

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29939

Kl. 21 a⁴, 48/05

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Berlin-Tempelhof

GC.153/00

Namiernik radiowy

Zgłoszono 20 stycznia 1937

Udzielono 18 lipca 1941

Pierwszeństwo: 24 stycznia 1936 dla zastrz. 1—9; 24 września 1936 dla zastrz. 10—12 (Niemcy)

Znane dotąd namierniki radiowe mają stosunkowo duże rozmiary, tak że nie mogą być wszędzie stosowane. Wynalazek ma na celu zmniejszenie namierników i polepszenie ich własności elektrycznych, aby mogły być używane na pojazdach, np. samolotach i statkach, gdzie miejsce jest ograniczone. Mogą one być łączone z innymi aparatami, np. z odbiornikami lub kompasami giroskopowymi.

Wynalazek polega na zastosowaniu rdzeni żelaznych o małej stratności dla prądów wielkiej częstotliwości do wszystkich znajdujących się w namiernikach cewek i transformatorów. Obok zmniejszenia rozmiarów możliwe jest, przez użycie żelaza o małej stratności dla prądów wielkiej czę-

stotliwości, również i usunięcie błędów, występujących w namiernikach.

Namiernik według wynalazku i jego konstrukcja są przedstawione na rysunku.

Fig. 1 przedstawia schemat namiernika według wynalazku, fig. 2 — odmianę układu magnetycznego namiernika przedstawionego na fig. 1, fig. 3 — przekrój wzdłuż linii 3 — 3 na fig. 2, fig. 4 — wykresy błędów występujących w namiernikach, fig. 5 i 6 przedstawiają rzut pionowy (częściowo w przekroju) oraz rzut poziomy odmiany namiernika przedstawionego na fig. 1, fig. 7 przedstawia widok z dołu namiernika według fig. 1, fig. 8 — przekrój namiernika według fig. 7 wzdłuż linii 8 — 8, fig. 9 — przekrój odmiany namiernika

przedstawionego na fig. 1, fig. 10 — przekrój namiernika według fig. 9 wzdłuż linii 10 — 10 i fig. 11 — schemat namiernika według fig. 9 i 10.

Namiernik przedstawiony na fig. 1 posiada dwie anteny ramowe R_1, R_2 , połączone z cewkami F_1, F_2, F_3 i F_4 , które są w stosunku do siebie ustawione prostopadłe i posiadają rdzenie *I, II, III, IV* z żelaza o małej stratności dla prądów wielkiej częstotliwości. Anteny R_1, R_2 są dla uproszczenia przedstawione jak gdyby leżały w jednej płaszczyźnie, podczas gdy w rzeczywistości, jak wiadomo, płaszczyzny ich są wzajemnie prostopadłe. Pomiedzy cewkami $F_1 — F_4$ znajduje się obrotowa cewka namiarowa S , której uzwojenie 1 jest nawinięte na rdzeń B z żelaza o małej stratności, przy czym cały ten układ ma budowę przypominającą maszynę elektryczną, której twornik B obraca się na osi b .

Jedna z cewek $F_1 — F_4$ albo jedna para tych cewek jest zaopatrzona w cewkę bocznikową 3 albo 3'. W przedstawionym przykładzie cewka 3 bocznikuje cewkę F_4 , cewka 3' zaś — cewkę F_3 . Cewki 3, 3' mają rdzenie z żelaza o małej stratności. Do rdzeni n, n' należą kotwice 4, 4', wykonaną również z żelaza o małej stratności i przesuwane w kierunku strzałek.

Rdzenie *I — IV* mogą posiadać boczniki magnetyczne A lub A' . W boczniku A znajduje się zatyczka P z żelaza o małej stratności, w boczniku A' zaś — także zatyczka P' , przy czym obie zatyczki są przesuwane równolegle do osi b cewki S . Rdzenie *I — IV* mogą posiadać zatyczki z żelaza o małej stratności, przesuwane wzdłuż osi rdzenia, np. zatyczkę P_4 w rdzeniu *IV*.

Uzwojenie cewki S jest załączone do leżących na zewnątrz zacisków a, b za pomocą splecionych przewodów 5, 6. Przewód 5 jest połączony dwoma splecionymi przewodami 5, 5' z zaciskami a', b' cewki K , tak że jest ona połączona w szereg z cewką S . Cewka K może być sprzężona z do-

wolną cewką $F_1 — F_4$. W tym celu w myśl fig. 7 i 8 podstawa D namiernika posiada szczeliny 7, 8, 10, 11. W szczeliny te może być wstawiona oprawka izolacyjna 9, na której znajduje się cewka K i jej zaciski a', b' , jak to przedstawiono liniami przerywanymi 5', 5'', 9 na fig. 7. Taki układ pozwala również na zmianę biegunów cewki K albo wymianę jej na inną cewkę o innej liczbie zwojów.

Przez zastosowanie żelaza o małej stratności dla prądów wielkiej częstotliwości zostało umożliwione istotne zmniejszenie wymiarów namierników przy takich samych stratach, jakie powstają przy namiernikach z cewkami bezrdzeniowymi. Zastosowanie żelaza o małej stratności umożliwia poza tym uzyskanie współczynnika sprzężenia o wartości 0,9 pomiędzy cewkami $F_1 — F_4$ i cewką S . Ponieważ żelazo silnie koncentruje pola cewek, przeto zewnętrzne pola znacznie mniej wpływają na urządzenie, aniżeli to dotychczas miało miejsce.

Rdzeń cewki S według fig. 5 i 6 składa się z dwóch części B, B' . Oś b części B posiada czop d , który siedzi w otworze wywierconym osiowo w osi b' , należącej do części B' . Osie b, b' są zaopatrzone każda w żebro podłużne c, c' , leżące w rowku części B lub B' . Cewka S składa się z dwóch szeregowo połączonych uzwojeń 1, 2. Uzwojenie 1 znajduje się na części B , uzwojenie 2 — na części B' .

Dzięki wynalazkowi polepszają się również i własności elektryczne namiernika, ponieważ unika się niektórych błędów, ujawniających się w pracy namierników. Błędy te są to przeważnie błędy sprzężenia i są spowodowane niedokładnością budowy namiernika. Błędy te są, jak wiadomo, następujące: błąd ósemkowy (oktantowy), pojawiający się co jedną ósmą obrotu cewki namiarowej, błąd ćwiartkowy (kwadrantowy), pojawiający się co ćwierć obrotu, i błąd połówkowy — co pół obrotu.

Błędy te są przedstawione wykreślnie na fig. 4 w funkcji kąta obrotu cewki namiarowej, który jest podany w stopniach na osi odciętych. Cyfra *I* oznacza krzywą błędu ósemkowego, cyfra *II* — krzywą błędu ćwiartkowego i cyfra *III* — krzywą błędu połówkowego. Krzywe te nie są narysowane w skali i uwidoczniają tylko przebieg błędów namiernika.

Jest rzeczą znaną w namiernikach z cewkami bezrdzeniowymi, że błąd ósemkowy można zrównoważyć przez podział cewki namiarowej na dwie części, ruchome względem siebie. W namierniku według wynalazku układ taki jest przedstawiony na fig. 5 i 6, gdzie obie części rdzenia *B*, *B'* wraz z ich uzwojeniami 1, 2 mogą być obracane w stosunku do siebie na czopie *d*.

Rozróżnia się dwa rodzaje błędu ćwiartkowego. Jeden rodzaj jest przedstawiony krzywą *II* na fig. 4, w drugim zaś rodzaju krzywa *II* będzie przesunięta do góry albo na dół równolegle do osi odciętych. Przy namiernikach z cewkami bezrdzeniowymi unikano dotychczas pierwszego rodzaju błędu ćwiartkowego w ten sposób, że równolegle do pary cewek nieruchomych łączano cewkę bocznikującą, równoważącą ten błąd. Wymaga to jednak starannego dobrania wielkości cewki, co utrudnia wyrób namierników.

W namierniku według wynalazku, przedstawionym na fig. 1, ten rodzaj błędu ćwiartkowego zostaje usunięty przez bocznik elektryczny, który stanowi cewka 3. Ta cewka wyrównawcza nie wymaga dobierania liczby zwojów, gdyż jej indukcyjność jest łatwo regulowana przez przesuwanie kotwicy 4.

Zrównoważenie błędu można również osiągnąć przez przesuwanie rdzeni *I* — *IV* w kierunku promieniowym, a więc przez zmienianie szczeliny powietrznej pomiędzy tymi rdzeniami a cewką *S*, albo też cewki *F*₁ — *F*₄ mogą być przesuwane na rdzeniach *I* — *IV*, albo wreszcie zatyczka *P*₄

(fig. 1) może być przestawiana w rdzeniu, w którym jest osadzona.

Błąd ćwiartkowy drugiego rodzaju jest usuwany za pomocą magnetycznych boczników *A*, *A'* (fig. 1) lub *A''* (fig. 2), pomiędzy sąsiednimi rdzeniami *I* — *IV*. Regulacja bocznikami *A*, *A'* odbywa się w prosty sposób przez zmienianie szczeliny powietrznej pomiędzy bocznikami *A*, *A'* i rdzeniami *III*, *IV*. Również mogą być przestawiane w odpowiedni sposób zatyczki *P* lub *P'* boczników *A*, *A'*. Przesunięcie promieniowe boczników *A*, *A'*, przedstawione na fig. 1 podwójną strzałką przy *A*, jest korzystniejsze, ponieważ w stosunku do cewki *S* jest ono bardziej symetryczne, aniżeli regulacja za pomocą zatyczek *P*, *P'*. Bocznik, wytworzony przez pierścień *A''* (fig. 2), jest regulowany za pomocą zatyczki *P''*.

Największe trudności były dotychczas związane z usuwaniem błędu połówkowego. W namierniku według wynalazku błąd ten zostaje usunięty za pomocą cewki *K*, która jest sprzęgnięta z dowolną cewką *F*₁ — *F*₄ (fig. 1, 7, 8). W ten sposób jest możliwe tak ograniczyć błąd połówkowy, by znalazł się on w granicach $\pm 1^\circ$.

Opisane środki pozwalają również na zrównoważenie błędu pokładowego, tj. wpływu, który wywierają na charakterystykę anten metalowe części pojazdu. W tych częściach metalowych są bowiem indukowane prądy, które powodują, że kierunek wskazywany przez namiernik nie zgadza się z rzeczywistym. Tak powstające błędy są przeważnie błędami ćwiartkowymi. Dzięki temu mogą one być wyrównane przez bocznik elektryczny jednej z cewek *F*₁ — *F*₄, np. przy pomocy urządzenia 3', *n'*, 4' (fig. 1).

Przy skrzyżowanych antenach ramowych, które stosuje się z największą korzyścią do namierników, nie jest jednak możliwe dostrojenie samych obwodów anten ramowych. Raczej dostraja się cewkę ob-

rotową i sprzęga się z nią silnie obwody ramowe, tak aby wystąpiło przeciąganie. Ażeby to przeciąganie było skuteczne, musi współczynnik sprzężenia być bardzo duży, tłumienie obwodów drgań małe i indukcyjność cewki namiarowej niezależna od kąta obrotu.

Warunki te spełnia w dużym stopniu namiernik przedstawiony na fig. 9, 10, 11. W tym przypadku cewka namiarowa jest nieruchoma, podczas gdy cewki należące do obwodów antenowych są ruchome.

Cewki F_1, F_2 są nawinięte na rdzeniu B , cewki F_3, F_4 — na rdzeniu B' . Oba rdzenie są wykonane z żelaza o małej stratności dla prądów wielkiej częstotliwości. Cewki F_1, F_2 są nawinięte prostopadłe do siebie, podobnie jak i cewki F_3, F_4 , i połączone szeregowo parami, jak to przedstawiono na fig. 1, gdzie połączone w szereg cewki F_2, F_4 są załączone do anteny R_2 . Jest to uskutecznione za pomocą pierścieni e na osi b (fig. 9), na której są zamocowane rdzenie B, B' . Cewka namiarowa posiada dwa połączone szeregowo uzwojenia 1, 2, z których każde jest nawinięte na szkieletcie, składającym się z dwóch części w kształcie półpanewek i obejmującym rdzenie B, B' . Część szkieletu, na której znajduje się uzwojenie 1, jest oznaczona liczbą 11, druga zaś — liczbą 12. Dzięki takiej konstrukcji szczeliny powietrzne pomiędzy cewką S a cewkami F_1, F_2 mogą być wykonane dostatecznie małe, aby uzyskać duży współczynnik sprzężenia.

Ażeby wyrównać stale powstający w namiernikach błąd ósemkowy, przekręca się o pewien określony kąt część 11 szkieletu z uzwojeniem 1 w stosunku do części 12 szkieletu z uzwojeniem 2.

Uzwojenia 1, 2 cewki S są połączone z kondensatorem C (fig. 11) tak, że tworzą z nim strojony obwód drgań.

Cewki są otoczone cylindrami 13, 14 z żelaza o małej stratności dla prądów wielkiej częstotliwości, ażeby sprzężenie i

indukcyjność cewek zostały podwyższone.

Liczba 15 oznacza osłonę zespołu wszystkich cewek.

Namiernik według fig. 9, 10, 11 różni się od namiernika według fig. 1 — 3 i 5 — 8 tym, że cewki $F_1 — F_4$ są obracalne dookoła osi b , natomiast cewka namiarowa S jest nieruchoma i tylko części jej są ruchome względem siebie.

Ażeby indukcyjność uzwojeń 1, 2 była niezależna od kąta obrotu cewek $F_1 — F_4$, uzwojenia 1, 2 są nawinięte symetrycznie, jak to przedstawia fig. 9, tak że wytwarzają równomierne pole.

Uzyskane w ten sposób sprzężenie jest większe, aniżeli sprzężenie w namierniku według fig. 1 — 3 i 5 — 8.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Namiernik radiowy, znamienny tym, że zawiera rdzenie z żelaza o małej stratności dla prądów wielkiej częstotliwości, na które są nawinięte cewki obwodów antenowych i cewka namiarowa.

2. Namiernik radiowy według zastrz. 1, znamienny tym, że rdzenie cewek tworzą zamknięty obwód magnetyczny i są ustawione jak magnesy w maszynie elektrycznej, której twornikowi odpowiada rdzeń cewki namiarowej.

3. Namiernik radiowy według zastrz. 1 i 2, w którym cewka namiarowa jest podzielona na połowy wzajemnie w stosunku do siebie przestawialne, znamienny tym, że każda połówka cewki jest nawinięta na własny rdzeń z żelaza o małej stratności, przy czym oba rdzenie obracają się w stosunku do siebie na czopie, umieszczonym na osi rdzeni.

4. Namiernik radiowy według zastrz. 1 — 3, zawierający w celu usunięcia błędu ćwiartkowego równolegle do cewki antenowej albo pary cewek antenowych właściwą cewkę wyrównawczą, znamienny

tym, że indukcyjność tej cewki jest regulowana przez zmianę oporności jej obwodu magnetycznego, np. przez zmianę szczeliny powietrznej między rdzeniem cewki a kotwicą.

5. Namiernik radiowy według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że w celu usunięcia błędu ćwiartkowego posiada magnetyczny bocznik z żelaza o małej stratności do regulacji indukcyjności cewek antenowych.

6. Namiernik radiowy według zastrz. 5, znamienny tym, że bocznik magnetyczny zawiera ruchome zatyczki (P , P' P'') z żelaza o małej stratności względnie jest przesuwany w stosunku do rdzeni cewek antenowych.

7. Namiernik radiowy według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że w celu usunięcia błędu połówkowego zawiera cewkę sprzęgającą, połączoną szeregowo z cewką namiarową i sprzężoną z dowolną cewką antenową.

8. Namiernik radiowy według zastrz. 7, znamienny tym, że sprzężenie pomiędzy

cewką sprzęgającą a cewką antenową jest zmienne.

9. Namiernik radiowy według zastrz. 7, 8, znamienny tym, że cewka sprzęgająca jest wymienna.

10. Namiernik radiowy według zastrz. 1, znamienny tym, że cewki antenowe są nawinięte na obracalnych rdzeniach żelaznych i otoczone są szkieletem, na którym jest nawinięta cewka namiarowa.

11. Namiernik radiowy według zastrz. 10, znamienny tym, że uzwojenia cewki namiarowej mają układ symetryczny.

12. Namiernik radiowy według zastrz. 10, 11, znamienny tym, że układ cewek antenowych i namiarowych znajduje się wewnątrz walca z żelaza o małej stratności dla prądów wielkiej częstotliwości.

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

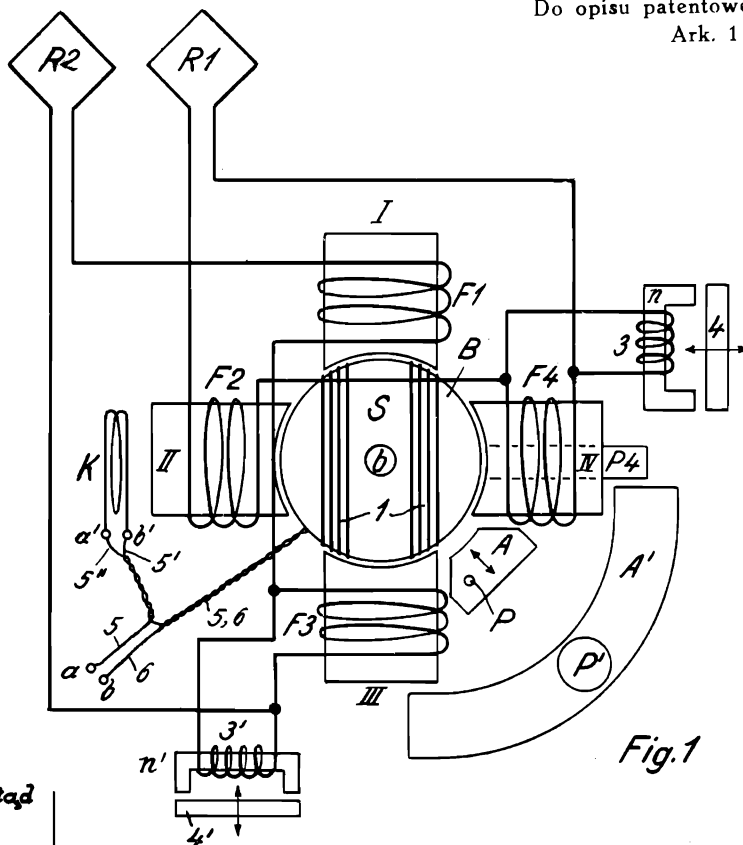


Fig. 1

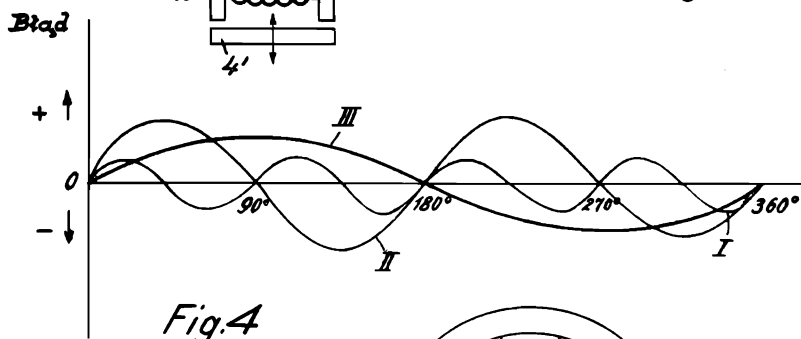


Fig. 4

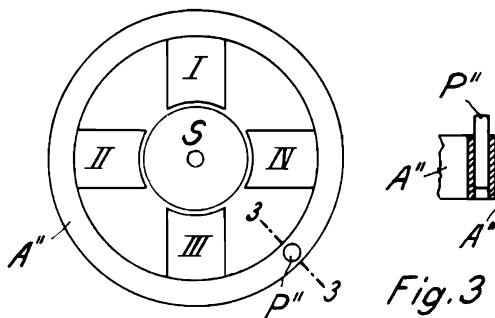


Fig. 2

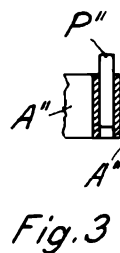


Fig. 3

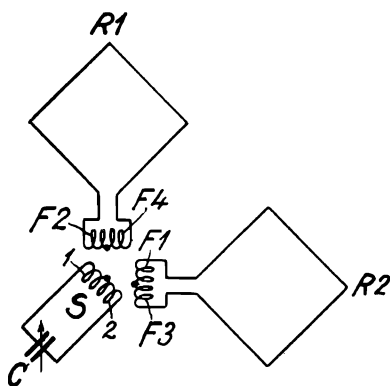


Fig. 11

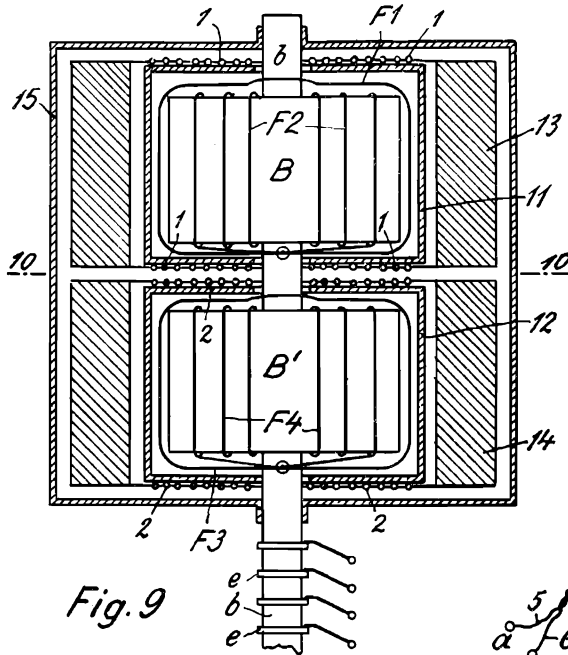


Fig. 9

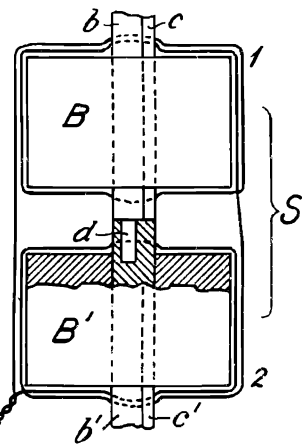


Fig. 5

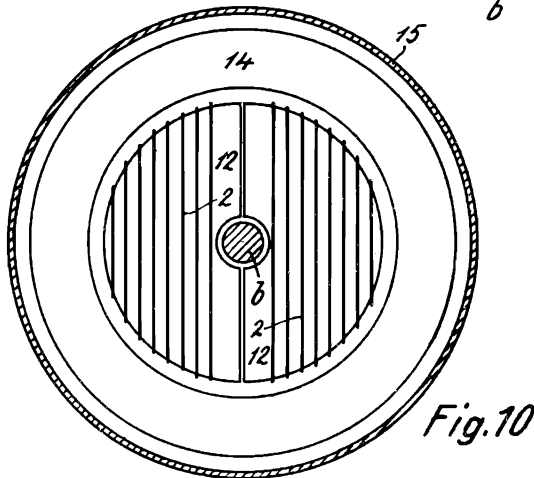


Fig. 10

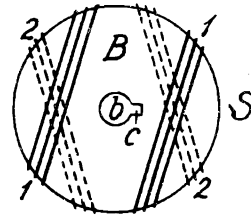


Fig. 6

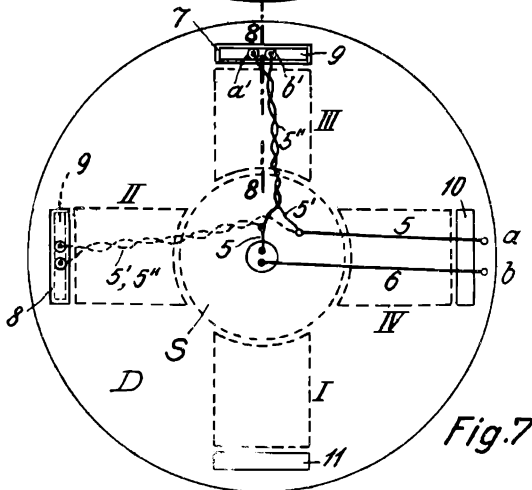


Fig. 7

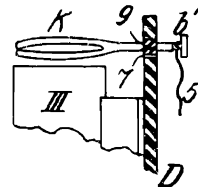


Fig. 8