

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

G 116, 11/08

Nr 3210.

Kl. 42 g 17.

Otto Bothe
(Berlin, Niemcy).

Przyrząd do przyjmowania i oddawania tonów drogą elektryczną.

Zgłoszono 18 kwietnia 1921 r.

Udzielono 15 października 1925 r.

Pierwszeństwo: 20 kwietnia 1920 r. dla zastrz. 1—4 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy przyrządu do przyjmowania i oddawania tonów drogą elektryczną.

Wiadomo, że na źródło światła, np. łuk świetlny lampy łukowej, można wywierać wpływ zapomocą prądów mikrofonu, przyczem wahania temperatury i jasności łuku świetlnego, wywoływane temi prądami, można spożytkować do bezpośredniego oddawania tonów, albo do wytwarzania fotograficznych znaków, których oddanie odbywa się zapomocą naświetlenia ogniwa selenowego włączonego w przewód telefonu.

Wiadomo również, że u przyrządów do przyjmowania i oddawania tonów drogą elektryczną włączona jest w obwód prądu telefonu lampka katodowa w celu wzmocnienia wahań prądu.

Proponowano tego rodzaju przyrządy, do rozwiązania problemu filmu mówiącego, śpiewającego i grającego. Wszystkie te próby udaremniała dotychczas trudność osiągnięcia zadawalniającego oddania tonu i wyłączenia zjawisk ubocznych.

Nawet gdy wahania prądu są wzmocnione zapomocą lamp katodowych, telefon trzeba uważać za niezdatny do doskonałego oddawania tonów z powodu nieharmicznych stosunków wahań, istniejących pomiędzy tonem zasadniczym membrany, a jej bardzo licznymi tonami górnymi, co powoduje rozdźwiękowy, nieczysty i szorstki charakter tonu, tem bardziej im silniej jest wzbudzana membrana, a więc im głośniejszy ma być ton. Dalszą wadą membrany jest to, że tylko przy nadzwyczajnie małych amplitudach, amplitudy wahań

membrany i od nich zależne siły tonu są proporcjonalne do sił elektromagnetycznych, wzbudzających membranę, wskutek czego rozmaite tony składowe dźwięku nie są oddawane membraną w należyтым stosunku, szczególnie przy oddawaniu głośnem. Oddawanie tonu jest wadliwe, a barwa tonów zostaje zeszpecona również wskutek działań pojemności i samoindukcji oraz wskutek magnetycznej oporności i tworzenia się prądów wirowych.

Z powodu tych wad nie mogły doprowadzić do pożądanego wyniku wszelkie próby z telefonami do przyjmowania i oddawania tonów nawet wtedy, gdy w obwód prądu telefonu włączone są lampki katodowe do wzmocnienia wahań prądu.

Dotychczasowe próby przyjmowania i oddawania tonów zapomocą, tak zwanej, śpiewającej lampy łukowej dały tylko ograniczony wynik. Wprawdzie łuk świetlny lampy łukowej przy stałym prądzie może oddawać fale głosowe, gdy na stały prąd zasilający lampę łukową nałożony się prąd zmienny, przyczem oddawane fale głosowe posiadają taką samą ilość drgań, jak nałożony prąd zmienny i przy uwzględnieniu pewnych warunków mogą oddawać wszystkie tony przyjęte mikrofonem nadzwyczaj czysto i wyraźnie. Jednak przy pomocy wykonanych dotychczas urządzeń, gdzie prądy mikrofonu nałożone są wprost na prąd zasilający lampę łukową nie można osiągnąć silniejszych dźwięków, np. dostatecznie silnych do bardzo wielkich sal.

Ażeby przy zastosowaniu mikrofonu umożliwić dobre oddanie przyjętych mikrofonem tonów, koniecznem jest zrobić amplitudy wahań prądu mikrofonu możliwie wielkie i z możliwie wielkim skutkiem użytecznym przenieść je na obwód prądu lampy łukowej. Ażeby przytem osiągnąć czyste i wyraźne tony, bezwarunkowo jest koniecznem, ażeby powstające wskutek wahanía oporu mikrofonu wahania prądu

przebiegały w zgodności z przyjętymi falami tonu w formie sinusoidalnej, a całkowity obwód prądu mikrofonu był wolny od samoindukcji.

Te warunki nie mogły być jednak dotychczas równocześnie spełnione. W celu osiągnięcia tego, ażeby wahania prądu mikrofonu przebiegały w sinusoidzie, należy opór przejściowy styków węglowych mikrofonu zmieniać również dokładnie sinusoidalnie. To zachodzi jednak tylko przy nadzwyczaj małych wahaniami oporu, dzięki czemu powstają tylko bardzo małe wahania prądu, które nie wystarczają, ażeby pobudzić łuk świetlny do silniejszych wahań dźwiękowych. Pomijając te warunki, można wprawdzie osiągnąć silne działania dźwiękowe, zyskując przytem na sile głosu, ale tracąc na wyrazistości.

Wynalazek polega na tem, że wahania prądu, odpowiadające falam głosowym, oddziałujące na prąd lampy łukowej (a więc przyrządu do zamieniania prądu elektrycznego na ciepło, względnie światło), wytwarza się zapomocą lampki katodowej, której napięcie siatkowe jest regulowane zapomocą mikrofonu, ogniwa elektro-swieatlnego lub podobnego urządzenia. Prąd lampki katodowej regulowany siatką lampki zostaje odgałęziony od prądu zasilającego łuk świetlny, t. j. lampka katodowa jest włączona bocznikowo względem łuku świetlnego. Zależnie od wywoływanych mikrofonem wahań elektrycznego ładunku siatki, przez lampkę katodową płynie większa lub mniejsza część całkowitego prądu. Odpowiednio do prawa rozgałęzienia prądu powstają odpowiednie wahania prądu odgałęzionego, przyczem amplitudy tych wahań są wielokrotnością wahań prądu mikrofonu. Szczególnie ważnem jest, żeby ani w obwodzie prądu mikrofonu, ani w upuszcie, zawierającym lampkę katodową, nie istniała samoindukcja.

Nowy przyrząd przeznaczony jest do

przyjmowania i oddawania znaków głosowych, szczególnie do kinematograficznych przedstawień obrazów głosowych, lecz nadaje się tak samo do przenoszenia rozmów, wykładów, koncertów i t. d., które z pewnego miejsca centralnego mogą być przenoszone elektrycznie w dowolne miejsca i na każdym z tych miejsc mogą być większemu zebraniu wiernie reprodukowane. Wahania prądu mikrofonu odbiorczego mogą być przenoszone zapomocą nałożenia ich na elektryczne drgania o wielkiej częstotliwości. To przenoszenie może się także odbywać bez drutu.

Każda odpowiednia lampka katodowa nadaje się do wyżej opisanego celu. Przy dostatecznie silnem działaniu i stosownie dobranym potencjale wyładowania może znaleźć zastosowanie foto-elektryczne ogniwo, które jest wtedy nie tylko przekazywaniem (relais) świetnym, lecz regulatorem.

We wszystkich innych wypadkach potrzebna jest specjalna lampka katodowa, która może być lampą o żarowej katodzie (z czystym prądem elektronów w wysoko stopniowej próżni) albo też może być lampą z prądem żarzącym (z samoczynnem wyładowaniem i napełnieniem szlachetnym gazem, np. helium o ciśnieniu 0,1). Lampy ostatniego typu nadają się szczególnie dobrze wskutek wysokiej zdolności przewodzenia gazu szlachetnego, co umożliwia regulację znacznych ilości energii. Regulacja lampy katodowej odbywa się w znany sposób zapomocą elektrody regulacyjnej (siatki), wstawionej pomiędzy anodą i katodą i służącej jako źródło elektrostatycznego pola, którego wahania potencjału mają wpływ na siłę prądu, przechodzącego przez lampę.

W nowem urządzeniu unika się wszystkich, nie nadających się do niniejszego celu środków, jak membrany, płyty głośnikowej, zwojnic indukcyjnych, elektromagne-

sów, magnetycznych fonogramów, galwanometrów, ogniw selenowych i t. d.

Załączony rysunek przedstawia schematycznie dwa przykłady wykonania przedmiotu wynalazku, a mianowicie:

fig. 1 przedstawia urządzenie odbiorcze;

fig. 2 — urządzenie do oddawania znaków głosowych;

fig. 3 — 5 przedstawiają szczegóły całkowitego urządzenia.

Literą *M* (fig. 1) oznaczono umieszczony w odpowiednim miejscu mikrofon odbiorczy, zasilany prądem z galwanicznego ogniwa B_1 , którego siła prądu może być regulowana oporem W_1 . Litera *R* oznacza lampę, z której powietrze zostało usunięte, zaopatrzonej w katodę żarową. Litera B_2 oznacza baterję grzejącą dla katody żarowej regulowaną oporem W_2 . Litera *K* oznacza katodę żarową, *A* — anodę a *G* — siatkę lampy katodowej. Siatka *R* leży w obwodzie prądu mikrofonowego *I*. Lampa katodowa *R* jest włączona do bocznikowego prądu *II* obwodu prądu lampy łukowej *III* i równolegle do elektrod lampy łukowej *L*, która jest zasilana prądem baterji B_3 regulowanym oporem W . Wahania prądu, powstające w mikrofonie pod wpływem padających nań fal głosowych, wywołują w siatce *G* lampy *R* analogiczne wahania elektrostatycznego ładunku i powodują wskutek tego wahania prądu w obwodzie prądu anody, dokładnie proporcjonalnie do wahań w obwodzie prądu mikrofonu. Zmiany w lampie katodowej, t. j. w oporze bocznikowym lampy łukowej (łuku świetlnego), wywołują analogiczne wahania w gałęzi prądu, przechodzącego przez łuk świetlny, przyczem amplitudy tych wahań mają się do siebie odwrotnie, jak opory obydwu prądów częstotliwych.

Lampa łukowa *L* jest lampą projekcyjną z ukośnie ustawionemi elektrodami, przyczem używa się celowo elektrod wę-

głowych z rdzeniem z soli żelaza, które powodują wzmocnienie łuku świetlnego. Promienie łuku świetlnego skupiają się w kondensatorze a , utworzonym z dwóch płaskowypukłych soczewek cylindrycznych, pomiędzy którymi znajduje się filtr b z niebieskiego szkła. Promienie światła doprowadzone do równoległości soczewką cylindryczną c chwytą achromatyczna soczewka cylindryczna d aparatu odbiorczego g i koncentruje za pośrednictwem blendy e na filmie, znajdującym się w aparacie odbiorczym, tak, że na filmie na całej jego szerokości powstaje cienka linia. Stopniowe naświetlenie filmu, odpowiednio do utrwalanych fal głosowych, uskutecznia się przy pomocy walca transportowego f , który z kinematograficznym aparatem odbiorczym przesuwają pasek filmowy z jednostajną prędkością przez miejsce naświetlania i jest sprzężony przymusowo z kinematograficznym aparatem odbiorczym. Powstający w ten sposób fonogram składa się z niezliczonej ilości pasków świetlnych; każdy ton wywołuje odpowiednio do formy swych drgań pewne ugrupowanie pasków świetlnych, które (po wywołaniu i utrwaleniu filmu) można dokładnie odróżnić podług wysokości i siły tonu.

Urządzenie, służące do oddawania znaków głosowych (fig. 2), różni się od przyrządu odbiorczego w ogólności tylko urządzeniem do przemiany wahań oświetlenia fotoelektrycznego ogniwa, odpowiadających różnicom jasności filmu tonowego na fale głosowe.

Litera R oznacza znowu dokładnie wypompowaną lampkę katodową, a litera B_4 — baterię grzejącą dla katody żarowej regulowaną oporem W_3 . Litera K_2 oznaczono katodę żarową, A_2 — anodę, zaś G_1 — siatkę lampy katodowej. Lampa katodowa jest znowu włączona w prąd bocznikowy II_1 obwodu prądu lampy łukowej III_1 . Do zasi-

lania lampy łukowej L służy bateria akumulatorów B_5 , zaś przed lampą łukową znajduje się opór dodatkowy W_1 . Oprócz gałęzi prądu II_1 istnieje jeszcze gałąź prądu I_1 , która prowadzi przez fotoelektryczne ogniwo Z . l oznacza anodę tego ogniwa, k — katodę wykonaną z metalu alkalicznego, np. z potasu lub rubidu, połączoną przewodem z siatką G_1 lampy katodowej. m oznacza nieprzezroczystą osłonę ogniwa Z , i — płaskowypukłą soczewkę cylindryczną, zrobioną celowo ze szkła kwarcowego lub ze szkła uwiolonego (Uviolglas). Soczewka i skupia światło rtęciowej lampy kwarcowej Q na przeprowadzany przez prowadnicę film F_1 , który przesuwają synchronicznie z kinematograficznym filmem obrazowym zapomocą sprzężonego z kinoprojektorem walca transportowego h .

Jeśli film F_1 przesuwają z tą samą prędkością, jak przy fotografowaniu, to wskutek rozmaitej przepuszczalności światła filmu powstają w fotoelektrycznym ogniwie z wahań prądu, które odpowiadają dokładnie cieniowaniu filmu. Gdy światło przechodzi przez jaśniejsze miejsce filmu, to wskutek silniejszego promieniowania katody k płynie silniejszy prąd z anody l do katody k , natomiast słabszy wtedy, gdy światło przechodzi przez miejsca ciemniejsze. Fotoelektryczny prąd, który powstaje na katodzie k , wystawionej na działanie wahań światła, jest dokładnie proporcjonalny do działania światła. Wskutek tego przebieg fotoelektrycznych wahań prądu jest dokładnie taki sam, jak wahań mikrofonowe aparatu odbiorczego.

Zapomocą galwanicznego sprzężenia katody k z siatką regulacyjną G_1 lampy katodowej R_1 osiąga się także same oddziaływania na łuk świetlny lampy łukowej L_1 , jak w opisanym już aparacie odbiorczym. Wskutek tego łuk świetlny oddaje znowu

wszystkie tony dokładnie tak głośno i wyraźnie, jak je odebrał mikrofon aparatu odbiorczego.

W szczególnie wielkich salach można zamiast jednej takiej lampy łukowej zastosować większą ich ilość. W razie potrzeby można też zastosować więcej lamp katodowych.

Ażeby uniknąć szkodliwego wpływu zwojnicy regulacyjnej lampy łukowej, mogącej ewentualnie dławić wahania prądu, wpływające na łuk świetlny, stosuje się rozgałęzienie prądu zapomocą zwojnicy regulacyjnej, przez którą skutek tego przepływa tylko niezmienny prąd główny.

Przewietrzanie lampy łukowej odbywa się zapomocą (nie pokazanego) wywietrznika zwykłego typu, który za pośrednictwem skrzyni wiatrowej, regulującej strumień powietrza, jest połączony z lampą łukową zapomocą przewodu rurkowego. Obydwa dzwony *T* i *S* służą równocześnie jako reflektor światła i głosu, względnie na przedstawieniach kinowych do zupełnego osłonięcia światła łukowego.

W celu osiągnięcia jednostajnego elektromotorycznego napędu dla mechanizmów posuwających film używa się przeważnie silnika bocznikowego z regulatorem odśrodkowym, który przy przekroczeniu pewnej oznaczonej ilości obrotów skrótuje opór dodatkowy w obwodzie elektromagnesów, i dzięki temu zmniejsza prędkość obrotową twornika. Na fig. 4 przedstawiony jest taki regulator. Składa się on z umocowanej na osi 1 motoru ramy 2, w której na osi 3 znajduje się łatwo przesuwalne ciało obrotowe 4, któremu przeciwdziała sprężyna 5 nastawialna zapomocą poprzeczki 6. Regulator jest bardzo czuły i przy najmniejszym przekroczeniu określonej prędkości katowej zamyka zapomocą styków 7 obwód prądu, który ustala ilość obrotów.

Na fig. 5 przedstawiono jeszcze zastawkę *e*, która służy do dokładnego nastawiania siły cienkiej smugi światła rzucanego soczewką *d* (fig. 1). Zastawka składa się z dwóch płyt 8, które wraz z obydwoma łącznikami 9, obracalnemi około swoich punktów środkowych, tworzą równoległobok i przesuwają się wskutek tego zawsze równolegle do siebie. Odstęp 10 obydwu płyt 8 określa wielkość otworu zastawki i może być bardzo dokładnie nastawiany zapomocą śruby mikrometrycznej 11, wbrew działaniu sprężyny 12.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd do przyjmowania i oddawania tonów drogą elektryczną, znamienny tem, że z jednej strony na prąd elektryczny, przemieniony w ciepło względnie światło, np. w postaci lampy łukowej, oddziałują w wiadomy sposób wahania prądu, odpowiadające falam głosowym, z drugiej zaś strony wahania prądu wytwarza się w wiadomy sposób zapomocą lampy katodowej (*R*), w której napięcie siatki jest regulowane zapomocą mikrofonu (*M*), ogniwa fotoelektrycznego (*Z*) lub podobnego urządzenia.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tem, że lampa katodowa (*R*) jest włączona w odgałęzienie (*II*) obwodu prądu zasilającego (*III*) elektryczną lampę łukową na stały prąd (*L*), a zwojnica regulacyjna lampy łukowej jest włączona przed odgałęzieniem.

3. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tem, że lampę łukową (*L*₁) przewietrza się powietrzem ssanem, przyczem dzwon zamykający (*S T*) lampę łukową (*L*₁) służy jako reflektor głosu.

4. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tem, że wahania prądu mikrofonu odbiorczego zostają przenoszone zapomocą od-

działywania wahań elektrycznych o wielkiej częstotliwości.

5. Przyrząd według zastrz. 1, znamien-ny tem, że znane fotograficzne zdjęcie wa-hań światła lampy łukowej (*L*) skutecznie

się na filmie (*f*) zapomocą achromatycznego zespołu soczewek (*d*).

Otto Bothe.
Zastępca: M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

