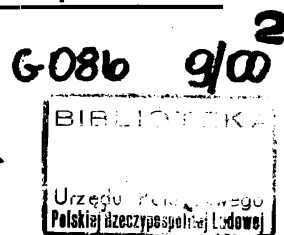


10 listopada 1928 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 8913.

Kl. 74 c 5.

Société Schneider & Cie
(Paryż, Francja).

Urządzenie do przekazywania rozkazów, działające na zasadzie mostku Wheatstone'a.

Zgłoszono 15 maja 1922 r.

Udzielono 15 maja 1928 r.

Pierwszeństwo: 15 czerwca 1921 r. (Francja).

We wszystkich przyrządach, stosujących mostek Wheatstone'a dla wykonania przekazanego zlecenia, należy sprowadzić wskazówkę woltomierza na zero.

Jeżeli wymagana jest większa dokładność, czułość doprowadza się do granic ostatecznych, zmniejszając opór dodatkowy włączony szeregowo w ruchome części woltomierza. Wynika stąd, że całkowity opór obwodu zawierającego ramkę woltomierza i rozgałęzienia mostku ulega silnym wahaniom w zależności od układu ruchomych kontaktów na opornikach odgrywających rolę potencjometrów. Wobec tego przy jednakowych wskazaniach tarczy aparatu nadawczego i odbiorczego odchylenia wskazówki woltomierza wypaść mogą rozmaicie. Jest to bardzo niepożądane, ponie-

waż w takim razie personel na posterunku odbiorczym na zasadzie odchylenia tej wskazówki nie może sobie zdawać sprawy ze znaczenia przekazywanych mu poprawek, co jest konieczne w celu zastosowania odpowiedniej szybkości działania.

Wynalazek niniejszy usuwa powyższą wadę i podtrzymuje jednakową wrażliwość przyrządu, zachowując pewne ustosunkowanie stałe pomiędzy odchyleniem wskazówki woltomierza a wielkością poprawek, przy zachowaniu odpowiedniej dokładności działania. W tym celu do obwodu woltomierza wprowadzony zostaje wyrównawczy opór dodatkowy, regulowany odpowiednio do układu kontaktów na opornikach potencjometru. W zastosowaniu do mostku o dwóch kontaktach z woltomie-

rzem o dwóch tarczach (porównaj patent francuski Nr 508952) nowy przyrząd pozwala na ciągłość pracy.

Fig. 1 załączonego rysunku przedstawia schemat wykonania wynalazku w zastosowaniu do mostków Wheatstone'a typu normalnego i przy obsłudze posterunku pojedynczego, fig. 2—budowę dodatkowych oporników wyrównawczych, fig. 3—wykonanie wynalazku w zastosowaniu do mostków o dwóch stykach i do woltomierzy o dwóch ramkach (patent francuski 508952), fig. 4—wyznaczenie stosowanych na fig. 3 oporów dodatkowych, fig. 5—budowę oporów dodatkowych w wypadku fig. 3, fig. 6—odmianę przykładu, wskazanego na fig. 3.

Oporniki $A-B$ i $C-D$ (fig. 1) odgrywają rolę potencjometrów na stanowisku nadawczym i posterunku odbiorczym, czerpią one prąd z baterji E . Ruchome kontakty $F-G$ i $H-J$ stykają się z jednej strony z $A-B$ i $C-D$, z drugiej zaś z oporami dodatkowymi $J-K$ i $L-M$. Woltomierz kontrolujący N znajduje się na posterunku odbiorczym i połączony jest w punktach O i P ze środkami oporów dodatkowych $J-K$ i $L-M$.

Przejmowanie sygnałów, przekazywanych zapomocą przesuwu $F-G$ odbywa się, jak w wypadku mostków zwyczajnych, przez przestawienie $H-J$ aż do doprowadzenia wskazówki N do zera.

Oznaczmy przez R oporność każdego z oporników (potencjometrów) $A-B$ i $C-D$, przez r oporność ramki woltomierza, przez x oporność częściową $A-F$ i przez y oporność częściową $O-G$.

Przypuściwszy, że $H-J$, po ustawieniu wskazówki N na zerze, przesunie się na drobną wielkość d i wytworzy pomiędzy punktami F i H różnicę potencjałów e , można bez większej omyłki napisać równania:

$$CH = x \text{ i } PI = OG = y.$$

Natężenie i prądu przesuwającego wskazówkę N otrzymamy z równania:

$$i = \frac{e}{r + 2y + \frac{2x \cdot 2(R-x)}{2x + 2(R-x)}} = \frac{e}{r + 2y + \frac{2 \cdot (R-x)}{R}} \quad (1)$$

Dla ustalenia wrażliwości przyrządu trzeba, by wartości y tak zależały od wartości x , iżby i pozostawało stałym, niezależnie od zmian $x-a$. Jeżeli $x = \frac{R}{2}$, otrzymamy $y = 0$;

$$i = \frac{e}{r + \frac{R}{2}} \quad (2)$$

Podstawiając tę wartość na i do równania (1), otrzymamy:

$$\frac{e}{r + \frac{R}{2}} = \frac{e}{r + 2y + 2x \cdot \frac{R-x}{R}} \quad (3)$$

albo

$$r + 2y + 2x \cdot \frac{R-x}{x} = r + \frac{R}{2} \quad (4)$$

skąd

$$y = \frac{R}{4} - x \frac{R-x}{R} \quad (5)$$

Równanie ostatnie stanowi warunek doboru oporów dodatkowych w celu utrzymania stałej wrażliwości przyrządu.

Budowy oporów $J-O-K$ (fig. 1) przy pomocy oporników łącznikowych przedstawia fig. 2. W tym wypadku wrażliwość przyrządu nie jest niezmienna. Zmiany jednak mogą być ograniczone w zakresie np. 10%, jeżeli zastosować odpowiednią ilość łączników, opory kolejne y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 można określić, wstawiając do wzoru (5)

wartości x dla punktów środkowych łączników 1, 2, 3, 4, 5. Ponieważ funkcja y posiada oś symetrii przy $x = \frac{K}{2}$, można łączniki oddalone jednakowo od środka łączyć parami 1—1', 2—2', 3—3', 4—4', 5—5' (fig. 2) i uprościć całą konstrukcję, redukując do połowy ilość oporów składowych S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 , wstawionych pomiędzy łączniki. Zamiast łącznika środkowego, można stosować wycinek, ponieważ przy wartościach x bliskich do $\frac{R}{2}$, y zmienia się bardzo powoli.

Na fig. 3 oznaczone są oporniki A—B i C—D w roli potencjometrów na posterunkach nadawczym i odbiorczym zasilane prądem z baterji E.

Pierwsza grupa ruchomych kontaktów $F_1—G_1$ i $H_1—J_1$ przylega do oporników A—B i C—D oraz do oporników dodatkowych $J_1—K_1$ i $L_1—M_1$; grupa druga $F_2—G_2$ i $H_2—J_2$ leży po drugiej stronie środka.

Dla ułatwienia dalszego opisu przyjmijmy tutaj przykład, że potencjometry i oporniki dodatkowe zajmują łuk 270° oraz że posiadają przedłużenie w postaci wycinków A—A₁ i B—B₁, tworzących przeswity po 10°.

Wykonanie rozkazów przekazanych ruchem współczesnym narządów $F_1—G_1$ i $F_2—G_2$ odbywa się przez ponasuwanie $H_1—J_1$ i $H_2—J_2$ aż do odprowadzenia wskazówki N woltomierza o dwóch ramkach T_1 i T_2 na zero.

Opory dodatkowe y_1 i y_2 należy w takim razie obliczyć w taki sposób, aby dla bardzo małego odchylenia katowego d pomiędzy pozycją wskazówek przyrządów nadawczego i odbiorczego suma napięć i_1 i i_2 prądu krążącego po ramkach T_1 i T_2 pozostała praktycznie stała bez względu na wartość zmiennej x .

W tym celu można wybrać jeden z oporów y_1 i y_2 w taki sposób, by zmiany napięć i_1 i i_2 były uzależnione od ruchów ka-

towych $F_1—G_1$ wskazanych na fig. 4. Linje kropkowane odpowiadają zmianom i_1 , linje kreskowane zmianom i_2 i linje mieszane wypadkowym zmianom i_1 i i_2 . Dopóki $F_1—G_1$ przesuwa się między B₁ i A₁ albo pomiędzy A₁ i A, czynną jest wyłącznie ramka T_2 . Wrażliwość przyrządu odpowiada wówczas wielkości Z (wielkość maksymalna i_2). Od 45° do 135° wpływ T_2 maleje, udział zaś T_1 wzrasta i wrażliwość przyrządu wynosi $Z \times 1_1$.

Od 135° do 180° działa wyłącznie ramka T_1 i wrażliwość odpowiada Z. Poczynając od 180° zjawisko wobec symetrii powtarza się analogicznie: T_1 zastępuje T_2 i odwrotnie.

Wartości y odpowiadające pewnym wartościom i_1 lub i_2 można określić dla poszczególnych punktów z równania (1). Prawo zmian i_1 i i_2 może być zresztą dowolne, byle tylko sama i_1 i i_2 pozostawała praktycznie stałą.

Przyrząd (fig. 3) utrzymuje nie tylko stałą wrażliwość działania, ale daje szereg udoskonaleń w razie nagłej przerwy w wykonywaniu przekazywanych zleceń. Należy bowiem zdać sobie sprawę z trudności, jakie powstają, o ile opory dodatkowe zastąpioneby były szynami zasilającymi, bez wycinków A—A₁, B—B₁, C—C₁, D—D₁ (wypadek opisany w patencie francuskim Nr 508952).

Przy unieruchomieniu narządu odbiorczego w takiej pozycji, że H_1 staje na C, widzimy przedewszystkiem że za obrotem F_1 ku górze o 90° i doprowadzeniem jej do B, nastąpi w ramce T_1 raptowna zmiana kierunku prądu. Jeżeli dalej przy unieruchomieniu aparatu odbiorczego w pozycji takiej, iż H_1 znajdzie się w strefie przerwy w bezpośrednim sąsiedztwie C, a F_2 przesuwa się ku dołowi, prąd w T_2 zostanie również przerwany w chwili, gdy F_2 dotrze do B, czyli skoro F_1 dokona obrotu o 90°. Innymi słowy, skoro odchylenie pomiędzy narządami nadawczym a

odbiorczym przekroczy 90° , narząd odbiorczy nie będzie przejmował żadnych przekazywanych mu zleceń albo też będzie przejmował je błędnie. Ponadto jeżeli napięcie prądu zasilającego oznaczmy przez V w chwili, gdy H_1 pozostaje na C a F_1 na B_1 , natężenie prądu w ramce T_1 wyniesie $\frac{V}{r}$. Prąd taki może nagrzać

ramkę, a w każdym razie wywoła w chwili powstania swego gwałtowne uderzenia wskazówki woltomierza o próżki, które, powtarzając się częściej, mogłyby uszkodzić aparat.

Powracając teraz do fig. 3, widzimy, że ponieważ strefa przerwy, odpowiadająca luce pomiędzy A_1 i B_1 , została zredukowana do 10° , przeto jednocześnie przerwanie prądu o obu ramkach mogłoby nastąpić przy odchyleniu dopiero o 170° . Ponadto skoro przy H_1 , pokrywającym C lub C_1 , doprowadzimy F_1 na B_1 , natenczas natężenie prądu w ramce T_1 wyniesie

$\frac{V}{r + 2y_m}$ (gdzie y_m oznacza wartość maksymalną oporu dodatkowego). Wybierając przeto odpowiednią y_m można dowolnie osłabić uderzenie wskazówki o próżki i usunąć niebezpieczeństwo rozgrzania ramki. Jeżeli H_1 przytem pokrywa C_1 , F_1 odpowiada D_1 i prąd w ramce T_1 odchylający wskazówkę woltomierza w kierunku odwrotnym posiadać będzie natężenie $\frac{V}{r + 2y_m}$; w ramce zaś $T_2 - \frac{V \cdot 10}{270 \cdot r}$, ponieważ oporu dodatkowego w okolicy O_1 można nie brać w rachubę. Aby uniknąć przeto odwrócenia odchyleń, wystarczy zachować warunek

$$\frac{V}{r + 2y_m} < \frac{V \cdot 10}{270 \cdot r}$$

albo

$$y_m > r \cdot 13,75$$

Wycinki (fig. 3), stanowiące przedłużenie oporników potencjometrów i oporów dodatkowych, można zastąpić odpowiedniami oporami. Zamiast każdego z zespołów oporowych w rodzaju J_1-O_1 i O_1-K_1 można zastosować opornik łącznikowy typu wskazanego na fig. 5, który zresztą odpowiada w zupełności przykładowi uwidocznionemu na fig. 2.

Fig. 6 przedstawia odmianę fig. 3 pozbawioną całkowicie wykrojów. Na miejscu wykrojów $A-A_1$ i J_1-J_1 , ustawione są odpowiednie opory. Obraz stanowiska nadawczego został tu dla prostoty pominięty. Opory łączą A i B , I_1 i K_1 oraz J_2 i K_2 . Przyrząd działa, jak przyrząd na fig. 3. Wobec zupełnego braku wykrojów zmiana kierunków prądu w ramkach zachodzi łagodniej.

Zamiast oporów dodatkowych na fig. 6 można stosować oporniki łącznikowe według fig. 5.

Przy przekazywaniu zleceń na kilka posterunków zapomocą pojedynczego narządu nadawczego można stosować przełącznik, opisany w patencie francuskim Nr 23 135 (z dodatkowym do Nr 508 952), który pozwala łączyć naprzemian i kolejno każdy posterunek odbiorczy z aparatem nadawczym.

Przy przekazywaniu rozkazów na odległość zachodzi częstokroć potrzeba wprowadzenia pewnego odchylenia między wskazaniem wskazówki narządów nadawczego i odbiorczego. W zastosowaniu tej metody do dyspozycji przekazywanych posterunkom artylerji należy dodawać poprawki na paralaksę i derywację. Przyrząd poniższy umożliwia osiągnięcie tego celu pod warunkiem połączenia mechanicznego oporów dodatkowych z oporami potencjometrami. Wystarczy przesunąć o pewien kąt zespół potencjometrów i oporów dodatkowych narządów nadawczego lub odbiorczego względem kontaktów ruchomych połączonych z lunetą (na-

urząd nadawczy) i z lufą działa (posterunki odbiorcze).

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do przekazywania rozkazów na odległość na zasadzie mostku Wheatstone'a, znamienne tem, że w obwód woltomierza włączone są dodatkowe opory wyrównawcze obliczone w taki sposób, że odchylenie wskazówki woltomierza znajduje się w pewnym stałym ustosunkowaniu do rozchylenia wskazówek narzędów nadawczego i odbiorczego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że dodatkowe opory wyrównawcze składają się z dwóch szeregów oporników łącznikowych (1, 2, 3, 4, 5; 1¹ 2¹, 3¹, 4¹, 5¹) ustawionych symetrycznie względem wycinku centralnego (o) i połączonych parami, oraz z pojedynczego szeregu oporów zasadniczych (S₁, S₂, S₃, S₄, S₅) włączonych do obwodu przewodników, łączących poszczególne oporniki, przy czem suma tych oporów w każdym oporniku odpowiada wysokości oporów wyrównawczych.

3. Urządzenie według zastrz. 1, złożone z mostku posiadającego dwa kontakty ruchome i zaopatrzonego w woltomierz o dwóch ramkach ruchomych, znamienne tem, że odchylenia wskazówki woltomierza są proporcjonalne do układu odchyleń wskazówek w wypadku działania normalnego oraz tem, że zmiany natężenia prądu w każdej ramce zachodzą stopniowo w miarę zbliżenia się styków do końcówek oporników-potencjometrów, wobec

czego w razie przerwy w pracy któregośkolwiek z narzędzi odbiorczych siła uderzania wskazówki galwanometru o progi zostaje osłabiona, co usuwa obawę nadmiernego rozgrzewania ramek i ułatwia powrót do pracy normalnej przez zapobieżenie obrotu wskazówki woltomierza.

4. Odmiana urządzenia według zastrz. 3, znamienna zastosowaniem wycinków w celu zmniejszenia strefy wykrojów i zwiększenia kąta odchylenia wskazówki, przy którym prąd mógłby być przerywany w obu ramkach jednocześnie.

5. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że każdy posterunek posiada opornik potencjometryowy typu zamkniętego, zasilany w dwóch punktach rozstawionych pod kątem $\alpha < 180^\circ$ oraz dwa dodatkowe opory wyrównawcze kołowe, również typu zamkniętego, połączone z ramkami woltomierza przewodami prowadzącymi do punktów skrzyżowania największego wycinku z dwudzielną kąta α .

6. Urządzenie według zastrz. 1 i 3, znamienne tem, że dodatkowe opory wyrównawcze połączone są w całość z oporami potencjometrowymi i całość ta może być przesuwana względem kontaktów ruchomych w celu wprowadzenia przy przekazywaniu niezbędnych poprawek, uwzględniających paralaksę albo inne odchylenia, jak np. w wypadku obsługiwanie posterunków artyleryjskich.

Société Schneider & Cie.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

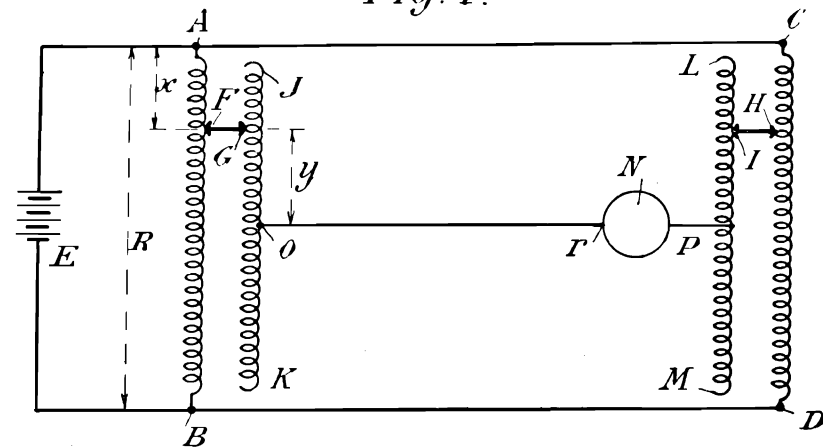


Fig. 2.

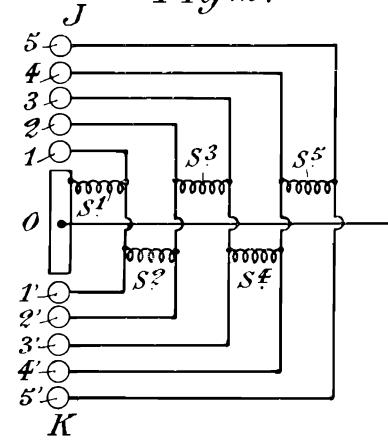


Fig. 6.

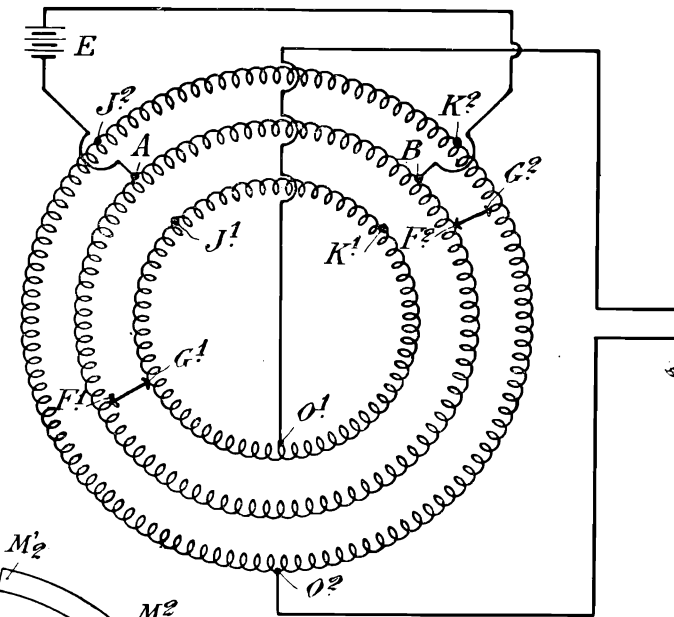


Fig. 3.

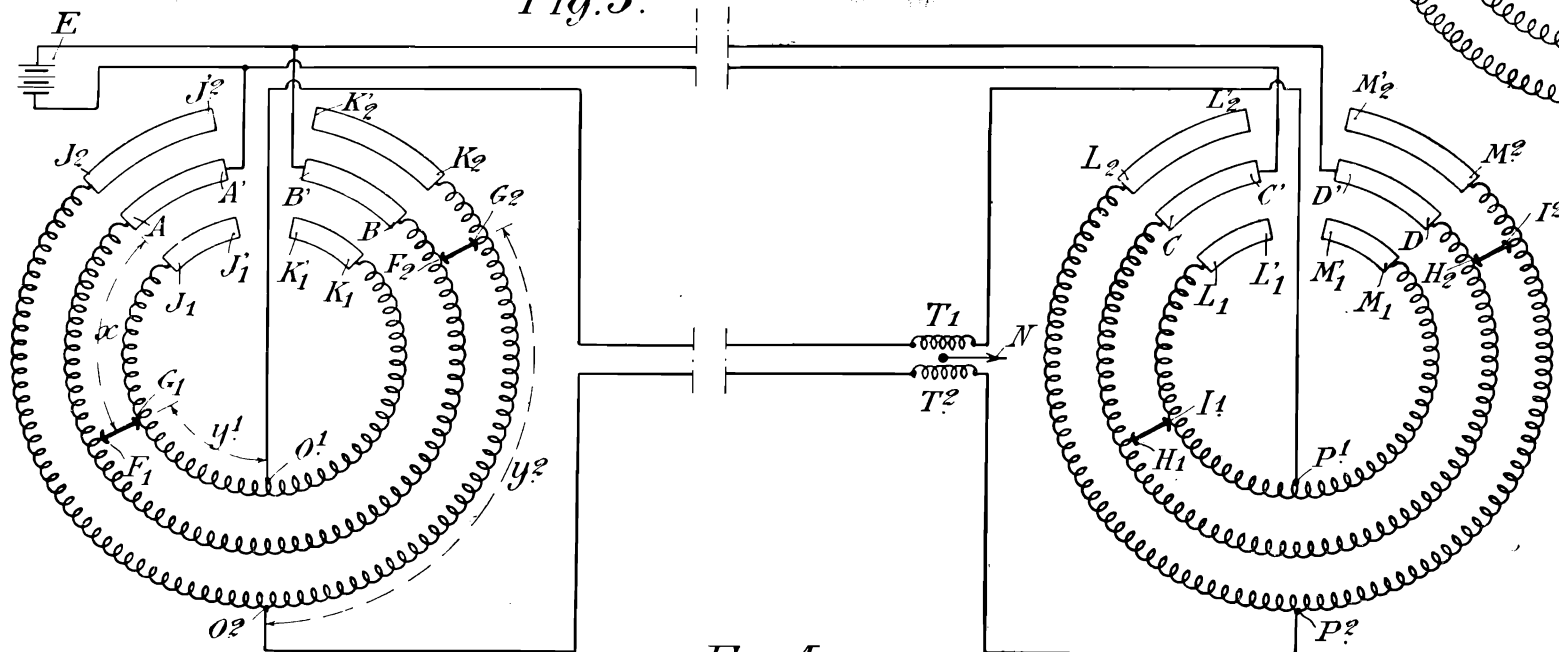


Fig. 4.

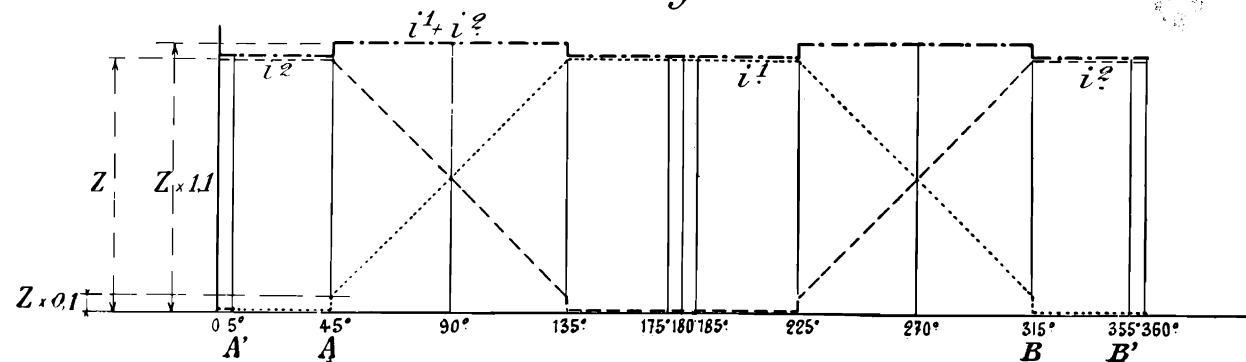


Fig. 5.

