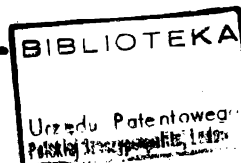


20 kwietnia 1926 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

H03f, 1/00

Nr 3262.

Kl. 21 a 66.

Radio Corporation of America
(New York, New York, Stany Zjednoczone Ameryki).

Metoda wyładowań elektrycznych.

Zgłoszono 15 lipca 1921 r.

Udzielono 21 października 1925 r.

Pierwszeństwo: 29 stycznia 1920 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Niniejszy wynalazek dotyczy metod tudzież przyrządów do regulowania, wzmacniania, oraz wytwarzania prądów elektrycznych zapomocą rurek próżniowych. Stosowano dotychczas regulowanie wyładowania elektrycznego w rurkach o próżni częściowej przy pomocy pola magnetycznego. W tym wypadku prąd zależał od jonizacji gazu i zwiększenie pola magnetycznego wywoływało zwiększenie prądu.

Wynalazcy odkryli, że w aparacie właściwie zbudowanym i posiadającym dostateczną próżnię, należyście zastosowane pole magnetyczne może obniżyć zdolność przestrzeni do przewodzenia prądu i że zapomocą odpowiedniego urządzenia można sprowadzić prąd od znacznej wartości zasadniczej do zera przez nieznaczne zwiększenie pola magnetycznego.

Wynalazek niniejszy polega na zastosowaniu rurki próżniowej, mieszczącej anodę i katodę, z której promieniują elektrony; jest on wyposażony w środki, pozwalające na wytwarzanie pola magnetycznego dla regulowania prądu pomiędzy katodą a anodą. Daje on również metodę regulowania prądu elektronów zapomocą pola magnetycznego.

W postaci bardziej specyficznej aparat zawiera katodę przystosowaną do promieniowania elektronów, niezależnie od jonizacji gazów, oraz anodę, umieszczoną w rurce próżniowej, tudzież elektryczne uzwojenie służące do wytwarzania i regulowania pola magnetycznego, przez co prąd elektryczny, płynący od katody do anody, można bądź zmieniać, bądź sprowadzać do zasadniczej wartości zera. Zarówno ta,

jak i inne cechy danego wynalazku są streszczone w zamieszczonych w końcu opisu zastrzeżeniach. Opis podany poniżej wraz z załączonymi rysunkami ułatwia zrozumienie podstaw wynalazku.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie jedną z odmian wynalazku, w charakterze amplifikatora radjosygnarów, fig. 1A i 1B stanowią przekroje poprzeczne szczegółu anody, fig. 2, 3 i 4 podają wykresy krzywych elektrycznych, charakteryzujących pomysł, fig. 5 — schematyczne zastosowanie wynalazku do powtarzacza telefonicznego, fig. 6 — schematyczne połączenie szeregowo amplifikatorów, korzystających z prądu zmiennego do nagrzewania katody; fig. 7 — stację nadawczą telefonu iskrowego dla wytwarzania modulacji dźwiękowych o wielkiej częstotliwości drgań; fig. 8 — radiostację odbiorczą, na której nowy pomysł został zastosowany w charakterze amplifikatora i detektora, wreszcie fig. 9 i 10 wyobrażają schematycznie odmiany rurek urzeczywistniających niniejszy wynalazek.

Fig. 1 przedstawia jedną z postaci wykonania wynalazku. Aparat składa się z wydłużonej rurki szklanej 1, mieszczącej włókno katodowe 2, które można nagrzewać do żarzenia oraz z otaczającego ją współśrodkowo rozciętego walca, stanowiącego anodę. Katoda na całej swej długości biegnie zasadniczo na jednakowej odległości wszystkich swych punktów od anody i naogół konstrukcji takiej należy przyznać pierwszeństwo przy praktycznym wykonaniu wynalazku. Katoda 2 jest przystosowana do promieniowania elektryczności niezależnie od chwilowego prądu obiegającego aparat. Jest ona wykonana z materiału ogniotrwałego, najwłaściwiej tungstenu i łączy się przewodnikami 4 i 5 z odpowiednim źródłem prądu elektrycznego, np. baterią 6. Dający się regulować opór szeregowy 7 może służyć do regulowania prądu żarzenia, a więc temperatury i promieniowania elektronów z

katody. Próżnia uzyskana w rurce jest posunięta tak daleko, że wyładowanie elektronów może tam zachodzić niezależnie od jonizacji gazu. Niewielka ilość zjonizowanego gazu nie wpływa ujemnie na działalność aparatu co najwyżej zmniejszy ładunek chwilowy. Gdyby ciśnienie gazu było zbyt znaczne, np. tak znaczne, iż wywołałoby wyładowanie przy zimnej katodzie, wtenczas drogi swobodnego przebiegu elektronów stałyby się tak krótkie, że można byłoby ich skontrolować w sposób opisany, zapomocą pola magnetycznego.

Anodę można z korzyścią wykonać również z tungstenu, jednakże nadają się tu i rozmaite inne tworzywa, jak np. molibden, miedź lub nikiel. Anoda walcowa jest rozcięta wzdłuż tworzącej, jak wskazuje fig. 1A, aby nie zastraniała przestrzeni pomiędzy sobą i katodą od zmiennego pola wytwarzanego przez uzwojenie 10. Zamiast walca metalowego można użyć na anodę osadu metalicznego, strąconego na szklanej ścianie rurki. Elektrody przedstawione na fig. 1 są umieszczone z zachowaniem wzajemnej symetrii kołowej. Urządzenie takie jest pożyteczne lubo niekonieczne. Pod symetrią rozumiemy urządzenie takie, aby powierzchnie anody i katody tworzyły zasadniczo powierzchnie obrotowe do koła wspólnej osi, będącej np. osią główną mieszczącego je naczynia. Tak np. budowa katody, dająca zasadniczo symetrię kołową, jest przedstawiona na fig. 5 i 7.

W urządzeniu pokazanem na fig. 5 katoda posiada kształt śruby, zaś na fig. 7 — kształt śruby podwójnej. W wypadku, kiedy anoda jest stosunkowo szeroka, katoda może otrzymać postać znacznie odbiegającą od powierzchni obrotowej. Np., jak wskazuje fig. 9, katoda może się składać z dwu włókien w kształcie litery V, co nie gwałci symetrii kołowej, gdyż włókna są dostatecznie do siebie zbliżone tak, że pole elektryczne pomiędzy katodą i anodą jest zasadniczo promieniowym. Podobnież

anoda może przybierać rozmaite kształty, nie tracąc własności symetrii kołowej. Np., może ona, jak wskazuje fig. 10, składać się z drucika zwiniełego w pętlę ściśle kołową, otaczającą katodę.

Do wytwarzania pola magnetycznego zmiennego służą odpowiednie środkiki, otaczające rurkę 1. W urządzeniu przedstawionem na fig. 4 rurkę tę otacza solenoid 10 połączony z przewodnikami 11 i 12, za pomocą których otrzymuje prąd z uzwojenia wtórnego transformatora 13. Uzwojenie pierwotne tego ostatniego łączy się szeregowo z uziemioną anteną 14. Na przewodnikach 11 i 12 jest odgałęziony zmienne kondensator 15, za pomocą którego można zmieniać dowolnie rezonans powyższego obwodu 11, 12.

Rurkę 1 otacza również drugie uzwojenie magnetyczne 16, po którym biegnie bezpośrednio prąd z baterji 19 za pomocą przewodników 17 i 18. Dowolne regulowanie prądu wzbudzającego można otrzymać przy udziale dającego się zmieniać oporu 20. Zadaniem uzwojenia 16 jest wytwarzanie pola polaryzującego dowolnego natężenia, na które jest nałożone pole magnetyczne tętniące lub zmienne, wytwarzane przez uzwojenie 10, które, jak było wyjaśnione powyżej, daje możliwość zmieniania strumienia elektronów. Dławik 21 zapobiega krążeniu prądu o wielkiej częstotliwości, wznieconego w uzwojeniu 16. Obwód zewnętrzny 22 posiada źródło bezpośrednio prądu w baterji 23, odpowiedni detektor w postaci rurki kryształowej 24 oraz przyrząd odbiorczy, w rodzaju np. słuchawki telefonicznej 25.

Gdy katoda 2 jest utrzymana w odpowiednim stanie żarzenia przez prąd nagrzewający i odpowiednie napięcie działa na elektrody, w obwodzie zewnętrznym 22 przepływa prąd. Wartość tego prądu, przy niezmiennem polu magnetycznem określają rozmaite czynniki, między innymi woltaż, temperatura katody, wymiary i stosunek geometryczny elektrod oraz opór obwo-

du zewnętrznego. Elektrony, z których prąd ten się składa, przenoszą się zewnątrz nie od katody do otaczającej anody. Gdy pole magnetyczne jest wytwarzane zasadniczo równoległe do katody, elektrony zbaczają i są zniwalcane do przenoszenia się z katody na anodę wzdłuż drogi śrubowej dokoła katody. W miarę zwiększania się natężenia pola droga śrubowa elektronów wydłuża się dotąd, aż ostatecznie, przy natężeniu krytycznem pola magnetycznego, stanowiącem cechę charakterystyczną wynalazku, część elektronów wskutek zboczenia nie trafia do anody, sprawiając zmniejszenie się prądu. Przy dalszem wzrastaniu natężenia pola powyżej wartości krytycznej, strumień elektronowy szybko maleje i ostatecznie dochodzi zasadniczo do zera.

Stosunek pomiędzy polem magnetycznem a prądem przesyłanym jest wskazany dla różnych temperatur katody na wykresie (fig. 2), przyczem natężenia pola magnetycznego były odkładane na odciętych, zaś odpowiedni prąd — na rzędnych, przy niezmiennym woltażu w obwodzie. Należy zauważyć, że w zwykłej temperaturze włókna w miarę wzrastania natężenia pole magnetyczne osiągnie natężenie oznaczone przez oa . Dalszy wzrost natężenia pola wywołuje szybkie zmniejszanie się prądu, aż do osiągnięcia zasadniczo zera, przy natężeniu pola ob . Krzywe, oznaczone przez t_1, t_2, t_3 stosują się do różnych temperatur katody. Wartość maksymalna prądu może być ograniczona bądź przez zdolność katody do promieniowania elektronów, bądź przez ładunek chwilowy, nie wychodząc z zakresu krzywych podanych na fig. 2. Np. krzywe t_1, t_2 mogą być przyjęte jako odnoszące się do takich temperatur, w których prąd zostaje ograniczony zdolnością promieniowania elektronów, zaś krzywą t_3 można przyjąć za odnoszącą się do tak wysokiej temperatury, iż prąd chwilowy zostaje ograniczony przez ładunek chwilowy.

Jeżeli ustalimy wartość pola polaryzującego, wytwarzanego przez uzwojenie 16, w przybliżeniu na wahające się pomiędzy oa i ob , wówczas nawet mała zmiana w natężeniu pola spowodowana zmianą pola, jakie wytwarza uzwojenie 10, wywołuje stosunkowo znaczne zmiany prądu przysyłanego przez przyrząd.

Krzywa charakterystyczna wolto-amprowa tego przyrządu, przy stałym polu magnetycznym przedstawiona na fig. 3. Należy zauważyć, że żaden prąd nie istnieje dotąd, dopóki woltaż nie podniesie się do wartości krytycznej op , zależnej od natężenia zastosowanego pola magnetycznego. Wzrost woltażu poza op wywołuje nader szybkie zwiększenie się prądu ponad krytyczną wartość oa prądu. Dalsze wzrastanie woltażu powoduje wzrost prądu w stosunku potęgi $3/2$ woltażu powyżej prądu nasycenia nie oznaczonego na figurze.

Fig. 4 przedstawia zapomocą trzech krzywych zależności pomiędzy prądem a polem magnetycznym, przy różnych niezmiennych woltażach elektrod, oznaczonych przez V_1 , V_2 i V_3 w założeniu, iż temperatura katody jest dostatecznie wysoka, aby ładunek chwilowy ograniczał prąd. Linja kropkowana, idąca od zera poprzez kolana krzywych V_1 , V_2 i V_3 posiada w zasadzie kształt paraboli.

W urządzeniu odbiorczym radjotelegraficznym, wskazanem na fig. 1, sygnały odbierane przez antenę 14 wywołują zmiany prądu w obwodzie płaskim 22 w powiększonym stopniu, zaopatrując odpowiednie przystosowane pole polaryzujące. Odpowiedni detektor prostujący 24, np. w postaci rurki kryształowej, daje możliwość przemowienia sygnałów zapomocą słuchawki telefonicznej 25. Jak to zobaczymy przy opisie dotyczącym fig. 8, nowy przyrząd może być sam użyty w charakterze detektora radjosygnałów. Fig. 5 przedstawia układ połączeń służących do zwiększania prądu i częstotliwości akustycznej drgań w urządzeniu telefonicznym przewodowym. Prze-

wodniki końcowe 11, 12 uzwojenia łączą się z uzwojeniem wtórnym transformatora 27, którego obwód pierwotny dochodzi do mikrofonu 28, połączonego z baterją 29. Obwód zewnętrzny 22 idący od rurki łączy się z uzwojeniem pierwotnym transformatora 30 i zawiera baterję 23 oraz dający się regulować opór 31. Kondensator 32 połączony poprzez baterję w szereg z oporem 31, przedstawia drogę o mniejszym oporze dla prądu o częstotliwości drgań, dostępnej dla słuchu. Uzwojenie wtórne transformatora 30 łączy się ze słuchawką telefoniczną 33.

W urządzeniu telefonicznym z amplifikatorami, wskazanem na fig. 6, zostały wprowadzone w wykonanie rozmaite cechy dodatkowe wynalazku. W urządzeniu tem dwa amplifikatory A i B są połączone szeregowo lub równolegle celem powiększenia falozań prądu wywoływanych przez mikrofon telefoniczny 28. Włókna katodowe obu amplifikatorów A i B są nagrzewane zapomocą prądu zmiennego dostarczanego przez odnośne transformatory 34, 35, których uzwojenia wtórne łączą się bezpośrednio z przewodnikami katodowymi 4 i 5.

W amplifikatorach, przedstawionych na tejże figurze, rolę uzwojeń dla pól polaryzujących i regulujących w przyrządach A i B są skomplikowane w odnośnych pojedynczych uzwojeniach 36 i 36'. Pole polaryzujące rurki A wytwarza baterja 37, połączona szeregowo z dławikiem 38 oraz dającym się zmieniać oporem 39 w odgałęzieniu przewodników 40, 41. Mikrofon 28 łączy się szeregowo z baterją 42 oraz kondensatorem 43 i dochodzi do przewodników 40, 41 obwodu wewnętrznego. Prąd o częstotliwości drgań dostępnej dla słuchu przechodzi przez kondensator 43, lecz dławik 38 nie dopuszcza go do obwodu polaryzującego, podczas kiedy kondensator 43 wstrzymuje jednokierunkowy prąd polaryzujący od przepływania w obwodzie mikrofonowym. Prąd bezpośredni, składowa pra-

du mikrofonowego, będzie przechodził przez obwód cewki samoindukcyjnej 44.

Obwód 41 i 46, łączący obwód zewnętrzny amplifikatora A z obwodem wewnętrznym amplifikatora B, jest połączony z punktem środkowym uzwojenia wtórnego transformatora 34, tak iż anoda 3 w stosunku do katody będzie miała potencjał średni. Pole polaryzujące amplifikatora B jest wytwarzane przez baterję 47, połączoną szeregowo z dławikiem 48 oraz oporem 49 odgałęzionymi na przewodnikach 5, 46. Obwód zewnętrzny 50, 51, włączony pomiędzy anodę amplifikatora B a punktem środkowym uzwojenia wtórnego transformatora 35, posiada baterję 52 oraz słuchawkę telefoniczną 53.

Fig. 7 przedstawia nowy amplifikator w połączeniu z urządzeniem radiotelegraficznym. Magnetycznie regulowany amplifikator został zastosowany w tem urządzeniu celem wytwarzania drgań o wielkiej częstotliwości, łagodzonych przez prąd o częstotliwości drgań słuchowych.

Amplifikator przedstawiony na fig. 7 jest zaopatrzony w dwa uzwojenia magnetyczne 55 i 56. Uzwojenie 55 dla dogodności zostało na rysunku oznaczone osobno od rurki, lecz jest rzeczą zrozumiałą, iż pole tego uzwojenia łączy się w dowolny sposób z polem uzwojenia 56, jak to np. wskazuje fig. 1. Uzwojenie 55 łączy w sobie rolę uzwojenia polaryzującego z uzwojeniem regulującym, jak to już było opisane w związku z uzwojeniami 36 i 36¹ (fig. 6). Ponieważ połączenia mikrofonu 28 z uzwojeniami 56, 55 są identyczne z odpowiednimi połączeniami z fig. 6, dalsze wyjaśnienia są tedy zbyteczne.

Uzwojenie 56, w połączeniu szeregowem z elektrodami 2, 3, łączy się za pośrednictwem przewodników 57, 58 ze środkiem prądu bezpośredniego (nie pokazane). W przewodnik 57 włączony został dławik 59 oraz uzwojenie pierwotne transformatora 60. W odgałęzieniu na cewce 56 i na uzwojeniu pierwotnem transformatora umie-

szczony jest kondensator zmienny 61. Uzwojenie wtórne transformatora, złączone w szereg z dławikiem 62, komunikuje się z uziemioną anteną 63. Przy odpowiednim nastrojeniu można wytworzyć drgania wielkiej częstotliwości oddziaływaniem na obwód elektronowy cewki 56, która tak jest urządzona i połączona ze źródłem prądu bezpośredniego (nie oznaczonym), iż obiegający ją prąd z tego źródła będzie wytwarzał pole magnetyczne, do którego zostanie dołączone stałe pole magnetyczne wytwarzane działaniem polaryzującym uzwojenia 55. W tych warunkach, gdy obwody są skompletowane, prąd zaczyna obiegać obwód płaski, lecz, zamiast wzrastać do natężenia maksymalnego, prąd ten zwiększy się jedynie do wartości pośredniej pomiędzy natężeniami maksymalnym a minimalnym. Przy wzrastaniu prądu do takiej wartości, przy której połączone pola magnetyczne wytwarzane przez cewki 56 i 55 powstrzymują dalszy wzrost prądu, kondensator 61 zostaje naładowany. Gdy prąd w obwodzie płaskim osiąga wartość najwyższą, do jakiej może dojść w tych warunkach, wówczas kondensator wyładowuje się poprzez cewkę 56, dając prąd w kierunku przeciwnym do wytwarzanego przez źródło prądu bezpośredniego. Pole magnetyczne wytwarzane przez ten prąd przeciwstawi pole magnetyczne i pozwoli znowu wzrastać poprzez cewkę 56 prądowi pnapacemu ze źródła dla prądu bezpośredniego. Wzrost tego prądu wytworzy znowu pole magnetyczne, które, dodane do pola wytworzonego przez cewkę 55, spowoduje zmniejszenie prądu. Częstotliwość tych zmian prądu będzie zależała od okresu własnego drgań obwodu, zawierającego kondensator 61 oraz cewki 66 i 60, i wahania te mogą być łagodzone przez cewkę 55. Jeżeli pożądanę są wahania nie łagodzone, wówczas cewka 55 oraz części składowe jej obwodu można usunąć.

W urządzeniu odbiorczem, przedstawionem na fig. 8, użyte są dwie magnetycznie

regulowane rurki, z których rurka C służy jako amplifikator, zaś rurka d — jako detektor.

Obwód wewnętrzny 65, 66 rurki C jest połączony z uzwojeniem wtórnym transformatora 67, którego uzwojenie pierwotne łączy się szeregowo z uziemioną anteną 68. Dający się zmieniać kondensator 69 jest odgałęziony na uzwojeniu regulującym 70. Uzwojenie polaryzujące 71 otrzymuje prąd wyprostowany, pochodzący z uzwojenia 72 transformatora przez przewody 73, 74 zawierające prostownik, dwa połączone w szereg opory 76, 77 tudzież opór-balast 78 wzmacniający prąd. Jak wskazuje figura, na obwodzie są odgałęzione kondensatory 79, 80, 81, stanowiące filtr pojemnościowo-oporowy, celem złagodzenia falowań wyprostowanego prądu. Rdzeń 83 transformatora posiada uzwojenie pierwotne 84, zasilane prądem dostarczanym przez alternator 85. Uzwojenie wtórne 86 zasila katodę 2 rurki C prądem nagrzewającym, zaś uzwojenie 87 dostarcza prądu nagrzewającego katodzie prostownika o go-racej katodzie 75.

Obwód zewnętrzny 89, 90 łączy się z uzwojeniem 91 rurki D, przyczem przewodnik 90 przy pomocy przewodnika 92 dochodzi do punktu środkowego w uzwojeniu 86. Dający się zmieniać kondensator 93 zabezpiecza rezonans. Katodę w rurce D nagrzewa prąd zmienny z transformatora. Obwód zewnętrzny 96, 97 połączony szeregowo z odpowiednim bezpośrednim źródłem prądu (nie oznaczonym) komunikuje się z aparatem wykrywającym 99 w rodzaju np. słuchawki telefonicznej.

Amperozwoje cewki 91 są dobrane w taki sposób, iż pole magnetyczne wytwarzane przez nie posiada krytyczne polaryzujące natężenie opisane w związku z fig. 1, przy którym wzrastanie natężenia pola powoduje zmniejszenie się prądu. Zatem otrzymany przez antenę i spotęgowany przez rurkę C sygnał wywołuje wzrost strumienia magnetycznego uzwojenia 91

oraz spadek natężenia prądu w obwodzie 96, 97 wskazywany zapomocą słuchu lub w inny jakikolwiek sposób.

Aparaty, uzmysławiające niniejszy wynalazek, są oparte na trwałych podstawach, dają możność odmian, jak również mogą być stosowane przy woltażach wyższych od używanych w praktyce i niewielka zmiana pola magnetycznego wywołuje stosunkowo duże zmiany prądu chwilowego w projekcie. Własności te czynią przyrząd szczególnie korzystnym jako amplifikator i dla innych celów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pracy przyrządów do wyładowań elektronowych, zawierających promieniującą elektrony katodę oraz współpracującą z nią anodę, znamienny tem, że wywołuje się w przestrzeni przepływu prądu elektronowego pole magnetyczne i natężenie tego pola zmienia od wartości krytycznej, przy której wzrost natężenia pola zmniejsza prąd, do wartości nasycenia pola magnetycznego, to jest natężenia, przy którym wogóle prąd elektronowy nie przepływa.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny podtrzymywaniem tak niskiego ciśnienia gazu około elektrod, że zmiana w natężeniu pola magnetycznego wywołuje zmianę w kierunku odwrotnym prądu pomiędzy powyższymi elektrodami.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, szczególnie nadający się do wytwarzania prądów zmiennych, znamienny tem, że wytwarza się stałe pole magnetyczne, które w kierunku prostopadłym do drogi elektronów i strumieni pomiędzy katodą, a współdziałającą elektrodą reguluje się zapomocą pola magnetycznego, wytwarzanego prądem wywoływany przez strumień elektronowy i nakładanego na wzmiankowane pole magnetyczne stałe.

4. Przyrząd do urzeczywistnienia sposobu według zastrz. 1 lub 2, znamienny za-

stosowaniem rurki próżniowej typu czystego wyładowania elektronowego lub rurki typu termojonowego, w której prąd elektronowy przenosi się, niezależnie od jonizacji gazu oraz środków dających możliwość wywierania na przestrzeń przepływu tego prądu zmiennego pola magnetycznego o natężeniu dostatecznym dla zredukowania natężenia prądu elektronowego.

5. Przyrząd według zastrz. 4, znamien-ny tem, że natężenie rzeczywiste pola magnetycznego jest dobrane w ten sposób, z uwzględnieniem danego woltażu elektrod, iż zmiana pola magnetycznego pociąga za sobą zmianę prądu.

6. Przyrząd według zastrz. 4 lub 5, znamien-ny tem, iż umieszczone symetrycz-nie anoda i katoda wzajemnie sobie nie przeszkadzają.

7. Przyrząd według zastrz. 4 lub 5, znamien-ny tem, że natężenie pola magne-tycznego jest utrzymywane w granicach, powyżej których zmianom rzeczywistego

natężenia pola towarzyszą zmiany w zdol-ności przyrządu przenoszenia prądu.

8. Przyrząd według zastrz. 7, znamien-ny zastosowaniem środków celem wytwa-rzania zmian w natężeniu pola magnetycz-nego pomiędzy wartością krytyczną, przy której wzrost natężenia pola powoduje zmniejszenie prądu, i wartością pola ma-gnetycznego, odpowiadającą nasyceniu, przy którym prąd elektronowy wogóle nie przepływa.

9. Przyrząd według zastrz. 4, szcze-gólniej nadający się do urzeczywistnienia sposobu według zastrz. 3, znamien-ny za-stosowaniem, pomiędzy katodą a anodą, zewnętrznego obwodu drgającego, zawiera-jącego źródło prądu, tudzież włączonego w szereg i otaczającego rurkę uzwojenia in-dukcyjnego.

Radio Corporation of America.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

