

Wydano 27 czerwca 1940 r.

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 28843.

Kl. 21 a⁴, 48/02.

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Berlin-Tempelhof.

G 01 S 1/00

Sposób wyznaczania położenia urządzenia odbiorczego w stosunku do obracającej się radiolatarni kierunkowej, wysyłającej kilka promieni kierunkowych i sygnały początkowe, oraz urządzenie odbiorcze do wyznaczania swego położenia tym sposobem.

Zgłoszono 11 kwietnia 1935 r.

Udzielono 14 lipca 1939 r.

Pierwszeństwo: 19 kwietnia 1934 r. dla zastrz. 1—4, 6—13; 10 sierpnia 1934 r. dla zastrz. 5; 28 listopada 1934 r. dla zastrz. 16—18; 30 listopada 1934 r. dla zastrz. 14, 15 (Niemcy).

Znany jest sposób wyznaczania położenia urządzenia odbiorczego, polegający na tym, że jedna stacja nadawcza wysyła dwa promienie kierunkowe, modulowane kolejno dwoma różnymi, uzupełniającymi się znakami, przy czym nadaje się ruch obrotowy linii wypadkowej, utworzonej z tych promieni, na której znaki zlewają się w kreskę ciągłą. Przy przechodzeniu tej linii przez określony kierunek, np. przez północ, stacja nadawcza nadaje specjalny sygnał początkowy we wszystkich kierunkach. Na stacji odbior-

czej mierzy się czas obrotu wirującej linii wypadkowej, licząc od tego sygnału początkowego (patent niemiecki nr 489944). Gdy w czasie obrotu linii wypadkowej o 90° nadaje się 15 znaków, to między każdymi dwoma znakami linia obraca się o kąt 6°.

Wynalazek ma za zadanie ulepszenie tych znanych sposobów wyznaczania położenia za pomocą obracającej się radiolatarni, która wysyła kilka promieni kierunkowych oraz sygnały początkowe, a dotyczy takiego wykonania urządzenia

odbiorczego, któreby usuwało błędy w wyznaczaniu położenia, spowodowane zbyt wielką szerokością promienia nadawanego, a po drugie — pracowało samoczynnie. Sposób według wynalazku polega głównie na dokładności i ułatwieniu liczenia znaków odbieranych w urządzeniu odbiorczym, a składających się z kropek i kresek. Podczas gdy przy dotychczasowych sposobach określano i liczono jednocześnie znaki na słuch, począwszy od sygnału początkowego aż do nadejścia linii wypadkowej, to według wynalazku ustala się odrębnie ogólną liczbę znaków jednego rodzaju, np. kropek, oraz ogólną liczbę znaków innego rodzaju, np. kresek, oddzielnie od siebie, następnie zaś liczby obu znaków odejmuje się od siebie, przy czym liczenie i odejmowanie znaków odbywa się samoczynnie za pomocą odpowiedniego urządzenia licznikowego.

Jeżeli przy nadawaniu kropek oraz kresek jako znaków uzupełniających liczbą pierwszego rodzaju znaków będzie oznaczona literą *a*, drugiego zaś — literą *b*, wówczas położenie określone kątem φ od kierunku sygnału początkowego będzie wyznaczone ze wzoru:
$$\varphi = 90 - \frac{b - a}{2} \cdot f,$$
 gdzie *f* oznacza liczbę stopni, odpowiadającą jednemu znakowi, np. 6°. Innymi słowy otrzymuje się wartość średnią, a zatem zostały wyeliminowane błędy, spowodowane szerokością promienia.

Sposób ten daje dużą dokładność tak długo, jak długo wyznaczane położenie nie leży w pobliżu kierunku, wyznaczonego sygnałem początkowym, ponieważ w tym przypadku nie liczy się znaków jednego rodzaju. Według wynalazku proponuje się więc nadawać sygnał początkowy przy różnych kierunkach linii wypadkowej, to znaczy proponuje się zaczynać liczyć od różnych punktów wyjściowych, np. w ten sposób, że sygnał początkowy będzie nadawany raz przy przebieganiu

linii wypadkowej w kierunku północnym, a drugi raz w kierunku przesuniętym na wschód o 45°, to jest w kierunku północno-wschodnim. W tym przypadku jest rzeczą konieczną wskazać za pomocą sygnału początkowego lub innego znaku pomocniczego, od jakiego kierunku wyjściowego należy liczyć.

Sposób według wynalazku wymaga ponadto, aby radiolatarnia kierunkowa nadawała znaki z przerwami. Przy słuchowym sposobie odbioru nie jest to rzeczą konieczną, ponieważ liczy się tylko liczbę znaków, począwszy od sygnału początkowego aż do nadejścia linii wypadkowej. Sposobem według wynalazku liczy się jednak całkowitą liczbę znaków przed i po przejściu linii. Konieczna jest przeto przerwa przed rozpoczęciem i po zakończeniu znaków, a to w tym celu, aby samoczynne urządzenie mogło rozróżnić znaki, które należą do siebie. Ponadto należy umożliwić obliczenie średniej wartości położenia φ w czasie przerwy. W praktyce sprowadza się to do tego, że w przypadku dwupromieniowej radiolatarni kierunkowej nie włącza się klucza nadawczego podczas 180° obrotu, natomiast w przypadku latarni czteropromieniowej należy opuścić przerwę po jednej ćwiartce koła na każdy całkowity obrót o 360°.

Fig. 1 uwidocznia tarczę kompasu, z podkreślonymi kierunkami 1, 2, przy których wysyła się sygnał początkowy, fig. 2 — wykres, wyjaśniający sposób działania urządzeń odbiorczych, wchodzących w skład urządzenia według wynalazku, fig. 3—6, 9 przedstawiają układy połączeń odmiannych urządzenia odbiorczego według wynalazku, fig. 7 przedstawia wykres, wyjaśniający sposób pracy urządzenia według wynalazku.

Kropki i kreski (fig. 2), wysyłane z nadajnika, oznaczono odpowiednio cyframi I i II. Chodzi tu o znaki dopełniające, to znaczy o kropki i kreski, które uzupeł-

niają się do kreski ciągłej, gdyż kropki są nadawane w przerwach między kreskami. Jak to widać z wykresów na fig. 2, transformatory urządzenia odbiorczego nie odwzorowują wiernie kształtu znaku, lecz tylko przepuszczają impulsy napięciowe o różnym kierunku. Z kierunku impulsów napięciowych (ku górze lub ku dołowi) pierwszego znaku można ustalić, czy chodzi o kropkę czy o kreskę. Według fig. 2 przy kropce pierwszy impuls napięciowy jest skierowany ku górze, a przy znaku dopełniającym, to znaczy przy kresce, pierwszy impuls jest skierowany ku dołowi, a drugi ku górze. Ten znany fakt został już zastosowany w budowie samoczynnego przyrządu wskaźnikowego, stosowanego w odbiornikach radiogoniometrycznych. Zasada działania tych odbiorników polega na tym, że za transformatorem umieszcza się przyrząd, bardzo czuły w pobliżu swego punktu zerowego, umieszczonego w środku podziałki i możliwie nieczuły w swych położeniach skrajnych. Wskutek dużej czułości przyrządu w pobliżu jego położenia zerowego, pierwszy impuls napięciowy odchyła raptownie wskazówkę. Gdy przychodzi drugi impuls, wskazówka znajduje się w obszarze małej czułości, a zatem drugi impuls, o takim samym natężeniu co pierwszy, powoduje małe wychylenie się wskazówki. W ten sposób pierwszy impuls napięciowy wyznacza kierunek wychylenia, to znaczy odchylenie się od linii wypadkowej (patent francuski nr 758 952). Tę samą zasadę można zastosować również w sposobie według wynalazku. Innymi słowy urządzenie odbiorcze winno być wykonane tak, aby każdy rodzaj znaków był liczony i rejestrowany oddzielnie, zależnie od swojej biegunowości, następnie zaś ma być uskutecznione odejmowanie.

Według fig. 3 w obwód wyjściowy odbiornika E jest włączony prostownik G , przyłączony do transformatora T . Jak

wyjaśniono przy rozpatrywaniu fig. 2, transformator ten przekazuje tylko impulsy napięciowe. Obwód wtórny transformatora T jest połączony z uzwojeniami dwóch przełączników R_1 i R_2 . Przełączniki są włączone tak, iż reagują na odpowiednie kierunki napięcia. Przy jednym kierunku impulsu napięciowego przyciąga przełącznik R_1 , a przy impulsie o kierunku przeciwnym—przełącznik R_2 . Kontakty r_1' i r_2' przełączników są połączone ze sobą tak, że przełącznik, który wpierw zareagował, zwiera drugi przełącznik, dzięki czemu ten drugi przełącznik nie będzie mógł już zareagować na następny impuls o kierunku przeciwnym. Kontakty r_1'' , r_2'' uruchamiają odpowiednio licznik Z_1 lub Z_2 , który liczy poszczególne znaki. Przełączniki rozmagnesowują się z opóźnieniem dzięki opóźniającemu działaniu dodatkowych przyrządów, np. kondensatorów. Czasy rozmagnesowania są tak duże, że zwarcie drugiego przełącznika ustaje dopiero wówczas, gdy nadejdzie impuls napięciowy przeciwnego znaku. Po zakończeniu liczenia, liczniki cofa się bądź ręcznie do położenia pierwotnego, bądź też samoczynnie, za pośrednictwem specjalnego sygnału, nadawanego z nadajnika. Można użyć do tego celu również zegar, ponieważ, jak już zaznaczono, czas przerwy między poszczególnymi pomiarami odpowiada co najmniej 90° obrotu radiolantarni, a więc jest to czas dość znaczny, tak, że nieznaczne niedokładności, spowodowane różnicami ruchu zegara, pozostają bez wpływu w ciągu dłuższego okresu czasu.

W urządzeniu, uwidocznionym na fig. 4, zastosowano przełącznik R , którego kotwiczka zajmuje normalnie położenie środkowe. Kontakty oznaczono literami r' i r'' . Poprzez kontakty te wyładowuje się kondensator C , przy czym wyładowanie to następuje bądź poprzez licznik Z_1 , bądź Z_2 w zależności od tego, czy został

zamknięty kontakt r' , czy r'' . W chwili nadejścia impulsu o kierunku przeciwnym kondensator C jest już wyładowany, ponieważ zaś ponowne ładowanie odbywa się znacznie wolniej od wyładowania, przeto działa zawsze tylko jeden licznik. Ładowanie kondensatora odbywa się za pomocą baterii B poprzez opornik dodatkowy W .

Urządzenie przedstawione na fig. 5 różni się od urządzenia przedstawionego na fig. 4 tylko tym, że przekaźnik o środkowym położeniu kotwiczki posiada uzwojenia, opóźniające rozmagnesowanie przekaźnika tak długo, dopóki kondensator C nie jest jeszcze wyładowany. W pewnych przypadkach może być rzeczą korzystną, aby kondensator wyładowywał się z pewnym opóźnieniem, co można uzyskać przez odpowiedni dobór oporności opornika W , zależnej od długości kropki lub kreski oraz szybkości następowania po sobie znaków.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 6 zamiast przekaźników mechanicznych (fig. 4) zastosowano przekaźniki lampowe R_1 i R_2 , na których obwody siatkowe oddziałują impulsy napięciowe. W obwodzie anodowym znajduje się wspólny kondensator C , który jest ładowany lub wyładowywany. W urządzeniu tym oporność obwodu ładowania kondensatora winna być większa od oporności lampy.

Opisane urządzenia odbiorcze z licznikami posiadają tę wadę, że dane ich muszą być odejmowane z pamięci. Uniknie się tej niedogodności, jeżeli według wynalazku obydwa liczniki będą działały na wspólną oś lub wspólną wskazówkę. Jedne znaki powodują obrót wskazówki z początku na lewo, a drugie na prawo tak, iż wypadkowe ustawienie się wskazówki wyznacza rzeczywiste położenie odbiornika względem nadajnika.

Aby powiększyć dokładność liczenia, a więc i dokładność wyznaczania położe-

nia, można w obrębie kilku ćwiartek koła, przekraczających razem jeden obrót latarni, nadawać znaki różnego rodzaju, których liczba ogólna jest dobrana tak, aby dla kierunku sygnału początkowego (kierunek północy) rezultatem liczenia i odejmowania była wartość zerowa.

W tym celu można zastosować na stacji odbiorczej zasadniczo te same urządzenia, jakie opisano powyżej. Potrzebne jest tylko urządzenie licznikowe, rejestrujące znaki jednego rodzaju w jednym kierunku, a znaki drugiego rodzaju w drugim kierunku i odejmujące te znaki od siebie.

Na fig. 7 przedstawiono wykresy, wyjaśniające różne sposoby pracy nadajnika. Na fig. 7a przedstawiono schematycznie wykres wirowania dwupromieniowej radiolatarni kierunkowej. Latarnia wysyła na przemian w sposób znany kropki P w pierwszym półokresie 180° i kreski S w drugim półokresie 180° . Na fig. 7b i 7c przedstawiono tytułem przykładu wykresy, wyjaśniające dwa sposoby pracy klucza. W zakresie $T_1 \dots T_4$ klucz pracuje, to znaczy są wysyłane kropki lub kreski. Liczba ogólna tych znaków jest dobrana tak, aby dla odbiornika, znajdującego się na linii wyznaczonej sygnałem początkowym, rezultatem liczenia i odejmowania znaków była wartość zerowa.

Ażeby wyrugować błędy, które mogą powstawać wskutek niedokładności działania części składowych urządzenia odbiorczego, zwłaszcza lamp katodowych, zaleca się według wynalazku po każdej całkowitej rejestracji odwracać biegunowości zarówno transformatora, jak i licznika.

Można to skutecznie przy pomocy prostego urządzenia, odwracającego z jednej strony biegunowość transformatora wejściowego, a z drugiej strony licznika, tak, że lampa, która odbierała dotychczas np. kropki, będzie odbierała teraz kreski

i odwrotnie. Jeżeli odwracanie takie będzie skuteczniało się po każdym obliczeniu, to wyrównywa się dzięki temu samoczynnie każdy błąd.

Odwracanie biegunów może się odbywać albo ręcznie, albo po skutecznym liczeniu nadajnik wysyła specjalne znaki, np. specjalny ton, który, wydzielony w specjalnym filtrze, służy do odwracania biegunowości.

Do odwracania biegunów można zastosować również zegar. Jak wspomniano wyżej, jest rzeczą konieczną, aby po skutecznym liczeniu następowała pewna przerwa, np. znaki nadaje się tylko podczas pewnych ćwiartek koła. Uzyskiwane w praktyce wielkości tych przerw są dostateczne, aby można było zastosować prostsze zegary bez konieczności specjalnej dodatkowej synchronizacji urządzenia.

Na fig. 8 przedstawione jest urządzenie, zawierające lampy jonowe w układzie przeciwsobnym.

Nadchodzące znaki doprowadza się po wzmocnieniu i wyprostowaniu do transformatora T . Transformator T posiada dwa uzwojenia wtórne S_1 i S_2 , z których każde jest połączone z siatką rozrządczą jednej z lamp jonowych J_1 , J_2 . Jako lamp jonowych używa się np. lamp tyratronowych. W obwody anodowe włączony jest wspólny kondensator C i dwa liczniki Z_1 i Z_2 , pracujące w opisany wyżej sposób. Siatki tyratronów nie są połączone bezpośrednio z katodą lecz pośrednio poprzez opornik dodatkowy V . Opornik ten jest zaopatrzony w dwa zaczepty, które mogą być nastawiane dowolnie.

Punkt pracy lamp dobiera się tak, aby lampy jonowe nie przewodziły prądu. Przy pojawieniu się znaków następuje zmiana napięć siatkowych lamp, dzięki czemu zaczynają one oscylować podobnie, jak to ma miejsce w przyrządach stosowanych w telewizji. Dobieranie warun-

ków pracy urządzenia jest bardzo proste. Należy tylko tak długo przesuwając zaczepty opornika dodatkowego V , aby lampy jonowe zaczęły drgać, następnie zaś należy cofnąć nieco te zaczepty aż do chwili ustania wspomnianych drgań. Jeżeli warunki pracy zostaną dobrane w sposób opisany, wówczas nadchodzące znaki tworzą dodatkowe napięcia siatkowe, powodujące naruszenie równowagi lamp, które zaczną wytwarzać drgania relaksacyjne. Osobne zaczepty na oporniku V dla każdej lampy są użyte w celu wyrównywania różnic w pracy tych lamp.

Zaletą takiego urządzenia jest przede wszystkim mniejszy koszt, gdyż lampy jonowe posiadają duże moce wyjściowe przy małych mocach rozrządczych. Jest to rzeczą ważną zwłaszcza wtedy, gdy urządzenie ma być zastosowane na pojazdach, a szczególnie na statkach powietrznych. W pewnych przypadkach można zaoszczędzić na dodatkowym stopniu wzmacniającym. Jednakże główna korzyść polega na naturalnym ograniczeniu amplitudy, co stanowi właściwość tyratronów. Jest to rzeczą korzystną z powodów następujących.

W przypadku obracającej się radiolaterni kierunkowej waha się amplituda znaków, ponieważ wypadkowa amplituda znaku działającego powstaje z różnicy amplitud obu znaków czyli innymi słowy, tak długo, jak długo są nadawane tylko kropki lub kreski otrzymuje się amplitudę maksymalną, jeżeli znaki zlewają się ze sobą, wówczas amplituda znaku przeważającego staje się coraz to mniejsza, im bliżej dochodzi się do kreski ciągłej. Przy kresce ciągłej nie ma już w ogóle różnicy amplitud. Znaczący to, że napięcia rozrządcze lamp jonowych posiadają różne wartości. Za pomocą urządzenia z lampami jonowymi według wynalazku otrzymuje się w liczniku prąd rozrządczy, niezależny od wartości tych amplitud wypadkowych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyznaczania położenia urządzenia odbiorczego w stosunku do obrotowej się radiolaterni kierunkowej, wysyłającej kilka promieni kierunkowych, modulowanych uzupełniającymi się znakami, jako też wysyłającej sygnały początkowe, określające kierunek linii wypadkowej, na której znaki zlewają się w jedną ciągłą kreskę, znamienne tym, że rozpoczynając od sygnału początkowego odbierane znaki jednego rodzaju, np. kropki, liczy się oddzielnie od odbieranych znaków drugiego rodzaju, np. kreski, a otrzymane w ten sposób liczby odejmuje się od siebie, przy czym liczenie i odejmowanie tych znaków odbywa się samoczynnie.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że liczenie odbieranych znaków rozpoczyna się od znaku początkowego, nadawanego przy przebieganiu linii wypadkowej w różnych ściśle określonych kierunkach, np. raz przy przebieganiu tej linii w kierunku północnym, a drugi raz przy przebieganiu jej w kierunku przesuniętym na wschód o 45° , w kierunku północno-wschodnim.

3. Sposób wyznaczania położenia według zastrz. 1, znamienne tym, że przy zastosowaniu dwóch promieni kierunkowych do nadawania znaków czas przerwy w liczeniu znaków odpowiada 180° obrotu radiolaterni.

4. Sposób wyznaczania położenia według zastrz. 1, znamienne tym, że przy zastosowaniu czterech promieni kierunkowych do nadawania znaków czas przerwy w liczeniu znaków odpowiada 90° obrotu radiolaterni.

5. Sposób wyznaczania położenia według zastrz. 1, znamienne tym, że w obrębie kilku ćwierć-okręgów, odpowiadających więcej niż jednemu obrotowi radiolaterni, odbiera się znaki różnego rodzaju,

których liczba ogólna jest obrona tak, aby dla kierunku sygnału początkowego (kierunek północny) rezultat liczenia i odejmowania znaków wynosił 0.

6. Urządzenie odbiorcze do wyznaczania swego położenia w stosunku do obrotowej się radiolaterni sposobem według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera dwa przekaźniki (R_1 , R_2), posiadające po dwa kontakty (r'_1 , r''_1 i r'_2 , r''_2) i przyłączone do transformatora (T), który otrzymywane znaki zamienia na impulsy napięciowe o kierunku przeciwnym, przy czym jeden z przekaźników reaguje tylko na impulsy jednego kierunku, a drugi na impulsy przeciwnego kierunku, tak iż po zareagowaniu jednego przekaźnika (R_1 lub R_2) jeden jego kontakt (r'_1 lub r'_2) zwiiera drugi przekaźnik (R_2 lub R_1), a drugi kontakt (r''_1 lub r''_2) uruchamia odpowiedni licznik (Z_1 lub Z_2).

7. Odmiana urządzenia odbiorczego według zastrz. 6, znamienne tym, że zawiera jeden przekaźnik, do którego znaki odbierane różnego rodzaju są doprowadzane poprzez transformator jako impulsy napięciowe przeciwnego kierunku, przy czym przekaźnik ten posiada kotwiczkę, zajmującą położenie środkowe oraz kondensator (C), połączony poprzez wysokomowy opornik dodatkowy (W) z baterią (B), przy czym kondensator wyładowuje się poprzez licznik (Z_1 lub Z_2) w zależności od położenia kotwiczki przekaźnika, uruchomianego odbieranymi znakami.

8. Urządzenie odbiorcze według zastrz. 7, znamienne tym, że przekaźnik o środkowym położeniu kotwiczki posiada uzwojenia, opóźniające rozmagnesowanie przekaźnika tak długo, dopóki kondensator (C) nie wyładowuje się zupełnie.

9. Urządzenie odbiorcze według zastrz. 6, znamienne tym, że każdy licznik posiada odrębną kotwiczkę, przy czym obydwie kotwiczki są połączone ze wspólnym wskaźnikiem tak, iż przy uruchomieniu

jednej kotwiczki wskaźnik odchyła się od położenia środkowego w jedną stronę, a przy uruchomieniu drugiej kotwiczki w drugą stronę.

10. Urządzenie odbiorcze według zastrz. 6, znamienne tym, że zawiera dźwignię, za pomocą której liczniki po ukończeniu liczenia cofa się ręcznie do położenia pierwotnego.

11. Odmiana urządzenia według zastrz. 10, znamienna tym, że posiada samoczynną dźwignię, która po skutecznym liczeniu na specjalny znak, nadany przez nadajnik, cofa liczniki do położenia pierwotnego.

12. Odmiana urządzenia odbiorczego według zastrz. 10, znamienna tym, że zawiera zegar, który po skutecznym liczeniu cofa liczniki do położenia pierwotnego.

13. Odmiana urządzenia odbiorczego według zastrz. 6, znamienna tym, że zawiera zespół lamp w układzie przeciwsobnym, do których są doprowadzane napięcia odbieranych znaków, przy czym we wspólną gałąź obwodów anodowych tych lamp jest włączony kondensator (C), wyłączający się poprzez umieszczone w tych obwodach liczniki do liczenia znaków nadchodzących.

14. Odmiana urządzenia według zastrz. 13, zawierającego lampy w układzie przeciwsobnym, znamienna tym, że zawiera lampy jonowe, do siatek których

doprowadza się oddzielne napięcia początkowe.

15. Urządzenie odbiorcze według zastrz. 14, znamienne tym, że lampy jonowe otrzymują takie napięcie początkowe siatki, jako też anodowe, iż w stanie spoczynku znajdują się tuż przed zapłonem, a dopiero nadchodzące znaki powodują zapłon tych lamp.

16. Urządzenie odbiorcze według zastrz. 13 — 15, zawierające układ przeciwsobny lamp oraz licznik, przyłączony poprzez transformator, znamienne tym, że posiada przyrządy przełączające, za pomocą których odwraca się biegunowość transformatora jako też licznika w czasie między poszczególnymi liczeniami, tak iż liczniki przy rozpoczęciu nowego liczenia pracują nadal w tym samym kierunku.

17. Odmiana urządzenia odbiorczego według zastrz. 16, znamienna tym, że posiada przyrząd do odwracania biegunowości, który jest uruchamiany za pomocą specjalnego znaku, wysłanego przez nadajnik.

18. Odmiana urządzenia odbiorczego według zastrz. 16, znamienna tym, że posiada zegar, skuteczniający odwracanie biegunów.

C. Lorenz
Aktiengesellschaft.
Zastępca: inż. St. Głowacki,
rzecznik patentowy.

Fig.1

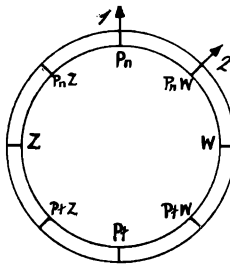


Fig.2

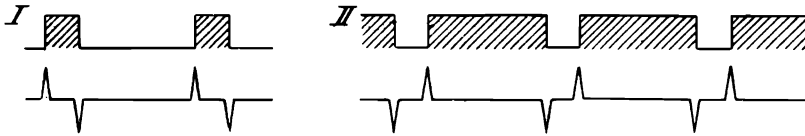


Fig.3

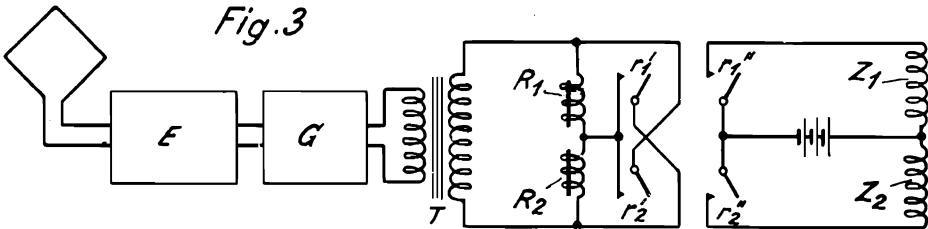


Fig.4

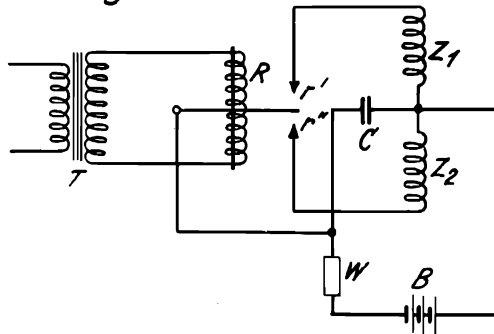


Fig.5

