

10 stycznia 1931 r.

H04r 11/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 12745.

Kl. 21 a² 1.

Electrical Research Products Inc.
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Przyrząd elektromagnetyczny.

Zgłoszono 15 lipca 1926 r.

Udzielono 24 listopada 1930 r.

Pierwszeństwo: 3 listopada 1925 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy przyrządu elektromagnetycznego, nadającego się jako przekaźnik, część nagrywająca lub odtwarzająca gramofonu, telefon, przyrząd napędny głośnika lub do użytku podobnego. Przyrząd ten może wytwarzać prąd elektryczny, gdy zostanie doprowadzona do niego energia mechaniczna, lub też energię mechaniczną — pod wpływem energii elektrycznej.

Przedmiot wynalazku niniejszego stanowi przyrząd do przekształcania drgań mechanicznych na odpowiednie drgania elektryczne i odwrotnie z wielką wiernością w szerokich granicach częstotliwości, a w szczególności w granicach częstotliwości, nadających się do przekazywania, odbio-

ru, odtwarzania i zapisywania mowy oraz dźwięków muzycznych lub innych.

Poza zastosowaniem do przekazywania dźwięków przyrząd według wynalazku nadaje się doskonale do użytku jako przekaźnik drgający, a ze względu na swą wysoką wydajność i czułość oraz swe działanie wolne od zniekształceń, specjalnie jako przekaźnik odbiorczy telegraficzny w urządzeniach kabli podmorskich lub radiowych. Lekkość części ruchomych oraz dokładne wyregulowanie kotwicy we wszystkich położeniach umożliwia działanie przekaźnika z wielką szybkością bez szkody dla dokładności przekazywania. W tym celu należy nadać kotwicy odpowiedni kształt, aby zmniejszyć do minimum jej wagę.

Powstawanie drgań harmoniczych zachodzi, jeżeli zależność siły, przyciągającej kotwicę, od jej przesunięcia nie jest prostolinijna.

Wiadomo, że siła, działająca na kotwicę, jest proporcjonalna do iloczynu natężenia pola magnetycznego w szczeliny powietrznej i indukcji magnetycznej w kotwicy. Dla magnesu o czterech szczelinach powietrznych (o którym mowa w danym przypadku) siła ta jest proporcjonalna do iloczynu $\Phi_T \Phi_A$, gdzie Φ_T oznacza całkowity strumień magnetyczny, przepływający z nasad biegunowych przez szczeliny, a Φ_A — strumień, płynący przez kotwicę w kierunku podłużnym. Warunek otrzymania prostoliniżnej zależności pomiędzy siłą przyciągania kotwicy a przesunięciem polega na tem, aby iloczyn powyższy był proporcjonalny do przesunięcia, podczas gdy usunięcie drugiego zniekształcenia, mianowicie wywołanego zmianą strumienia kotwicy w stałym polu, wymaga aby strumień Φ_A , przepływający przez kotwicę w kierunku podłużnym, był proporcjonalny do przesunięcia. Dla wypełnienia obydwóch warunków całkowity strumień Φ_T , wypływający z nasad biegunowych, musi być stały. Zależność prostoliniżna pomiędzy strumieniem Φ_A a przesunięciem kotwicy może być otrzymana przez zastosowanie kotwicy o tak małym przekroju, że przy nieznacznem przesunięciu następuje nasycenie kotwicy.

Aby utrzymać strumień Φ_T magnesu stałego, niezależny od przesunięcia kotwicy w przykładzie wykonania przyrządu podanym poniżej, włączono do obwodu magnetycznego części ze specjalnego stopu magnetycznego o ograniczonym przekroju poprzecznym, nasycające się szybko i ograniczające strumień magnetyczny w pożądanym stopniu.

Dzięki takiemu wykonaniu przyrządu iloczyn strumienia zmiennego na jednostkę prądu przez strumień stały może być utrzy-

many w nieziennej wielkości dla amplitud roboczych kotwicy. Gdy taki przyrząd działa jako generator, to wytworzone napięcie jest proporcjonalne do szybkości drgań kotwicy.

Ponieważ zwiększenie siły magnetycznej na jednostkę przesunięcia kotwicy jest mniej więcej stałe na przeważającej części szczeliny powietrznej, zwykła sprężyna o stałej sprężystości wystarcza do zrównoważenia siły magnetycznej, działającej na kotwicę przy wszelkich przesunięciach. Sprężyna ta oraz jej układ stanowią ważną cechę wynalazku. Dobre zrównoważenie jest bardzo ważne dla działania przyrządu przy niskich częstotliwościach. Osiąga się to przez zrównoważenie siły magnetycznej i siły reakcji mechanicznej, działających na kotwicę; w praktyce jednak siła reakcji jest zawsze nieco większa od siły magnetycznej.

Dalsze znamię wynalazku stanowi zastosowanie stałego magnesu o przekroju, zmniejszającym się ku biegunom, przez co osiąga się dużą indukcję na biegunach przy najmniejszej ilości metalu stałego magnesu.

Dzięki tym cechom przyrządu krzywa zależności siły przyciągania kotwicy od przesunięcia tej kotwicy jest linią prawie prostą dla znacznej amplitudy drgań.

Na rysunkach fig. 1 przedstawia widok boczny przekąźnika, fig. 2 — jego widok zgóry po usunięciu części nasad biegunowych, fig. 3 — przekrój tego przekąźnika wzdłuż płaszczyzny 3—3 na fig. 2, fig. 4 — widok oraz częściowy przekrój przekąźnika wzdłuż płaszczyzny 4—4 na fig. 2, fig. 5 — trzy krzywe zależności siły, działającej na kotwicę, od przesunięcia kotwicy, fig. 6 — układ połączeń gramofonu oraz głośnika, w których zastosowano przyrząd według wynalazku.

Na fig. 1 i 2 liczba 10 oznacza podstawę, na której umieszczone są poszczególne części przyrządu, 11 — nasady biegunowe, złożone z arkuszy żelaznych, 12 — magnes stały, 13 — kotwicę, 14 — ramię połączone

z kotwicą, 15 — sprężynę, sprowadzającą kotwicę do jej położenia środkowego, 16 — wspornik ramienia kotwicy, 17 — dźwignię, przenoszącą drgania mechaniczne na kotwicę lub otrzymującą je od kotwicy, 18 i 19 — uzwojenia prądu zmiennego. Zmniejszenie się przekroju magnesu stałego w pobliżu nasad biegunowych jest uwidocznione na fig. 2. Strumień magnesu jest ograniczony i utrzymywany praktycznie na stałym poziomie przez włączenie do obwodu magnetycznego części 20 i 21 o nieznacznym przekroju, wykonanych z materiału magnetycznego, np. ze specjalnego stopu, który zostaje nasycony przy niewielkiej indukcji magnetycznej, przyczem przed nasyceniem części te przedstawiają bardzo małą oporność magnetyczną, a po nasyceniu — oporność znaczną, dzięki czemu ograniczają one strumień magnetyczny. Części te działają jak regulatory magnetyczne i ograniczają strumień magnetyczny wskutek nasycenia materiału, z jakiego są sporządzone, pozwalając osiągnąć prawie jednostajne działanie magnetyczne magnesów.

Kształt nasad biegunowych 11 i kotwicy 13 posiadają wielką doniosłość. Są one uwidocznione na fig. 3, na której uzwojenia 18 i 19 są przedstawione w przekroju poprzecznym. Stosownie do wynalazku kształt nasad biegunowych oraz kotwicy jest tak dobrany, że przy zbliżaniu się kotwicy do nasad biegunowych następuje wzrost oporności magnetycznej kotwicy wskutek nasycenia. W tym celu kotwicy nadaje się kształt, zwężający się ku końcom, a nasadom biegunowym — kształt taki, aby otrzymać najodpowiedniejszy rozkład strumienia magnetycznego, przy którym siła, działająca na kotwicę, jest proporcjonalna do przesunięcia kotwicy. Przekrój ramienia 14 oraz zmocowanie jego z kotwicą wskazane są na fig. 3.

Fig. 4 przedstawia, częściowo w przekroju, szczegóły sprężyny, równoważącej dzięki swej sprężystości działanie pola ma-

gnetycznego na kotwicę. Do podstawy 10 przymocowana jest podstawka 16 kotwicy, zaopatrzona w ostrze 22, na którym opiera się wyżłobienie 23 ramienia 14. Ramię 14 jest zaopatrzone w występy 24, utrzymujące na właściwym miejscu sprężynę 15 i zapobiegające podłużnemu jej przesuwaniu. Końce sprężyny 15 są umocowane w nastwnych tulejkach gwintowanych 25 i 26, wkręconych w otwory podstawy 10 i zaopatrzonych w środkowe otwory, prostopadłe do ramienia 14 i umieszczone tak, że sprężyna 15 opiera się swą częścią środkową o występy 24 ramienia 14. Naprężona sprężyna przyciska ramię kotwicy 14 do ostrzy 22. Wkręcając tulejki 25 i 26, napręża się bardziej sprężynę 15, a przez mniejsze lub większe dokręcanie tulejki 25 lub 26 można ustawić kotwicę w żądanym położeniu; kotwica powinna zajmować położenie, w którym jej końce są w jednakowej odległości od nasad biegunowych. Siła, z jaką sprężyna działa na kotwicę, zmienia się wraz z odchyleniem się tejże od położenia środkowego proporcjonalnie do wychylenia kotwicy, tak samo, jak i siła, wywierana na kotwicę ze strony magnesu stałego, przyczem obie te siły działają w kierunkach przeciwnych. Sprężyna 15 nie powinna przesuwać się w kierunku bocznym; powinna ona być umieszczona w środku drgań kotwicy, a tulejki 25 i 26 — w odpowiedniej odległości od osi ramienia 14, aby przy swych drganiach sprężyna nie ulegała przesunięciom. Ten sam cel można zresztą osiągnąć i innemi sposobami.

Fig. 5 przedstawia trzy krzywe zależności siły, działającej na kotwicę, od przesunięcia kotwicy dla trzech stałych pól magnetycznych różnego natężenia przy zastosowaniu tych samych nasad biegunowych i kotwicy. Przesunięcia odmierzone są na osi X, a siły na osi Y. Krzywa A przedstawia zależność pomiędzy siłą i przesunięciem, otrzymaną przy kotwicy oraz nasadach biegunowych nienasyconych. Krzywa

B przedstawia taką samą zależność przy prawidłowym nasyceniu części obwodu magnetycznego, głównie kotwicy i w pewnej części nasad biegunowych; zależność według krzywej *B* ma postać linii prostej na większej części długości szczeliny powietrznej. Krzywa *C* przedstawia tę samą zależność w przypadku, gdy strumień magnetyczny jest tak silny, iż kotwica zostaje nasyciona przy bardzo małym przesunięciu. Krzywe *A* i *C* wskazują, że zachodzi poważne odkształcenie nawet przy małych amplitudach, gdy nasycenie kotwicy jest niedostateczne lub nadmierne. Należy więc stosować pole magnetyczne o sile wskazanej przez krzywą *B*, aby osiągnąć dobre wyniki przy danej amplitudzie drgań i danej kotwicy. W razie konieczności użycia silniejszego pola należy stosować kotwicę o większym przekroju lub mniejszą przestrzeń powietrzną między kotwicą a biegunami. W razie natomiast użycia słabszego pola magnetycznego należy stosować kotwicę o mniejszym przekroju poprzecznym lub większą przestrzeń powietrzną. Przez odpowiedni dobór tych trzech czynników można zapewnić prostolinijną zależność siły, działającej na kotwicę, od przesunięcia kotwicy dla wszelkich natężeń pola magnetycznego.

Fig. 6 przedstawia schematycznie zastosowanie drgającego przyrządu elektromagnetycznego według wynalazku niniejszego do gramofonu w charakterze generatora oraz do uruchamianego elektrycznie głośnika w charakterze silnika. Jeden z przyrządów tych, służący za generator, wprowadzany jest w ruch zapomocą przymocowanej doń igły, opierającej się o płytę gramofonową, a drugi podobny przyrząd wprowadza w ruch przeponę głośnika, przy czem oba te przyrządy połączone są ze sobą elektrycznie, najwłaściwiej zapomocą obwodu wzmacniającego, pozwalającego regulować energję, dopływającą do głośnika.

Przyrząd odtwarzający umieszczony jest w osłonie 30, która jest przymocowana zapomocą zawiasy 31, umożliwiającej niewielkie obroty kątowe przyrządu w płaszczyźnie pionowej, do wahlowego ramienia 32 osadzonego drugim swym końcem ruchomo na trzpieniu pionowym 33, co pozwala na ruchy przyrządu w płaszczyźnie poziomej naokoło osi pionowej podstawy 34. Ciężar przyrządu odtwarzającego jest zrównoważony zapomocą ciężarka 35 tak, że igła opiera się o płytę z właściwym naciskiem. Zamiast przeciwwagi 35 można zastosować również sprężynę dla zrównoważenia ciężaru części odtwarzającej. Zawiasa 31 jest tak wykonana, że oprawa igły przyrządu może być dostatecznie podniesiona dla umożliwienia łatwej zamiany igły; przeciwwaga 35 nie powinna przytem zmieniać swego położenia. Ramię, podtrzymujące przyrząd, powinno pozwalać na taką samą swobodę ruchów, jak i zwykle ramię oprawy membrany gramofonu zwykłego. Część pudła gramofonu oznaczona jest liczbą 36; 37 oznacza podstawę obrotową, a 38 — płytę. Podstawa 34 umieszczona jest na pudle 36 w ten sposób że igła 39 opiera się o płytę jak w zwykłym gramofonie. Obracając się, płyta 38 wprowadza w drganie kotwicę przyrządu odtwarzającego i wywołuje odpowiednie prądy elektryczne.

Przyrząd odtwarzający jest połączony przewodami 40 z wzmacniaczem 41, a wzmacniacz ten — przewodami 42 z częścią silnikową 43 głośnika 44. Prądy elektryczne, wytworzone przez drganie części odtwarzającej, stosownie do nagrania płyty, wprowadzają w ruch część silnikową głośnika, przy czem prąd, zasilający głośnik, można regulować zapomocą wzmacniacza lub innego odpowiedniego urządzenia. Jedną część odtwarzającą może wprowadzać w ruch kilka głośników, umieszczonych w różnych miejscach.

Przyrząd według wynalazku może rów-

niez służyć jako część nagrywająca do nagrywania płyt gramofonowych, wystarczy go połączyć w tym celu zapomocą obwodu elektrycznego z odpowiednim urządzeniem przekaźniczym.

Drgające przyrządy elektromagnetyczne, użyte jako części odtwarzające w gramofonie i głośniku, zapewniają niezwykłą wydajność i działają bez zniekształceń.

Wynalazek niniejszy można oczywiście stosować w rozmaity sposób; nie jest on bynajmniej ograniczony do przykładu wykonania omawianego w tym opisie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd elektromagnetyczny, składający się z magnesu z nasadami biegunowymi, kotwicy, umieszczonej wahliwie w szczelinie powietrznej pomiędzy owymi nasadami, uzwojeń, zasilanych prądem zmiennym, pod działaniem którego kotwica wykonywa ruchy wahadłowe, oraz ogniwa sprężystego, które wywiera na kotwicę siłę zwracającą, mniej więcej proporcjonalną do odchylenia kotwicy od położenia obojętnego, znamienny tem, że jego obwód magnetyczny zawiera części (11, 13, 20, 21) o zmniejszonym przekroju, które nasycają się stopniowo wraz ze zmniejszeniem szczeliny powietrznej, spowodowanym

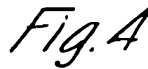
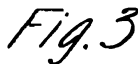
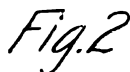
przez odchylenie kotwicy od jej położenia obojętnego, dzięki czemu siła, działająca na kotwicę, jest w zasadzie proporcjonalna do odchylenia kotwicy od położenia obojętnego, pozostając nieco mniejszą od działającej na kotwicę siły zwracającej, wywieranej przez ogniwo sprężyste.

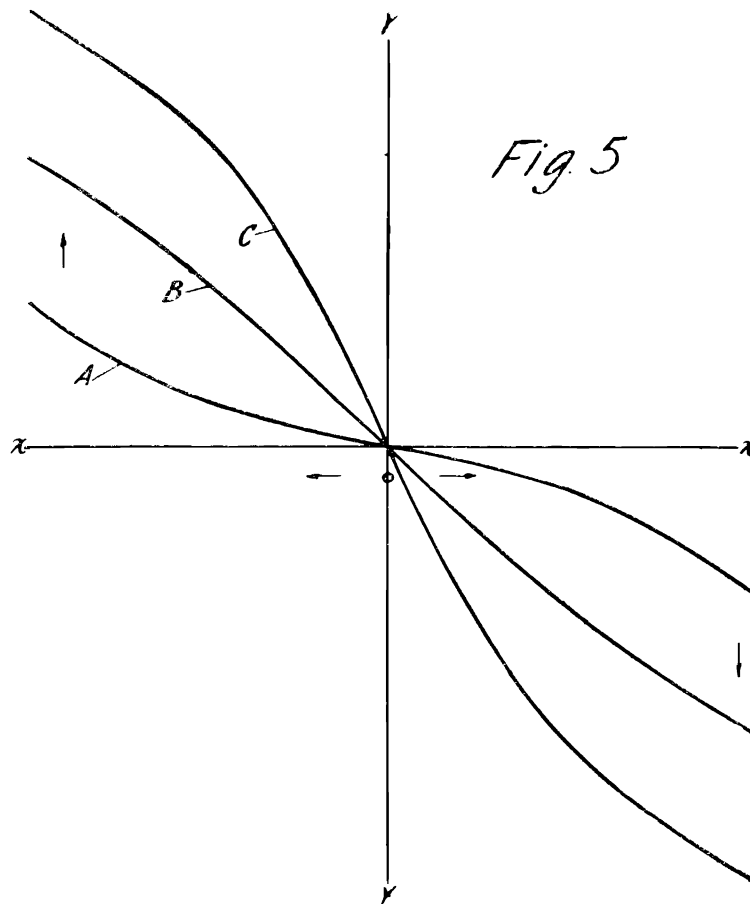
2. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tem, że nasady biegunowe (11) oraz kotwica (13) posiadają końce o zmniejszających się stopniowo ku szczelinie przekrojach poprzecznych.

3. Przyrząd według zastrz. 1—2, znamienny tem, że części obwodu magnetycznego o zmniejszonym przekroju (20, 21), znajdujące się pomiędzy magnesami a nasadami biegunowymi, są wykonane z materiału, nasycającego się przy małej indukcji magnetycznej, którego charakterystyka magnesowalności posiada przy tej indukcji ostre zagięcie i przebiega prawie poziomo przy większej indukcji, dzięki czemu wielkość strumienia magnetycznego, przepływającego przez nasady biegunowe, jest prawie stała, niezależnie od położenia kotwicy.

Electrical Research
Products Inc.

Zastępca: M. Skrzyplowski,
rzecznik patentowy.





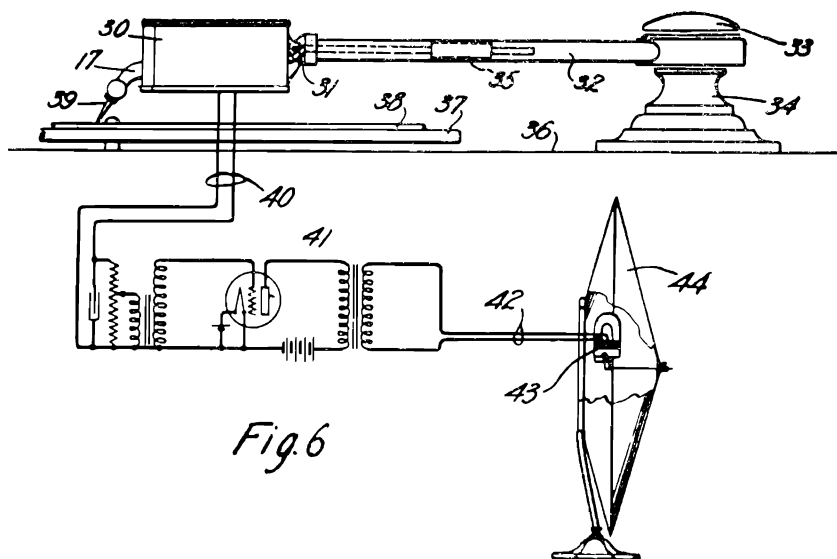


Fig. 6