

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31049

Kl. 42 o, 19

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken Aktiengesellschaft,
Berlin-Charlottenburg

6047 7/00

Urządzenie do mierzenia czasu lotu pocisku

Zgłoszono 20 maja 1941

Udzielono 22 października 1942

Pierwszeństwo: 25 marca 1939 (Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia do jednoczesnego mierzenia na różnych odległościach kilku wartości czasu lotu pocisku, lecącego z szybkością większą od szybkości głosu.

Takie pomiary przeprowadzano dotychczas za pomocą cewek indukcyjnych. Poprzednio magnesowany pocisk wytwarza podczas lotu przez cewkę impuls napięcia indukowanego, które może być zapisywane oscylograficznie. Przy zastosowaniu kilku cewek otrzymuje się w oscylogramie szereg impulsów, z których można przy jednoczesnym zapisywaniu znaku czasowego ustalić czas lotu.

Taki sposób może być zastosowany tyl-

ko w przypadkach pocisków o dostatecznie dużej masie żelaza. Ponieważ średnica cewek indukcyjnych nie może mieć dowolnej wielkości, ogranicza się ten sposób do początku drogi lotu. Ponieważ jednak do ustalania tablic strzałowych potrzebne są właśnie wartości czasu lotu na większych odległościach, trzeba celem uzupełnienia tego sposobu dokonywać dodatkowo pomiarów punkt po punkcie za pomocą czasomierza Hippa i płytki kontaktowej albo też za pomocą ręcznego stoppera, przy czym mogą powstawać grube błędy.

Te duże wady usuwa się w urządzeniu pomiarowym według wynalazku przez wykorzystywanie znanego fizycznego efektu

powstawania fali czołowej podczas lotu pocisku z szybkością większą od szybkości głosu. Wynalazek polega na zastosowaniu mikrofonów, za pomocą których śledzi się, mierząc poprzez wzmacniacz, powstającą falę czołową pocisku na całej drodze w dowolnych miejscach.

Dla wzbudzenia bez opóźnienia wskutek bezwładności najlepiej stosować nastawne mikrofony dynamiczne. Odstęp przepony od nabiegunników magnesu stałego mikrofonów jest ustalony taki, że przy uderzeniu fali czołowej pocisku na mikrofon powstają dostatecznie duże impulsy, przy czym przepona nie przyczepia się do nabiegunników. Odstęp powiększony w stanie spoczynku przepony powoduje pewne zmniejszenie czułości na szmery o natężeniu mniejszym niż fali czołowej pocisku.

Przytłumianie mniejszych amplitud dźwięku jest jeszcze powiększane w układzie wzmacniającym przez zastosowanie stopnia impulsowego. Przy odpowiednim nastawieniu wzmacniacza, najlepiej przez dobór ujemnego wstępnego napięcia siatkowego narządu impulsowego, zostają całkowicie stłumione słabe dźwięki i tak już osłabione przez wyregulowanie mikrofonu. Przy wyjściu wzmacniacza, działającego zatem jak filtr amplitud, występują tylko stosunkowo silne impulsy fali czołowej pocisku, natomiast wszystkie inne zjawiska dźwiękowe wyzwolone strzałem zostają całkowicie stłumione. W ten sposób można ze skomplikowanej akustycznej mieszaniny częstotliwości, wyzwolonej strzałem, wyodrębnić impulsy fali czołowej, jedynie przeznaczone do pomiaru.

Celem umożliwienia pomiarów na większej części drogi lotu pocisku należy zastosować szereg impulsów, połączonych najlepiej wszystkie równolegle, dzięki czemu zbędne stają się środki do wzajemnego wyłączania poszczególnych mikrofonów.

Urządzenie przy wyjściu wzmacniacza do ustalania czasów mierzonych może być

tak wykonane, że każdy impuls mikrofonowy rozrządza czasomierz do bezpośredniego odczytywania, przy czym pierwszy działający czasomierz włącza następny do pomiaru. Można także odpowiednie impulsy zapisywać za pomocą oscylografu, przyrządu piszącego lub podobnego razem ze znakiem czasowym. Gdy posuw taśmy do zapisywania jest dostatecznie stały, zapisywanie znaku czasowego może być pominięte. Odstępy między zapisanymi impulsami znaku czasowego względnie szybkość taśmy papierowej określa poszczególne wartości czasowe. Gdy odstęp między mikrofonami wyłączającymi jest wiadomy, można obliczyć dla każdej wartości czasu lotu w odpowiednim interwale średnią szybkość pocisku.

Rysunek przedstawia przykład wykonania urządzenia według wynalazku. Fig. 1 przedstawia urządzenie na strzelnicy w schemacie; fig. 2 — układ połączeń mikrofonów, a fig. 3 — układ wzmacniający urządzenia według wynalazku.

Na drodze lotu pocisku jest rozmieszczona pewna liczba mikrofonów 1 — 10 w wymierzonych odstępach jeden od drugiego. Po strzale powstająca fala czołowa pocisku 2 powoduje po kolei w każdym mikrofonie impuls napięciowy, służący do uruchomienia mikrofonu. Ponieważ na mikrofony działają także inne dźwięki (fale huku strzału i inne), celem usunięcia tej przeszkody uzależnia się kilka miejsc pomiaru od zastosowania nastawnych mikrofonów dynamicznych w połączeniu z wzmacniaczem, stanowiącym filtr amplitudowy. Czułość mikrofonów przy tym jest tak zdławiona, że fala czołowa wytwarza znacznie wyższe napięcia, niż inne dźwięki o daleko mniejszym natężeniu.

W ten sposób jest zapewnione skuteczne oddzielanie impulsów fali czołowej od reszty mieszaniny częstotliwości.

Osiąga się to w wzmacniaczu V, włączonym między przyrząd piszący A i mikro-

fony 1 — 10. Taki układ połączeń jest uwidoczniiony na fig. 2. Wzmacniacz może być zaopatrzony w układ transformatorowy lub z kondensatorów oporowych *a, b, c, d, e, f*, jak przedstawiono na fig. 3, i posiada np. w drugim stopniu narząd impulsowy. Stopień impulsowy jest nastawiony przez odpowiedni dobór napięcia siatkowego lampy tak, iż tylko wierzchołki napięcia impulsów fali czołowej, które są wyższe niż reszta mieszaniny częstotliwości, mogą działać na następną lampę. W ten sposób zapobiega się wszelkim zakłóceniom.

Opóźnienie czasowe, powodowane przez wzmacniacz, nie wpływa na pomiar, gdy wzmacniacz jest stały, każdy bowiem impuls fali czołowej ma jednakowe opóźnienie. Odstęp czasowy więc się nie zmienia. Gdy narządy sprzęgające poszczególnych stopni są tak określone, że stała czasowa staje się mniej więcej równa dokładności wykorzystywania pomiaru czasu, osiąga się prawie prostokątne wychylenie oscylografu z położenia zerowego, które może być odpowiednio dokładnie wyzyskane.

Zapisywanie impulsów może się odbywać za pomocą oscylografu pętlowego lub także każdego innego dowolnego przyrządu zapisującego. Urządzenie rejestrujące może być również zastąpione szeregiem liczników lub czasomierzy, wskazujących natychmiast po strzale poszczególne częściowe czasy lotu. Urządzenie wykonane w taki sposób odpowiada wszystkim wymaganiom, zachodzącym przy strzelaniu, pod względem szybkości i natychmiastowego wskazywania wartości.

Każdy impuls mikrofonowy może np. rozrządzać czasomierz z bezpośrednim odczytywaniem, przy czym każdy czasomierz włącza następny do pomiaru. Osiąga się to w ten sposób, że każdy mikrofon rozrządza wyłącznik przechylny, wykonany tak, iż po przechyleniu uruchamia czasomierz jak również powoduje przełączenie na na-

stępny czasomierz lub przyrząd wskazujący. Oczywiście ten efekt może być również wykorzystany także w inny sposób. Opisane urządzenie jest tylko przykładem wykonania.

Opisane urządzenie pomiarowe ma w porównaniu z urządzeniem cewkowym następujące zalety.

1. Mierzenie może być przeprowadzane z niezmierną dokładnością na całej drodze lotu pocisku, dopóki powstaje fala czołowa.

2. Liczba miejsc pomiaru może być dowolna, także na większych odległościach.

3. Urządzenie pomiarowe jest niezależne od materiału używanych pocisków.

4. Przed strzelaniem nie potrzeba pocisków przygotowywać, np. magnesować.

5. Urządzenie wyzwalające, działające całkowicie bez opóźnienia powodowanego bezwładnością, nie dopuszcza do występowania wszelkich błędów powodowanych przez inne mechaniczne urządzenia wyzwalające, np. tarcze łącznikowe. Nie występuje także oddziaływanie urządzenia pomiarowego na pocisk.

6. Na podstawie jednego strzału może być ustalona cała krzywa lotu.

7. Urządzenie zapewnia dużą oszczędność amunicji i czasu trwania pomiaru.

Wskutek zmienności szybkości pocisku na drodze lotu zmienia się także kąt Macha α i tym samym odległość pocisku od mikrofonu w chwili działania fali czołowej. Dla tej odległości miarodajną jest także droga lotu pocisku, wobec czego z tych dwóch danych zapisany czas lotu musi być rachunkowo poprawiany.

Gdy droga lotu nie jest znana, można ją określić eksperymentalnie także w ten sposób, że przeprowadza się kilka pomiarów czasu lotu na różnych odległościach. Z różnicy wartości czasów lotu na tych samych odległościach można ustalić rachunkowo drogę lotu. Drogę lotu można ustalić także z strzelania tylko na jednej odległo-

ści, gdy prócz właściwego mikrofonu wyzwalającego na środku strzelnicy umieści się z boku drugi mikrofon. Z odstępów impulsów tych dwóch mikrofonów można ustalić wysokość lotu pocisku, z kilku zaś takich zapisów — drogę lotu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do stwierdzania całej krzywej czasu lotu i drogi pocisku lecącego z szybkością większą od szybkości głosu, znamienne tym, że posiada, najlepiej nastawne, równoległe włączone dynamiczne mikrofony (1 — 10), umożliwiające wyzwalanie bez opóźnienia, powodowanego bezwładnością, których czułość jest tak zdławiona, iż działają tylko na falę czołową wywołowaną lecącym pociskiem.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że do mierzenia i zapisywania fali czołowej, wskazywanej przez mikrofony (1 — 10) w dowolnie wielu miejscach drogi lotu pocisku, posiada wzmacniacz (fig. 2), wykonany jako filtr amplitudowy.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że mikrofon jest sprzęgnięty z następnym czasomierzem tak, iż każdy impuls mikrofonowy powoduje rozrządzenie czasomierza z bezpośrednim odczytywaniem, przy czym każdy czasomierz włącza do pomiaru następny.

Deutsche Waffen-
und Munitionsfabriken
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. F. Winnicki
rzecznik patentowy

Fig. 1

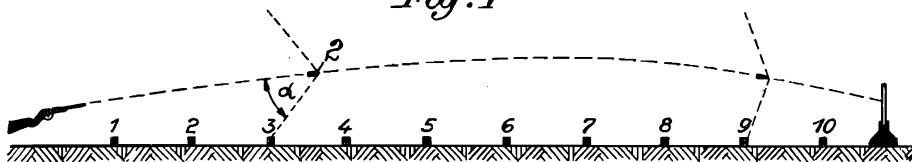


Fig. 2

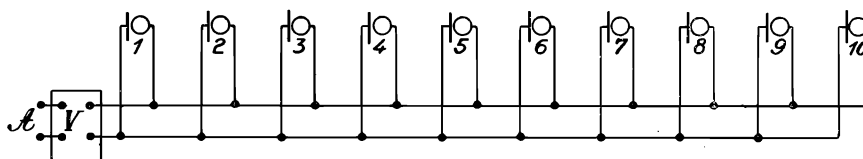


Fig. 3

