, odpowiadającego kątowi 90° , wskutek czego działanie kontaktów każdej pary pokrywa się ze sobą w obrębie kilku stopni, jak to uwidoczniają zakreskowane strefy na fig. 6. Zapomocą przekaźników R_1 — R_2 , których działanie jest powszechnie znane w elektrotechnice i nie wymaga bardziej szczegółowego opisu, rozrząd każdym silnikiem może być przekazywany dowolnemu z przełączników 86, 86' lub 83, 83', ponadto kierunek biegu silników może być zmieniany na odwrotny w zależności od położenia ramienia 121, lecz w razie ustawienia tego ramienia w położenie, odpowiadające którejkolwiek z zakreskowanych stref na fig. 6, silnik będzie rozrządzany nadal zapomocą tego kontaktu wycinkowego, który rozrząd ten uskuteczniał poprzednio, aż do chwili przesunięcia się ramienia 121 całkowicie na następny kontakt wycinkowy; powyższe zjawisko zachodzi dzięki odpowiedniemu sprzężeniu ze sobą obwodów przekaźników. Powyższe ma również na celu zapobieżenie zbyt raptownemu przełączaniu silników, gdy ramię 121 jest ustawione lub waha się w pobliżu położenia, odpowiadającego linjom, nachylonym pod kątem 45° na fig. 6.

Obsługa dział musi wiedzieć, w którym wycinku znajduje się kąt, pod którym ma być nastawione dział, przyczem wartość tego kąta jest równa sumie wartości kąta położenia przyszłego położenia celu oraz poprawki tego kąta. Ponieważ zarówno kąt położenia przyszłego położenia celu jak i jego poprawka zależą od poziomej odległości R_p do celu w przyszłym jego położeniu oraz od wysokości H , to należy obliczać sumę tych czynników zapomocą wzmiankowanej już prowadnicy bębnowej Q_E w celu otrzymania kąta podniesienia dla działu. Odległość przyszłą R_p , określaną obracaniem wałka 94, można więc wykorzystać do powyższego celu, przenosząc obrót tego wałka na wałek 92, a przez to i na prowadnice Q_E , F i T .

Jak opisano powyżej, powyższe prowadnice są przesuwane w kierunku osiowym w zależności od wzniesienia celu zapomocą wałka 91; do tego przesuwu może więc być wprowadzona odpowiednia poprawka przez pokręcanie gałki 107, przyczem obrót wałka 108 powoduje obracanie się wycinka ślimacznicy 109 i przesuw w kierunku osiowym wałka 91 i ramki 90.

Jeżeli powierzchnia robocza prowadnicy bębnowej, zapomocą której określa się wycinek i kąt podniesienia dla działu, została ukształtowana właściwie, to przesuw pręta 112 będzie odpowiadał właśnie właściwemu kątowi podniesienia dla działu, to jest kątowi położenia następnego położenia celu łącznie z poprawką. Przesuw tego pręta powoduje zapomocą zębownicy i kółka zębatego 113 obrót przekaźnika 114 i przekazanie obsłudze działu wzmiankowanego powyżej kąta podniesienia. W razie potrzeby mogą być zastosowane tarcze wskaźnikowe 115 i 115', wskazujące w przybliżeniu (115) oraz bardziej dokładnie (115') wzmiankowany kąt. Może być również wprowadzona poprawka do wartości tego kąta zapomocą kółka ręcznego 116 i tarczy wskaźnikowej 117. Obrót kół-

ka 116 powoduje obrót magniesnicy przekaznika 114, w celu wprowadzenia požadanej poprawki do wzmiankowanego kąta.

Podobnie, jeżeli prowadnica bębnowa *F* jest ukształtowana właściwie, to przesuw pręta 118 będzie odpowiadał danym, niezbędnym do strzału, które to dane można przekazać obsłudze działu zapomocą przekaznika 119.

Do tych danych również mogą być wprowadzane požadane poprawki zapomocą kółka ręcznego 120 i tarczy wskaźnikowej 121, ponieważ obrót kółka 120 powoduje odpowiedni obrót magniesnicy przekaznika 119, jak opisano powyżej.

Powyżej opisane zostało działanie i konstrukcja urządzenia według wynalazku, umieszczonego tuż przy działu. Zwykle jednak, urządzenie do kierowania ogniem działowym znajduje się w pewnej odległości od działu i może być ustawione na innym poziomie. Należy wobec tego zaopatrzyć je w mechanizmy pomocnicze, wprowadzające do danych obliczanych zapomocą tego urządzenia, poprawki, uwzględniające różnicę w położeniu urządzenia i działu; poprawki te są nazywane poniżej poprawką na paralaksę azymutową, czyli paralaksą azymutową, oraz poprawką na paralaksę w płaszczyźnie pionowej, czyli paralaksą pionową. Dogodnym sposobem wprowadzania paralaksy azymutowej jest wprowadzanie poziomej odległości od baterji dział do urządzenia (w postaci składowych wzdłuż osi prostokątnego układu współrzędnych) jako poprawki położenia opisanych wyżej suwaków 51', 52' mechanizmu obliczającego przyszłe położenie celu tak, by poprawka ta została już uwzględniona w danych, określających to przyszłe położenie celu, aczkolwiek poprawka ta nie wpływa na działanie mechanizmu określającego początkowe położenie celu. W tym celu zębnice 130 i 130', które obracają kółka zębate 81, 81', są zaopatrzone w gwint i nakręco-

ne na sworznie nagwintowane 131, 131', dające się obracać w uchach 132' suwaków 78 i 79, posiadających kształt litery T. Zapomocą obracania gałki nacinanej 133, osadzonej na sworzniu 131, można nastawiać zębnicę 130' odpowiednio do współrzędnej składowej *Y* odległości działu od urządzenia do kierowania ogniem działowym, a przez pokręcanie gałki nacinanej 133' nastawia się zębnicę 130 odpowiednio do współrzędnej składowej *X* tejże odległości.

Paralaksę pionową można wprowadzić z łatwością pokręcaniem gałki 107 mechanizmu, obliczającego poprawkę kąta położenia przyszłego położenia celu; w ten sposób paralaksa pionowa może być wprowadzana bez wpływu na działanie mechanizmu, określającego początkowy kąt położenia celu.

Aczkolwiek urządzenie według wynalazku jest przystosowane do kierowania ogniem działowym przy ostrzeliwaniu samolotów, lecących na pewnej niezmienniej wysokości, to można urządzenie powyższe stosować również w razie lotu samolotu na zmiennej wysokości. W tym przypadku wzmiankowana powyżej gałka 107 i tarcza wskaźnikowa 107' może być wykorzystana do wprowadzania odpowiednich poprawek do zmiennego wzniesienia celu. Inny sposób polega na tem, że obsługa urządzenia pozostawia kółka ręczne 13 i 24 w tem położeniu, w jakim one znajdowały się w chwili zauważenia zmiany wzniesienia lecącego samolotu i utrzymuje wskazówki tarcz wskaźnikowych *Eo* we właściwym położeniu przez pokręcanie kółka ręcznego *H*. Urządzenie będzie obliczało obecne wzniesienie celu, przyjmując jako założenie, iż szybkość zmiany *Ro* pozostaje stała podczas tego „nurkowania” samolotu. Wskutek tego urządzenie określa początkowe położenie celu, w razie zaś wprowadzenia odpowiednich poprawek, w celu określenia przyszłego położe-

nia celu, pocisk rozerwie się dokładnie przy celu.

Jak już wspomniano powyżej, urządzenie według wynalazku może być stosowane również przy kierowaniu ogniem działowym do celów ruchomych, posuwających się po powierzchni ziemi lub po wodzie. W tym przypadku odłącza się od urządzenia zapomocą sprzęgła 150 mechanizm, określający wartość H i łączy się ze sobą wałki 30 i 19 zapomocą sprzęgła 151, czyli łączy się mechanizm, obliczający odległość do celu, ze skalą zewnętrzną 16' tarczy Ho , której skala wewnętrzna jest obracana za pośrednictwem silnika 2, rozrządzanego zapomocą przyrządu do określania odległości do celu. W ten sposób zamiast danych, dotyczących wysokości celu, do urządzenia wprowadza się dane, dotyczące odległości i przekazuje się je tarczy wskaźnikowej Ho , nastawianej następnie w odpowiedni sposób zapomocą kółek ręcznych 13 i 24. Jeżeli cel znajduje się na tymże poziomie co i urządzenie, to wskazówki Eo będą stały na zerze, a skale zewnętrzne 23 i 23' tarcz Eo ustawia się na zero obracaniem kółka ręcznego H .

Urządzenie według wynalazku daje również rozwiązanie zagadnienia kierowania ogniem działowym nawet wtedy, gdy cel znajduje się na poziomie niższym lub wyższym od poziomu, na którym umieszczone zostało urządzenie według wynalazku.

Aby w tym przypadku ułoić cel w polu widzenia, lunetę poszukującą ET , oczywiście, odpowiednio opuszcza się lub podnosi, obracając ją o pewien kąt Eo , następnie zaś, odpowiedniem nastawieniem tarcz Ho i Eo zapomocą kółek ręcznych 13 i H , kąt Eo jest wprowadzany do danych, obliczanych przez urządzenie, przez co urządzenie określa samoczynnie różnicę w poziomach celu i urządzenia. Paralaksę pionową oraz paralaksę azymutową można wprowadzić, w razie różnicy w poziomach

i różnicy w azimucie celu i urządzenia, w sposób opisany powyżej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób kierowania ogniem działowym zapomocą określania z punktu obserwacyjnego przyszłego położenia ruchomego celu, w którym wystrzelony pocisk ma go trafić, znamienny tem, że poziomy rzut danego odcinka drogi ruchomego celu, mierzonego od początkowego jego położenia, rozkłada się na dwie składowe wzdłuż osi współrzędnych układu prostokątnego, zlewających się z kierunkami północ—południe i zachód—wschód, poczem oblicza się szybkość tych ruchów i mnoży się je przez czas lotu pocisku, który ma trafić do celu, wskutek czego otrzymuje się rzut punktu przyszłego położenia celu, w którym pocisk go dosięgnie, przyczem przyszłe położenie celu w przestrzeni otrzymuje się po dodaniu wysokości na jakiej leci cel.

2. Urządzenie do kierowania ogniem działowym sposobem według zastrz. 1, znamiennie tem, że posiada mechanizm, służący do rozkładania odcinka drogi ruchomego celu na dwie składowe, mechanizm, obliczający szybkość ruchu posuwającego się celu wzdłuż każdej ze wzmiankowanych składowych, oraz mechanizm, mnożący każdą z tych szybkości przez czas lotu pocisku, który ma być wystrzelony do tego celu.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamiennie tem, że posiada mechanizm do zamiany wzmiankowanych powyżej współrzędnych na kąt azymutu i odległość do celu oraz mechanizm, wiążący odległość z wysokością, w celu określenia kąta podniesienia działa.

4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, znamiennie tem, że posiada przyrząd optyczny, umożliwiający obserwowanie ruchów azymutalnych celu, przyrząd wskaź-

ników, obracany zapomocą wzmiankowanego przyrządu optycznego, i zespół narzędzi, służących do przesuwania przyrządu wskaźnikowego w kierunku promieni ku środkowi obrotu tego przyrządu lub od tego środka na odległość, proporcjonalną do odległości w płaszczyźnie poziomej, od urządzenia do ruchomego celu.

5. Urządzenie według zastrz. 2 — 4, znamienne tem, że jest zaopatrzone w przyrząd do ustalania zgóry współrzędnych następnego położenia celu, w zespół narzędzi, służący do przekazywania temu przyrządowi wzmiankowanych powyżej szybkości, pomnożonych przez czas lotu pocisku, który ma być wystrzelony, oraz w mechanizm, służący do ponownej zamiany współrzędnych następnego położenia celu na kąt położenia celu oraz kąt celownika działa.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że za przyrządy do mierzenia szybkości służą tachometry.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że posiada mechanizm do wprowadzania poprawek na działanie wiatru bezpośrednio do danych, wykazywanych przez tachometry.

8. Urządzenie według zastrz. 2 — 7, znamienne tem, że dla umożliwienia umieszczenia go w pewnej dowolnej odległości od działa posiada mechanizm, przekazujący mechanizmowi, określającemu współrzędne przyszłego położenia celu, poprawki, zależne od odległości od działa do urządzenia.

9. Urządzenie według zastrz. 2 — 8, znamienne tem, że dla umożliwienia umieszczenia go na poziomie, różniącym się od poziomu, na którym ustawione jest działło, posiada mechanizm do wprowadzania odpowiednich poprawek, zależnych od tej różnicy poziomów, do określonych współrzędnych przyszłego położenia celu.

10. Urządzenie według zastrz. 2 — 9, znamienne tem, że posiada mechanizm,

przekazujący mechanizmowi, obliczającemu współrzędne przyszłego położenia celu, poprawki na działanie wiatru.

11. Urządzenie według zastrz. 2—10, znamienne tem, że mechanizm, służący do zamiany prostokątnych współrzędnych przyszłego położenia celu na poziomą odległość i kąt położenia, jest zaopatrzony w narząd, działający odpowiednio do składowej szybkości ruchu wzdłuż jednej ze współrzędnych (X), narząd działający odpowiednio do składowej szybkości ruchu wzdłuż drugiej współrzędnej (Y), mechanizm, wprowadzający do obliczeń wartość poziomej odległości do celu, mechanizm, wprowadzający do obliczeń kąt położenia, przy czem oba te mechanizmy są rozrządzane niezależnie od siebie zapomocą wyżej wzmiankowanych narzędzi, oraz w przełącznik, łączący wzmiankowane narzędzia ze wzmiankowanymi mechanizmami w zależności od tego, w jakim wycinku pionowej płaszczyzny przechodzącej przez urządzenie znajduje się obserwowany cel ruchomy.

12. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tem, że posiada narzędzia, opóźniające zmianę w połączeniu wzmiankowanych narzędzi ze wzmiankowanymi mechanizmami w obrębie pewnych ograniczonych stref, przylegających do linii, określających zmianę wycinka.

13. Urządzenie według zastrz. 11 i 12, znamienne tem, że wzmiankowane narzędzia są poruszane elektrycznie i rozrządzają dwoma suwakami, przesuwającemi się wzajemnie prostopadle, urządzenie zaś posiada silnik, działający w zależności od zmiany odległości w poziomie, oraz silnik, działający w zależności od zmiany azymutu celu, rozrządzane zapomocą wspomnianych narzędzi, dwuczłonowy mechanizm do poruszania wzmiankowanych suwaków, mechanizm, obracający człony powyższego mechanizmu w zależności od działania wzmiankowanych silników, przyrządy, wy-

kazujące zmiany we współrzędnych i nastawiane odpowiednio do obliczonego obecnego położenia celu, mechanizm do obliczania czasu lotu pocisku częściowo z początkowej odległości do celu oraz częściowo z działania silnika, działającego w zależności od zmiany tej odległości, oraz mechanizm do wiązania ze sobą w obliczeniach wzmiankowanych szybkości składowych i czasu lotu pocisku, przyczem wzmiankowane poprzednio narządy rozrządzące są nastawiane zapomocą ostatnio wymienionego mechanizmu.

14. Urządzenie według zastrz. 2 — 13, znamienne tem, że posiada mechanizm do obliczania poziomej odległości do celu z jego wysokości i kąta położenia, bez korzystania z równania, zawierającego tangens tego kąta, zaopatrzony w prowadnicę, której każdy dany punkt odpowiada znanemu kątowi położenia, odpowiadającemu stosunkowi znanej wysokości celu do nieznanej jego poziomej odległości, mechanizm do rozwiązywania tego równania, stanowiącego funkcję poziomej odległości aż do wartości, przy których przesuw narządu, współdziałającego ze wzmiankowaną prowadnicą, jest równy znanemu kątowi, oraz mechanizm do wprowadzania tych danych do obliczeń, uskutecznianych przez inne mechanizmy urządzenia.

15. Urządzenie według zastrz. 14, znamienne tem, że posiada trójwymiarową prowadnicę oraz współdziałający z nią narząd, przyczem prowadnica i narząd dają się obracać i przesuwać względem siebie, powierzchnia zaś robocza prowadnicy jest ukształtowana tak, iż jej tworzące w jednym kierunku odpowiadają wysokościom celu, w drugim zaś odpowiadają po-

ziomym odległościom do celu, wskutek czego przesuw wzmiankowanego narządu odpowiada w każdym punkcie prowadnicy kątowi położenia celu, zależnemu od jego wysokości i odległości, i mechanizm do posuwania prowadnicy w jednym kierunku odpowiednio do znanej wysokości celu, a w drugim odpowiednio do poszukiwanej odległości aż do chwili, w której przesuw narządu stanie się równy obliczonemu kątowi podniesienia działa.

16. Urządzenie według zastrz. 2 — 15, znamienne tem, że posiada mechanizm do obliczania jednym zabiegiem kąta podniesienia lufy działowej, bez obliczania kąta położenia przyszłego miejsca celu oraz kąta celownika, zaopatrzony w prowadnicę i współdziałający z nią narząd przesuwny, oraz mechanizm, przenoszący na wzmiankowaną prowadnicę kąt położenia i odległość następnego położenia celu, przyczem prowadnica jest ukształtowana tak, iż przesuw wzmiankowanego narządu w każdym punkcie prowadnicy daje kąt podniesienia lufy, odpowiadający obliczonym odległości i wysokości celu.

17. Urządzenie według zastrz. 16, znamienne tem, że trójwymiarowa prowadnica daje się obracać i przesuwać względem współdziałającego z nią narządu w celu podnoszenia i opuszczania go, przyczem jeden z ruchów prowadnicy powoduje mechanizm, obliczający przyszłą odległość do celu, a drugi — mechanizm, obliczający przyszłą wysokość celu.

Sperry Gyroscope
Company, Inc.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

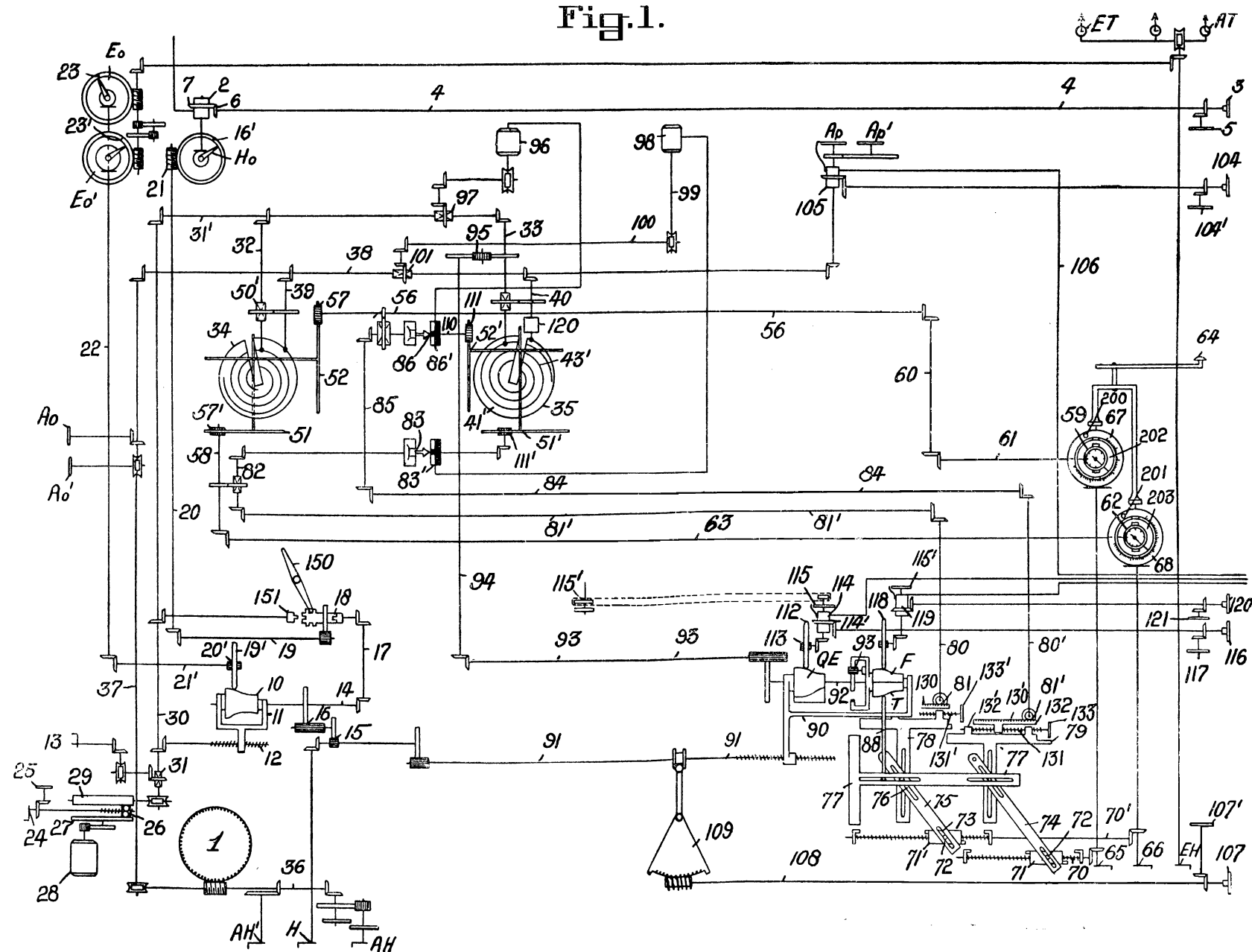


Fig.3.

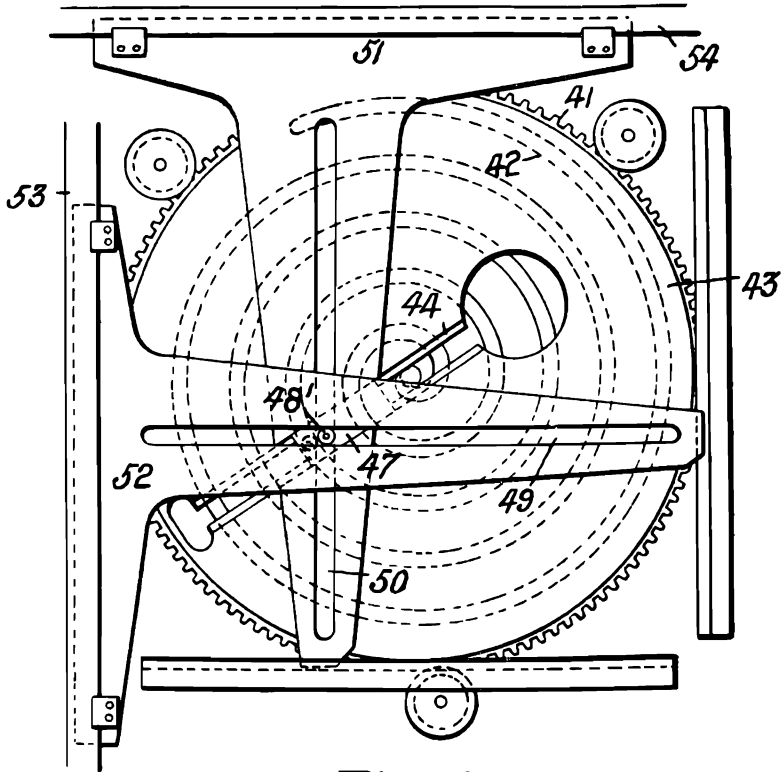


Fig. 4.

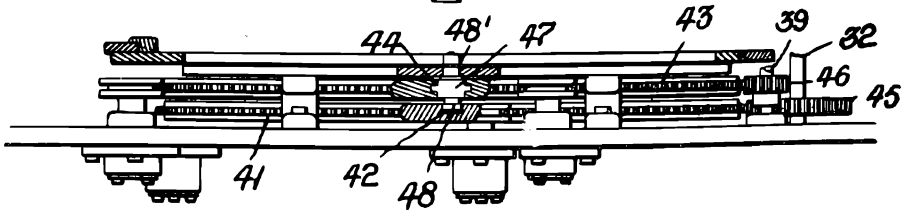


Fig. 2.

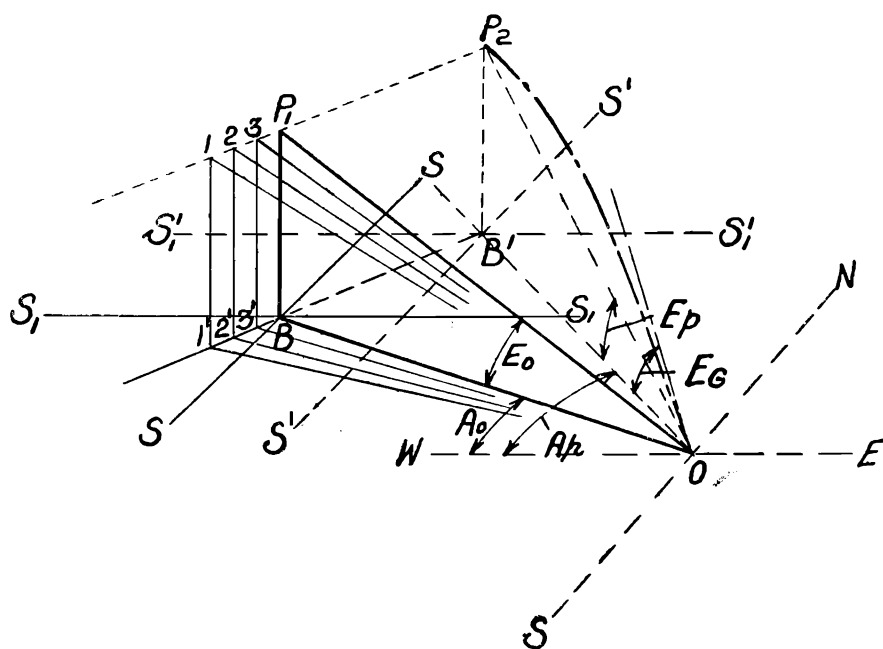


Fig. 5.

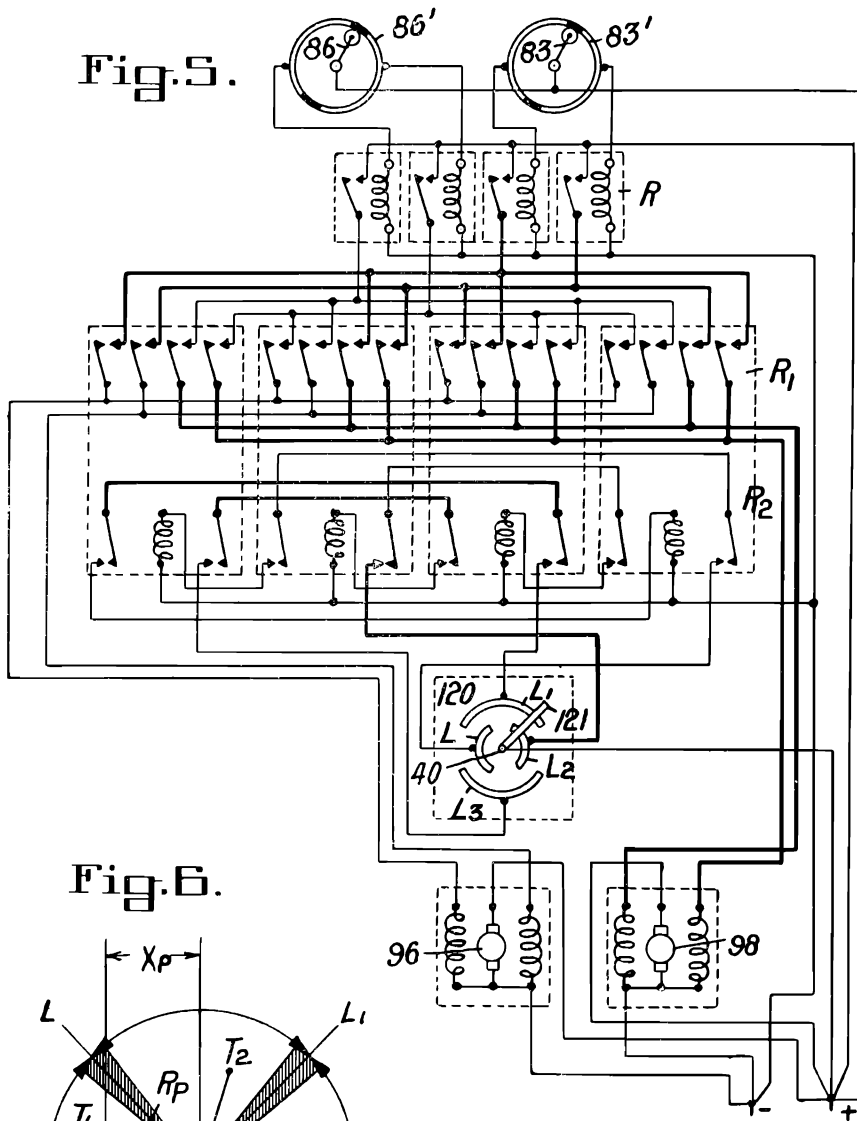


Fig. 6.

