

URZĄD PATENTOWY

w WARSZAWIE 6015 1/00

OPIIS PATENTOWY

Nr 31232

Kl. 21 a⁴, 48/12

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Berlin-Tempelhof

Sposób uzyskiwania wskazań przyrządu wskaźnikowego przy metodach porównywania natężeń dwóch pól

Zgłoszono 16 sierpnia 1938

Udzielono 4 grudnia 1942

Pierwszeństwo: 28 sierpnia 1937 (Niemcy)

Znane są metody wskazywania właściwego kursu pojazdom, np. samolotom i okrętom, za pomocą porównywania ze sobą natężeń dwóch, mniej lub więcej kierunkowych, pól wielkiej częstotliwości. Energia wielkiej częstotliwości jest w tym celu wysyłana w rytmie uzupełniających się znaków alfabetu Morsego w ten sposób, iż jedno z pól występuje dokładnie podczas przerw w występowaniu drugiego pola i na odwrót. W ten sposób właściwa linia kursu jest wytyczona strefą, w której oba odbierane sygnały mają równą amplitudę. Ten sposób wytyczania linii kursu można przeprowadzić za pomocą kierunkowych nadajników lub za pomocą kierunkowych urządzeń odbiorczych. W obydwóch przy-

padkach wytwarza się na przemian dwie przecinające się kierunkowe charakterystyki promieniowania, przy czym pożądana linia kursu odpowiada linii przeprowadzonej przez punkty przecięcia się wykresów tych dwóch kierunkowych charakterystyk. Sposób z zastosowaniem nadajników kierunkowych nazywany jest ogólnie sposobem radiogoniometrycznym, sposób zaś, stosujący odbiornik kierunkowy, nazywany jest sposobem namierzania celu. Przy sposobie radiogoniometrycznym stosuje się anteny kierunkowe nadawcze, włączane i wyłączane na przemian, lub też stosuje się stale zasilaną antenę wraz z reflektorem na przemian włączanym i wyłączanym, natomiast przy sposobie namierzania celu

stosuje się zazwyczaj anteny ramowe z anteną niekierunkową, przełączając przy tym periodycznie albo bieguny anteny ramowej albo bieguny anteny niekierunkowej.

Wynalazek dotyczy sposobu wskazywania kursu drogą porównywania amplitud odbieranych znaków. Znane sposoby tego rodzaju stosują w tym celu albo wskaźniki akustyczne, albo wskaźniki optyczne. Przy wskazaniach akustycznych pilot słyszy w słuchawce dźwięk stały jeśli statek porusza się wzdłuż wytkniętej trasy, natomiast jeśli statek zboczy z kursu w słuchawce będzie przeważał znak jednego lub drugiego rodzaju. W celu wskazań optycznych nie manipuluje się kierunkowych pól wielkiej częstotliwości w rytmie uzupełniających się znaków Morsego, tak jak to ma miejsce przy wskazaniach akustycznych, lecz moduluje się je częstotliwościami małymi. W urządzeniu odbiorczym stosuje się w tym przypadku przyrządy selektywne np. języczki drgające, dostrojone do tych małych częstotliwości. Sposoby te mają tę zasadniczą wadę, że nie można stosować równocześnie wskaźników akustycznych i optycznych, co jest np. konieczne w urządzeniach stosowanych na samolotach, ponieważ pilot w czasie obserwacji swych instrumentów nawigacyjnych używa wskaźników akustycznych, przy wymianie zaś wiadomości drogą radiową — wskaźników optycznych. Znany jest dotychczas tylko jeden sposób nadający się do równoczesnego wskazywania optycznego i akustycznego. Przy tym sposobie manipuluje się pola kierunkowe według rytmu: kropka — kreska i doprowadza odbierane znaki do przyrządu wskaźnikowego, który jest bardzo czuły wówczas, gdy jego wskazówka zajmuje położenie zerowe, natomiast mało czuły przy maksymalnym wychyleniu wskazówki. Ten przyrząd wskaźnikowy jest uruchamiany impulsami indukcyjnymi, wytwarzanymi w transformatorze w momentach powstawania i zanikania każdego zna-

ku. Znany ten sposób wymaga jednak, aby manipulacja każdej z anten kierunkowych odbywała się w rytmie znaków złożonych ze znaków elementarnych o równym czasie trwania. Osiąga się to tylko w razie manipulacji według rytmu: kropka — kreska, t. zn. że po jednej stronie nadaje się tylko kropki, po drugiej zaś tylko kreski. Nadawanie kropek i kresek ma jednak tę ujemną stronę, iż porównywanie natężenia dźwięku na słuch jest trudne z powodu naturalnych właściwości ucha ludzkiego, ponieważ całka znaku elementarnego jednego rodzaju różni się od całki znaku drugiego rodzaju. Korzystniej jest więc odstąpić od nadawania kropek i kresek, a manipulować urządzenie w rytmie takich uzupełniających się znaków, których całki są sobie równe. Takimi znakami są np. litery a oraz n względnie u, oraz t alfabetu Morsego. Znaki te posiadają wprawdzie równe całki i umożliwiają łatwe ich porównywanie na słuch, lecz składają się z nierównych znaków elementarnych (kropki i kreski) i uniemożliwiają stosowanie przyrządu wskaźnikowego, który jest czuły przy położeniach wskazówki około zera, mało zaś czuły w obrębie wychyleń wskazówki ku brzegom skali.

W myśl wynalazku stosuje się taki sposób uzyskiwania wskazań, przy pomocy którego także przy manipulacji znakami, składającymi się z elementów o nierównym czasie trwania, można otrzymać równocześnie wskazania akustyczne i wskazania optyczne. Wskazania akustyczne są tu możliwe, ponieważ znaki można tak dobrać, iż całki obydwu znaków są sobie równe.

Znany sposób nadawania kropek i kresek, wykorzystujący przy tym impulsy indukcyjne płynące w transformatorze w momentach powstawania i zaniku prądów wywołanych danym znakiem, nie nadaje się do zastosowania przy stosowaniu znaków składających się z elementów o nierównym czasie trwania, ponieważ impulsy indukcyj-

ne mają nie tylko kierunek przeciwny, lecz ponadto następują po sobie z różną częstotliwością.

Sposób według wynalazku umożliwia jednak wyzyskanie tych impulsów indukcyjnych o różnym kierunku i o różnej częstotliwości w celu uzyskania wskazań optycznych.

Sposób według wynalazku objaśniony zostanie przy zastosowaniu znaków manipulacji, odpowiadających literom a i n alfabetu Morsego.

Na fig. 1 przedstawiono wykresy impulsów indukcyjnych, fig. 2 uwidocznia układ urządzenia według wynalazku, fig. 3 — schematycznie ukształtowanie przyrządu wskaźnikowego, fig. 4 — układ połączeń tego przyrządu, fig. 5 — schematycznie inne ukształtowanie przyrządu wskaźnikowego, fig. 6 — układ połączeń przyrządu według fig. 5, wreszcie fig. 7 — schematycznie układ jeszcze jednego urządzenia wskaźnikowego według wynalazku.

Po lewej stronie fig. 1 przedstawione są przebiegi prądu przy odbiorze litery a, po prawej zaś stronie — odpowiednie przebiegi dla litery n. Wyprostowane prądy odbierane jednokierunkowe (wykres a na fig. 1) są doprowadzone do transformatora; we wtórnym uzwojeniu tego transformatora prądy te powodują impulsy indukcyjne (wykres b). Jeżeli litera T oznacza okres manipulacji, to odpowiadające literze a impulsy indukcyjne o kierunku dodatnim mają okres $\frac{T}{4}$, o kierunku zaś ujemnym — okres $\frac{T}{2}$. Przy literze n impulsy te wy-

stępują odwrotnie. Ujemnie skierowane impulsy litery a posiadają więc częstotliwość 2f, dodatnie zaś impulsy — częstotliwość 4f, jeśli litera f oznacza częstotliwość manipulacji. Przy literze n impulsy dodatnie mają częstotliwość 2f, ujemne zaś — częstotliwość 4f. Sposób uzyskiwania wskazań

według wynalazku jest oparty na wyżej opisanych stosunkach. W tym celu odpowiednie impulsy prostuje się, a następnie stosuje się je do pobudzania obwodów drgających, przy czym napięcia lub też prądy tych obwodów drgających porównuje się lub mierzy za pomocą przyrządu wskaźnikowego różnicowego.

Do wykonywania tego sposobu nadaje się układ przedstawiony na fig. 2. Sygnały odebrane w odbiorniku E po wzmocnieniu i wyprostowaniu są doprowadzone do transformatora T, który przetwarza je na impulsy indukcyjne. Impulsy te prostuje się w prostownikach G1, G2 i doprowadza do obwodów drgających C1, L1 i C2, L2, dostrojonych do częstotliwości 2f. Gdy lit. a przeważa, wówczas obwód drgający C1, L1 jest pobudzany przez odebrane impulsy indukcyjne, natomiast gdy przeważa lit. n, pobudzany jest obwód drgający C2, L2. Napięcie na zaciskach obwodów drgających jest prostowane ponownie i doprowadzone do przyrządu różnicowego, np. do normalnego przyrządu wskaźnikowego J z ruchomą cewką, załączonego na zaciski opornika r, rozdzielającego napięcie. Zależnie od tego, w którym z obwodów napięcie rezonansowe jest większe, wskazówka przyrządu wskaźnikowego J wychyla się w prawo lub w lewo. Przyrząd ten można również tak załączyć, aby wyzyskiwać nie napięcia rezonansowe obwodów lecz ich prądy. Wychylenie wskazówki przyrządu J jest ściśle określone, dzięki czemu, po uprzednim wycechowaniu przyrządu, może służyć jako miara kierunku rzeczywistego toru statku względem kierunku wytyczonego.

Inne metody uzyskiwania wskazań według wynalazku wykorzystują również impulsy indukcyjne, które doprowadza się do przyrządów wskaźnikowych o specjalnym wykonaniu. Przyrząd według fig. 3 zawiera dwa zespoły magnesów M1, M2, które posiadają zaostrome nasady biegunowe I,

II, III, IV. Między tymi nasadami umieszczona jest obrotowo cewka o dwóch wzajemnie skrzyżowanych uzwojeniach *R1, R2*. Uzwojenia te są połączone w szereg i dołączone do wyjściowych zacisków odbiornika *E* poprzez transformator *T*, wytwarzający impulsy. Działanie tego przyrządu objaśnia wykres *c* na fig. 1.

W stanie spoczynku obydwie cewki *R1* i *R2* znajdują się pod działaniem siły mechanicznej w maksymalnym polu nasad biegunowych i są połączone szeregowo, jeśli więc np. przy literze *a* nadejdzie impuls dodatni, to nastąpi maksymalne wychylenie wskazówki przyrządu, np. w prawo. Cewka *R1* wychodzi wskutek tego z obydwóch pól magnesu, podczas gdy cewka *R2* wychodzi tylko z pola magnesu *M2*, które jest skierowane przeciwnie niż pole magnesu *M1*. Wobec tego zespół cewek cofa się powoli z powrotem, jak to uwidocznia wykres *c* na fig. 1. Następny, bezpośrednio nadchodzący impuls ujemny powoduje jednakowoż ponowne odrzucenie wskazówki na prawo, ponieważ tylko cewka *R2* jest pod wpływem pola magnetycznego magnesu *M2*. Trzeci, tym razem dodatni impuls cofa zespół cewek w lewo o taki sam kąt, o jaki przedtem impuls ujemny popchnął ten zespół w prawo. Odtąd już zespół cewek cofa się samoczynnie z powrotem. Ostatni impuls ujemny znaku odrzuca również wskazówki w kierunku z powrotem na prawo, ponieważ zespół cewek w międzyczasie cofnął się ogółem tylko o kąt nieznacznie większy od połowy wychylenia, spowodowanego na samym początku. Przy odbieraniu litery *n* przebiegi odbywają się odwrotnie, dzięki czemu wskazówka przyrządu wychyla się w drugą stronę.

Przyrząd wskaźnikowy według fig. 5 zawiera również dwie krzyżujące się cewki, lecz różni się tym od przyrządu na fig. 3, że dwa zespoły magnesów nie znajdują się w jednej i tej samej płaszczyźnie, lecz po-

nad sobą. Zespół magnesów *I, II* i cewka *R1* są więc położone w jednej płaszczyźnie, natomiast zespół magnesów *III, IV* wraz z cewką *R2* jest umieszczony w płaszczyźnie znajdującej się wyżej lub niżej od płaszczyzny pierwszej. Impulsy indukcyjne prostuje się (fig. 6) w prostownikach *G1, G2*, dzięki czemu impulsy jednego lub drugiego kierunku działają albo tylko w cewce *R1*, albo tylko w cewce *R2*. Znów przyjmuje się, że przy odbiorze przeważa odbiór znaku *a*, przy czym pierwszy nadchodzący impuls dodatni działa np. w cewce *R2*. Nasady biegunowe *III, IV* są tak ukształtowane, iż cewka *R2* przy wzrastającym swym wychyleniu w prawo wchodzi w pole magnetyczne o zwiększającym się natężeniu. Zespół cewek jest więc popchnięty pierwszym impulsem dodatnim w prawo, przy czym cewka *R2* znajdzie się w polu silnym, podczas gdy cewka *R1* wyjdzie z pola przynależnych do niej nasad biegunowych *I, II*. Nadchodzący teraz impuls ujemny, który z powodu wyprostowania działa tylko w cewce *R1*, powoduje tylko nieznaczne popchnięcie wsteczne zespołu cewek. Wskazówka przyrządu cofa się powoli, dzięki czemu *R2* pozostaje jeszcze w silnym polu. Następny impuls dodatni popycha więc wskazówkę silnie w prawo, gdyż cewka *R2* znajduje się w silnym polu. Następnie występuje wolny ruch powrotny wskazówki wskutek czego cewka *R1* znajduje się jeszcze poza polem, gdy przychodzi następny impuls ujemny, przez co uwydatnia się on tylko jako nieznaczne pchnięcie wskazówki wstecz, po czym wskazówka wraca powoli w położenie spoczynkowe. Przy literze *n* przebiegi te odbywają się odwrotnie, dzięki czemu wychylenie wskazówki ma kierunek odwrotny.

Przyrząd wskaźnikowy według fig. 7 pracuje na tej zasadzie, że do wyznaczenia kierunku wychylenia wskazówki wyzyskuje się tylko impuls nadchodzący najpierw, podczas gdy następne impulsy działają tyl-

ko wzmacniając na to pierwsze wychylenie wskazówki. Jeśli więc nadejdzie najpierw impuls dodatni, jak to ma np. miejsce przy znaku *a*, to wskazówka popchnięta jest na prawo i nie zmienia kierunku wychylenia przy nadejściu następnych impulsów, lecz go zachowuje. Przy znaku *n* nadchodzący najpierw impuls ujemny odrzuca wskazówkę w przeciwną stronę, a następnie impulsy niezależnie od ich kierunku działają tak, aby początkowy kierunek wychylenia wskazówki był zachowany. Przyrząd tego rodzaju jest zespołem przyrządu z ruchomą cewką i przyrządu z miękkim żelazem. Impuls najpierw nadchodzący wyznacza kierunek wychylenia, działając na przyrząd z ruchomą cewką, natomiast następne impulsy działają na przyrząd z miękkim żelazem, a wobec tego wychylenia wskazówki nie są zależne od kierunku tych impulsów. Przyrząd z ruchomą cewką jest tak urządzony, iż nadchodzący impuls wprowadza cewkę z pola magnetycznego odpowiedniego systemu magnesowego, przez co dalsze impulsy już na niego nie działają.

Na fig. 7, cyframi *I* i *II* oznaczone są dwa bieguny magnesu trwałego, literą zaś *R* oznaczono cewkę obrotową. Część przyrządu z miękkim żelazem składa się z cewek *S1*, *S2*. Wszystkie cewki połączone są ze sobą szeregowo i dołączone poprzez transformator impulsowy *T* do odbiornika *E*. Z cewką *R* połączona jest mechanicznie kotwiczka *A* z miękkiego żelaza, znajdująca się w polu cewek *S1*, *S2*, które oznaczono na rys. liniami kreskowanymi. Pod wpływem nadchodzącego impulsu cewka *R* obróci się np. w prawo, wychodząc jednocześnie z pola przynależnego jej układu magnesów. Przy obrocie cewki *R* kotwiczka *A* wchodzi w pole cewki *S2*, przez co pod wpływem następnych impulsów jest przyciągana do cewki. Kierunek impulsów nie odgrywa przy tym roli. Gdy znak się skończy wskazówka wraca do swego położenia spoczynkowego.

Impuls indukcyjny skierowany przeciwnie powoduje wychylenie cewki *R* w odwrotnym kierunku, przez co na ruch wskazówki będzie oddziaływać cewka *S1*.

Powyżej opisane sposoby uzyskiwania wskazań nie ograniczają się tylko do sposobu manipulowania według znaków *a*, *n*, przyjętego w opisie tylko dla przykładu. Przy odpowiednim dobraniu tłumienia przyrządów można je dostosować do każdego sposobu manipulowania znakami zbudowanymi z nierównych elementów.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Sposób uzyskiwania wskazań przyrządu wskaźnikowego przy metodach porównywania natężeń dwóch pól wielkiej częstotliwości, przy którym sygnały odbierane, po wyprostowaniu, są przetwarzane za pośrednictwem transformatora na różnokierunkowe impulsy indukcyjne, znamienny tym, że te różnokierunkowe impulsy rozdziela się przez prostowanie i stosuje się je do pobudzania dwóch obwodów rezonansowych, nastrojonych na częstotliwość impulsów, przy czym napięcia lub prądy występujące w obwodach rezonansowych porównuje się i mierzy przy pomocy przyrządu wskaźnikowego, np. różnicowego.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że impulsy indukcyjne doprowadza się do przyrządu wskaźnikowego z dwiema cewkami, osadzonymi obrotowo na jednej osi i skrzyżowanymi względem siebie, które znajdują się w polu dwóch magnesów trwałych, umieszczonych tak, iż wytwarzane przez nie pola mają kierunki przeciwne, a kąt między nimi jest równy kątowi między cewkami, przy czym uzwojenia obu cewek mają kierunek przeciwny i połączone są ze sobą posobnie (fig. 3 i 4).

3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że impulsy indukcyjne do-

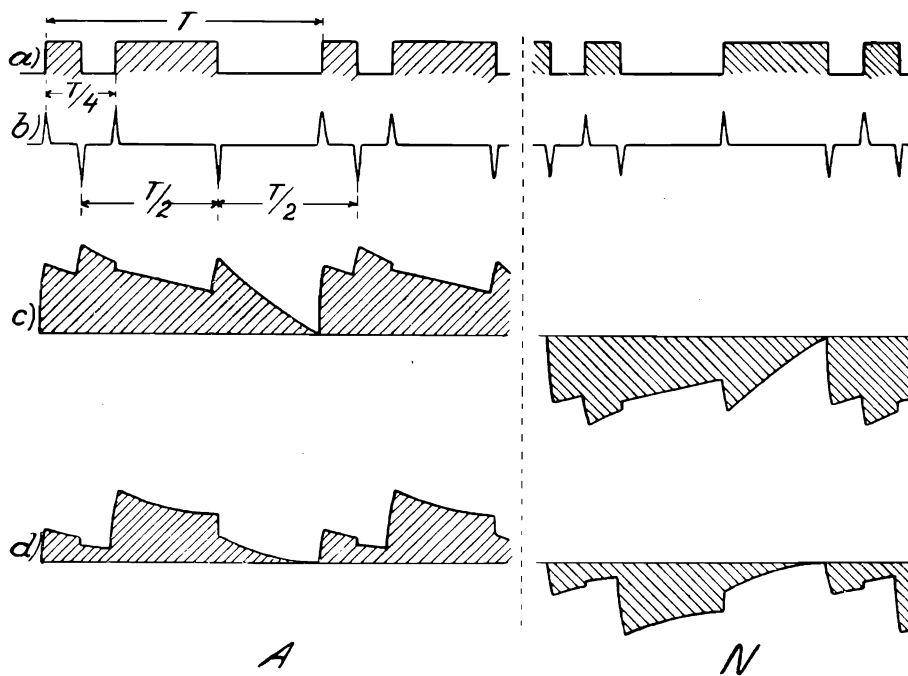
prowadza się do przyrządu wskaźnikowego, który składa się z dwóch części: jednej zawierającej ruchomą cewkę umieszczoną w polu magnesu trwałego i drugiej zawierającej narząd z miękkiego żelaza, umieszczony symetrycznie między dwiema cewkami stałymi, przy czym ruchoma cewka i narząd z miękkiego żelaza są ze sobą me-

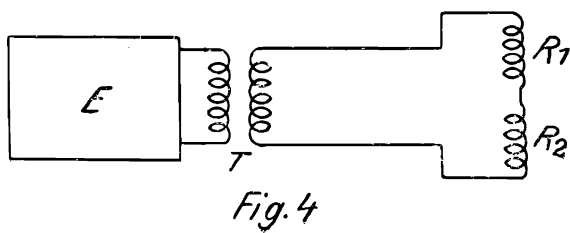
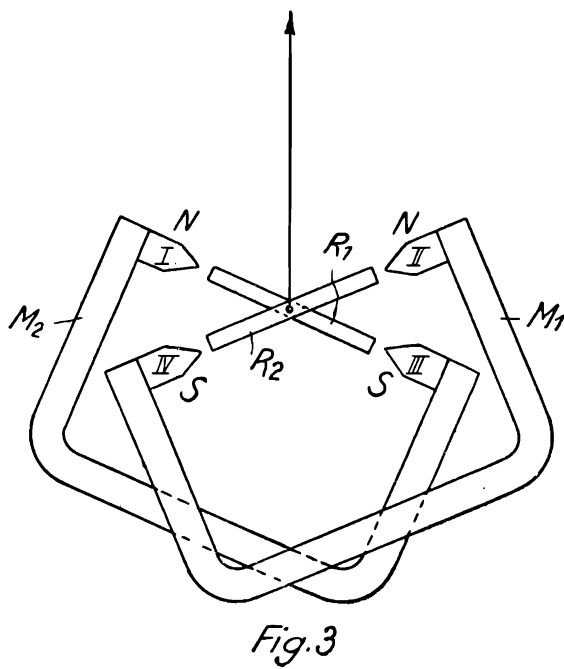
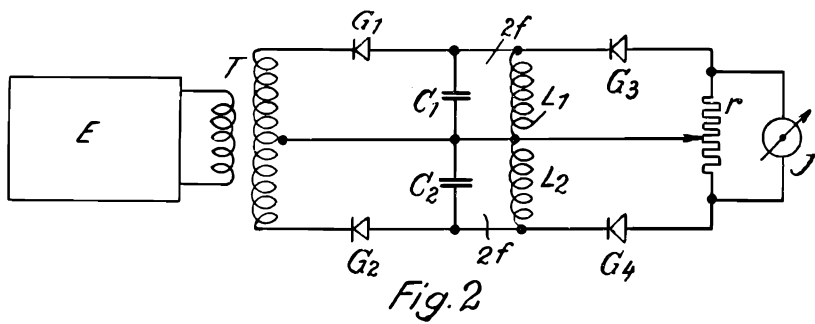
chanicznie sztywno połączone, a uzwojenie ruchomej cewki jest połączone szeregowo z uzwojeniami obu cewek stałych (fig. 7).

C. L o r e n z A k t i e n g e s e l l -
s c h a f t

Zastępca: inż. St. Głowacki
rzecznik patentowy

Fig. 1





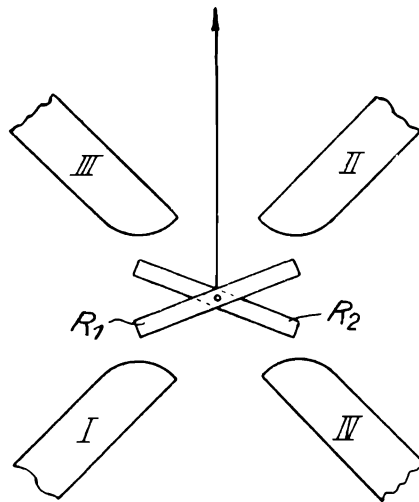


Fig. 5

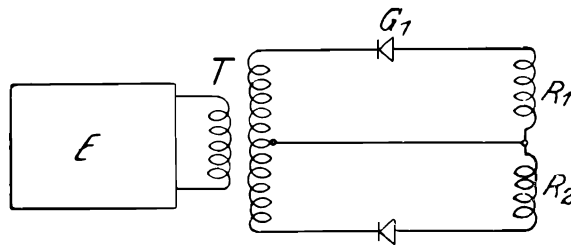


Fig. 6

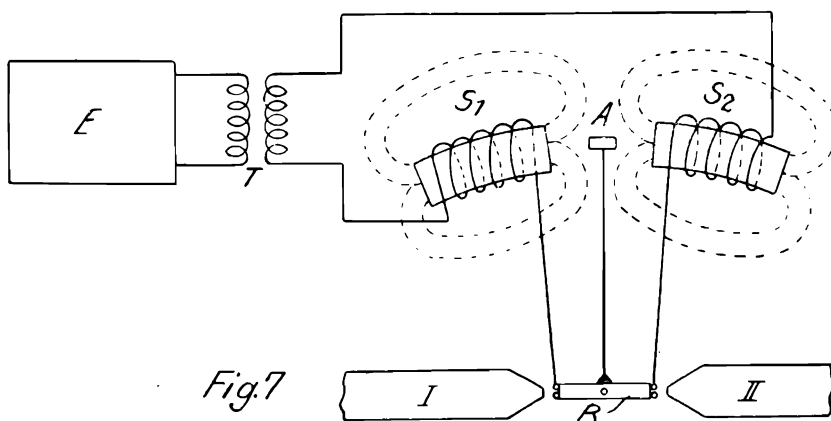


Fig. 7