

Warszawa, 30 marca 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21101.

Kl. 21 a², 36/13.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Urządzenie, służące do usuwania zniekształceń nieliniowych.

Zgłoszono 9 marca 1933 r.

Udzielono 13 lutego 1935 r.

Pierwszeństwo: 18 marca 1932 r. dla zastrz. 1 i 2; 27 października 1932 r. dla zastrz. 3—6; 31 października 1932 r. dla zastrz. 7—15; 29 października 1932 r. dla zastrz. 16—18 (Niemcy).

Znane są układy połączeń, których zadaniem jest uzyskanie linowej zależności amplitudy wyjściowej układu lampowego (np. wzmacniacza) od jego amplitudy wejściowej. Cel ten osiąga się w znanych urządzeniach dzięki wprowadzeniu pewnych środków łączących, np. obwodu sprzężenia wstępnego, dodatkowych elementów łączeniowych, działających w zależności nieliniowej i t. d., przyczem ostatecznym celem jest zawsze uzyskanie linowej pracy użytej lampy.

Uzyskanie takiej zależności linowej jest połączone zawsze ze stratą mocy i nie mo-

że być nigdy zupełne, ponieważ niepodobna jednocześnie uchwycić udziału czynnika, powodującego trzaski, a spowodowanego niestałością współczynnika przechwytu lampy.

Według wynalazku w urządzeniu, służącym do zapobiegania zniekształceniom nieliniowym, działającym na zasadzie kompensacyjnej i posiadającym układy lamp elektronowych lub układy innych elementów o nieliniowej zależności między amplitudami, są używane naczynia wyładowcze, których charakterystyka przechwytu napięcia siatkowego posiada taki kształt, iż przy

pewnym określonym stosunku wyższych harmonicznym drgań, powstających wskutek krzywizny charakterystyk roboczych lamp, drgania te są kompensowane drganiami, wynikającymi z opadającej charakterystyki przechwytu napięcia siatkowego jednej lub kilku lamp.

Tego rodzaju wyrównanie można oczywiście uzyskać tylko przy pewnym określonym dopasowaniu, gdyż charakterystyka robocza i jej krzywizna są zależne od obciążenia, podczas gdy charakterystyka przechwytu pozostaje stała.

Lampy o normalnem rozmieszczeniu elektrod wykazują w obrębie znacznego obszaru napięcia siatkowego rosnący przebieg przechwytu, o ile punkt roboczy lampy jest dobrany odpowiednio do pozostałych wymagań, stawianych lampie. Tylko w niektórych, stosunkowo wąskich miejscach charakterystyka przechwytu wykazuje tendencję ku opadaniu. Jeżeli punkt roboczy dobierze się w ten sposób, aby wyzyskane były miejsca opadających charakterystyk przechwytu, wówczas powstają pewne trudności, wyrażające się zmniejszeniem się wzmocnienia względnie wydatku mocy. Ze względu na stosunkowo wąskie zakresy opadającej charakterystyki przechwytu zakres wysterowania wypadłby również bardzo mały, wobec czego urzeczywistnienie pomysłu wynalazku przy pomocy lamp o normalnym układzie elektrod byłoby rzeczą możliwą tylko przy małym wysterowaniu.

Według wynalazku trudnościom tym zapobiega się, stosując tak zwaną lampę sterującą o budowie przeciwległej. W lampach tych elektroda kierująca znajduje się przynajmniej częściowo po przeciwległej stronie katody, to jest nie po tej jej stronie, po której znajduje się anoda. Doświadczenie wykazało, że przebieg przechwytu tych lamp znacznie lepiej nadaje się do celów wyrównywania, niż przebieg przechwytu lamp o normalnem rozmieszczeniu elektrod.

W lampach sterujących o budowie przeciwległej charakterystyka przechwytu wykazuje tendencję ku opadaniu w znacznym zakresie napięcia siatkowego. Tego rodzaju lampy znane są skądinąd jako tak zwane lampy płaskie.

Do uzyskania dostatecznego efektu wyrównawczego przy pomocy lamp sterujących o budowie przeciwległej potrzebny jest stromy spadek charakterystyki przechwytu napięcia siatkowego. W tym celu elektroda kierująca lampy jest wykonana według wynalazku jako wypukła względem katody lub względem poszczególnych zwojów drutu katody. Ten sam skutek daje osiągnąć się, stosując katodę w postaci płaskiej taśmy o odpowiednim przekroju poprzecznym (przekrój eliptyczny, prostokątny lub podobny) oraz zwracając dłuższy bok poprzecznego przekroju tej taśmy ku elektrodzie kierującej.

W ramach wynalazku nie jest rzeczą konieczną, aby lampy sterujące o budowie przeciwległej były wyposażone, jak zwykle dotychczas, w elektrody płaskie, można bowiem stosować również normalne, współśrodkowe rozmieszczenie elektrod, spotykane w zwykłych lampach. Jeżeli zaś chodzi o uzyskanie specjalnych właściwości lampy, wówczas w obrębie układu elektrod można oczywiście umieścić jeszcze dalsze siatki.

Jak wspomniano wyżej, ze względu na dostateczne działanie wyrównawcze jest rzeczą pożądaną, aby krzywa przechwytu obniżała się szybko w miarę wzrostu ujemnego, początkowego napięcia siatkowego. Do tego celu potrzebne są środki, zmniejszające naogół stromość charakterystyki lamp. Ażeby mimo to otrzymać lampy o dostatecznej stromości charakterystyki, a zatem o dostatecznem działaniu wzmacniającem, według dalszego pomysłu wynalazku lampy sterujące o budowie przeciwległej zaopatruje się w pośrednio żarzone katody. W ten sposób bowiem uzyskuje się dużą po-

wierzchnię katod, co, jak wiadomo, zwiększa stromość charakterystyki lamp.

Lampy sterujące o budowie przeciwległej i pośrednio żarzonej katodzie posiadają układ elektrod bardzo korzystny nie tylko z punktu widzenia opisanego wyżej uzyskania zależności linjowej, lecz także z punktu widzenia konstrukcji lamp. Lampy żarzone pośrednio wymagają naogół bardzo dużej mocy żarzenia, tak że często trudno jest sprostać wymaganiom, jakie pod względem cieplnym i mechanicznym stawia się elektrodzie kierującej. Stosowany dotychczas zwyczaj umieszczania elektrody kierującej między katodą a anodą wymagał, aby elektroda kierująca miała postać siatki, to jest, aby elektrony mogły przedostawać się z katody do anody. Poza tem jest jeszcze rzeczą konieczną, aby elektroda kierująca posiadała niewielkie rozmiary przestrzenne i aby pozwalala na dostateczne zbliżenie anody do katody. Jako wynik tych wymagań otrzymuje się elektrodę kierującą, na której ustrój, bardzo czuły pod względem mechanicznym, oddziaływa nadzwyczaj niekorzystnie duża energia cieplna, wytwarzana w pośrednio żarzonej katodzie.

Braki te są usunięte w układzie elektrod według wynalazku dzięki temu, że siatka jest umieszczona względem anody po przeciwległej stronie katody żarzonej pośrednio. Elektroda kierująca może nie być wykonana w postaci siatki, jako też może posiadać dostateczne rozmiary przestrzenne, ponieważ jest dosyć miejsca w lampie na umieszczenie tej elektrody. Może ona otrzymać np. postać płytki, a w każdym razie może posiadać mniejsze otwory od otworów siatek w urządzeniach dotychczasowych.

Dalszą ważną zaletę ustroju elektrody według wynalazku stanowi możność zastosowania stałego materiału izolacyjnego między katodą a elektrodą kierującą. Pozwala to na ogrzewanie się elektrody kierującej nawet ponad temperaturę emisji,

ponieważ nie może wytworzyć się strumień elektronów, wychodzący z elektrody kierującej. Użycie stałego materiału izolacyjnego ułatwia ponadto utrzymanie przepisanego odstępu między elektrodą kierującą a katodą. Przy spółśrodkowym ustawieniu elektrod elektrodą kierującą można osłonić katodę od grzejnika. W tym celu elektrodzie kierującej należy nadać dostatecznie duże wymiary i sporządzić ją z odpowiedniego materiału, np. z niklu. Jeżeli przy tym układzie elektroda kierująca i katoda nie będą oddzielone od siebie izolatorem stałym, wówczas trzeba wykonać elektrodę kierującą z materiału, który w temperaturze pośredniej między temperaturą katody a temperaturą nitki żarzenia nie emituje jeszcze elektronów, np. trzeba wykonać tę elektrodę z wolframu.

Z poprzednich wywodów wynika zatem, że lampa sterująca o budowie przeciwległej i z pośrednim ogrzewaniem katody daje korzyści, ważne również przy zastosowaniach tej lampy do celów, pozostających poza obrębem przedmiotu wynalazku, to jest lampa może być stosowana także do wzmacniaczy, niewykazujących zależności linjowej.

Jak już powiedziano, sposób wyrównania zniekształceń nielinjowych według wynalazku daje przeprowadzić się jedynie przy pewnym określonym stosunku dopasowania; względnie w pewnym określonym zakresie. W przypadkach, gdy oporność obciążenia zmienia się, np. wykazuje dużą zależność od częstotliwości, wówczas według wynalazku można zmniejszyć zależność działania wyrównawczego od stosunku dopasowania, kombinując opisane urządzenie wyrównawcze z innemi, znanemi układami, poprawiającemi zależność linjową. Układy takie, np. układ ujemnego sprzężenia wstecznego, użyte same (bez innych układów) mają tę ujemną stronę, że wzmocnienie maleje tem bardziej, im lepiej działa układ w kierunku poprawienia zależności li-

njowej. W niektórych, znanych układach teoretyczne optimum odnośnie usunięcia zniekształceń zachodzi dopiero przy współczynniku wzmocnienia, równym jedności. Jeżeli jednak te znane układy połączeń zastosuje się w związku z urządzeniem, odpowiadającym zasadniczej idei niniejszego wynalazku, wówczas nastąpi rozszerzenie się minimum zniekształceń nieliniowych (minimum czynnika, powodującego trzaski) względem stosunku dopasowania, a mimo to znanym układom, poprawiającym zależność liniową, nie będzie trzeba nadawać takich wymiarów, aby stopień wzmocnienia został bardzo obniżony.

Jeżeli kombinacja według wynalazku ma znaleźć zastosowanie w układach, w których za wzmacniaczem, którego zależność liniowa ma być poprawiona, są włączone filtry, przepuszczające jedynie pewien określony zakres częstotliwości, wówczas minimum czynnika, powodującego trzaski, może być dobrane jako węższe od zakresu częstotliwości, jaki ma być przekazywany, a mianowicie winno być węższe o najwyższą oktawę tegoż zakresu. Górne fale najwyższej oktawy, jakie powstają wskutek niedopuszczalnie dużej wartości tego czynnika, będą i tak odcięte zapomocą wspomnianych filtrów, wobec czego niema potrzeby zapobiegać ich powstawaniu przy pomocy innych środków.

Wynalazek przewiduje dalej wbudowanie do lampy elementów łączeniowych (opórów omowych), np. elementów ujemnego sprzężenia wstecznego, potrzebnych do uzyskania poprawienia zależności liniowej. W ten sposób otrzymuje się zespół lampowy, który w obrębie dużego zakresu dopasowania pracuje zupełnie liniowo.

Poniżej podano kilka ważnych przykładów wykonania urządzenia według wynalazku. Dzięki zastosowaniu lampy sterującej o budowie przeciwległej można przy pomocy prostych środków uzyskać liniowy kształt charakterystyk układów przekazują-

cych, a w szczególności układów wzmacniaczy. Przedmiot wynalazku można zatem stosować z korzyścią wszędzie tam, gdzie zniekształcenia nieliniowe wywierają szczególnie duży wpływ zakłócający. Najważniejsze postacie wykonania przedmiotu wynalazku stanowią wzmacniacze wszelkiego rodzaju układów wielokrotnych, pracujących przy częstotliwości nośnej, jak np. wzmacniacze układów przekazujących w telefonji o wielkiej częstotliwości, telefonji, telegrafji przy prądzie zmiennym, przy pomiarach na odległość i t. d. Dzięki uzyskaniu zależności liniowej zapobiega się w tych układach wzajemnej modulacji poszczególnych pasm częstotliwości; następuje bowiem ograniczenie wzajemnego oddziaływania na siebie poszczególnych pasm częstotliwości oraz istnieje możliwość dalszego skupienia pasm tych częstotliwości.

Ze względu na zmniejszenie możliwości pojawiania się przesłuchu przedmiot wynalazku daje zastosować się również do wzmacniaczy telefonicznych, leżących w kablach wielożyłowych.

We wzmacniaczach muzyki, używanych do celów radjofonji i filmu dźwiękowego, można, dzięki zastosowaniu przedmiotu wynalazku, usunąć tony górne, a zatem znacznie polepszyć obraz dźwiękowy.

Przedmiot wynalazku ma ponadto jeszcze znaczenie w układach do tajnej korespondencji z inwersją lub transpozycją pasma mowy, ponieważ dzięki niemu można uniknąć dźwięków zakłócających przy odcyfrowywaniu mowy.

Jako dalsze przykłady urzeczywistnienia idei wynalazku należy wymienić wzmacniacze do przyrządów pomiarowych (wskaźniki napięć, wzmacniacze pomiarowe i t. d.). Błędy pomiarowe można zmniejszyć, jak również uprościć względnie pominąć środki filtrujące, potrzebne dotychczas do usuwania drgań górnych.

Istota wynalazku jest objaśniona bliżej przy rozpatrywaniu fig. 1 i 2. Całkowity

prąd, płynący w obwodzie wyjściowym lampy, obciążonej oporem zewnętrznym, np. równym zeru, można wyrazić szeregiem:

$$I = I_a + \frac{dI_a}{dV_g} \cdot U_g + \frac{1}{2} \cdot \frac{d^2 I_a}{dV_g^2} \cdot U_g^2 + \dots \quad (1)$$

w którym I_a oznacza stałą składową prądu anodowego, V_g — początkowe napięcie siatkowe, a U_g — zmienne napięcie, działające na siatkę. W tym równaniu charakterystyki roboczej drugi wyraz przedstawia pierwszą harmoniczną płynącego prądu zmiennego, a trzeci wyraz jego drugą harmoniczną. Wynikający z tego trzeciego wyrazu czynnik Kst , powodujący trzaski, jest następujący:

$$Kst = \frac{1}{4} \frac{\frac{d^2 I_a}{dV_g^2}}{\frac{dI_a}{dV_g}} \cdot U_g \dots \dots \quad (2)$$

Znana okoliczność, że przechwyt pewnej lampy nie jest stały w obrębie większych zakresów, lecz jest funkcją początkowego napięcia siatkowego U_g i napięcia anodowego U_a , jest również przyczyną istnienia czynnika Kd , wyrażonego np. trzecim wyrazem równania:

$$U = V_a + \frac{dV_a}{dV_g} \cdot U_g + \frac{1}{2} \frac{d^2 V_a}{dV_g^2} \cdot U_g^2 \quad (3)$$

(Litera V oznacza całkowite napięcie wyjściowe, a litera V_a — stałe napięcie anodowe). Czynnik ten daje przedstawić się w postaci następującej:

$$Kd = \frac{1}{4} \frac{\frac{d^2 V_a}{dV_g^2}}{\frac{dV_a}{dV_g}} \cdot U_g \dots \dots \quad (4)$$

i będzie nosił miano „przechwytu czynnika, powodującego trzaski”.

Amplitudy drugich harmoniczných, spo-

wodowane omawianemi obydwoma czynnikami, dodają się do siebie, gdy trzeci wyraz po prawej stronie równania (3) posiada znak dodatni (a więc przechwyt lampy zwiększa się wraz ze wzrostem ujemnego, początkowego napięcia siatkowego), i odejmują się od siebie, gdy ten znak jest ujemny (charakterystyka przechwytu opada). Ten ostatni przypadek wyzyskuje się według wynalazku do zmniejszenia względnie do zredukowania fal harmoniczných, co, jak wspomniano, można uzyskać szczególnie korzystnie przy pomocy lamp sterujących o budowie przeciwnieległej.

Zależność czynnika, powodującego trzaski i wyrównanego według wynalazku w zależności od stopnia dopasowania, jest przedstawiona na fig. 2 zapomocą krzywej 5 przy założeniu, że $\frac{Ra}{Ri} = 2$. W celu porównania podano krzywe przy niewyrównanym czynniku, powodującym trzaski, przy czem krzywa 6 jest podana przy stałym przechwycie, a krzywa 7 przy zmiennym przechwycie. Krzywą 5 możnaby zatem otrzymać np. z charakterystyki przechwytu, przedstawionej na krzywej 4 (fig. 1), natomiast krzywą 7 z charakterystyki przechwytu według krzywej 1 lub 2 (fig. 1).

Sposób ten daje się oczywiście rozciągnąć na kaskady lamp, przy czem ewentualnie jedna lub kilka lamp o opadającej charakterystyce przechwytu może wziąć na siebie wyrównanie czynnika prądowego, powodującego trzaski wszystkich lamp.

Jak powiedziano wyżej, umożliwia się według wynalazku wyrównywanie czynnika powodującego trzaski przy każdym, dowolnym stopniu dopasowania, jednak przeważnie przedmiot wynalazku znajduje zastosowanie w przypadkach, gdy $\frac{Ra}{Ri} = 1$ i 2.

Przedmiot wynalazku umożliwia ponadto jeszcze usuwanie zniekształceń nieliniowych, mających swe źródło nie w lampach, lecz w innych elementach łączeniowych (np.

w żelazie), a to dzięki wstawieniu w dowolne miejsce układu przekazującego, który ma zostać ulepszony, jednej lub kilku lamp o wymiarach według wynalazku.

Od danego przypadku specjalnego zależy kwestja zastosowania lamp próżniowych lub wypełnionych gazem, jak również użycia lamp o katodzie żarzonej bezpośrednio lub pośrednio lub o katodzie gazowej, to jest takiej, w której zamiast włókna żarowego, będącego źródłem elektronów, jest zastosowana zjonizowana strefa gazowa.

Przykłady wykonania przedmiotu wynalazku przedstawiono na fig. 3 — 15, przy czym fig. 3 — 7 uwiadcniają ustrój elektrod lampy sterującej o budowie przeciwległej, a fig. 8 objaśnia działanie fizyczne siatek o szczególnem ukształtowaniu. Fig. 9 i 10 dotyczą lamp sterujących o budowie przeciwległej i pośrednio żarzonej katodzie, fig. 12 — 15 przedstawiają kombinacje lamp sterujących o budowie przeciwległej ze znanymi układami, służącymi do poprawienia zależności linijowej, wreszcie fig. 11 uwiadczenia przebieg oddziaływania tych układów na kształt krzywej czynnika, powodującego trzaski.

Lampy sterujące o budowie przeciwległej są znane pod nazwą lamp płaskich. Na fig. 3 jest przedstawiona taka lampa tytułem przykładu. Katoda K znajduje się między anodą A a elektrodą kierującą G , która, podobnie jak anoda, ma kształt płytki.

Jak już wspomniano we wstępie, można uzyskać szybki spadek przechwytu w miarę wzrostu ujemnego, początkowego napięcia siatkowego, nadając odpowiednie formy elektrodom kierującym i katodzie. Na fig. 5 — 7 są przedstawione przykłady takiego ukształtowania elektrod. Fig. 5 i 6 przedstawiają elektrodę kierującą G wypukłą w stosunku do katody K , a fig. 7 — katodę w postaci taśmy. Celowość opisanego ukształtowania elektrod można objaśnić w sposób następujący. Jeżeli na rysunku wyobrazić sobie przebieg linii sił pola elektrycznego

między katodą K , odpowiadającą fig. 8, a płytkową elektrodą kierującą G o gładkiej powierzchni, wówczas widać, że między poszczególnymi zwojami katody istnieje mniejsza gęstość linii sił pola elektrycznego. W tych miejscach przechwyt jest znacznie większy, niż w miejscach, wypełnionych linijami, wychodzącymi ze zwojów katody. Charakterystyka przechwytu lampy wykazuje tem silniejszy spadek, a zatem lampa posiada tem silniejsze działanie wyrównawcze, im większy jest stosunek powierzchni o małym przechwycie do powierzchni o dużym przechwycie elektrody kierującej. Stosunek ten możnaby powiększyć przez oddalenie siatki od katody, ale jednocześnie z tem zmniejszałaby się stromość charakterystyki lampy, ponieważ działanie potencjału siatki na strumień elektronów zmniejsza się z natury rzeczy ze wzrostem odległości siatki od katody. W urządzeniach według fig. 5 — 6 obok dużego efektu wyrównawczego uzyskuje się jeszcze dużą stromość charakterystyki. Wynalazek przewiduje dalej umieszczenie siatki zacieniającej między anodą a elektrodą kierującą, co umożliwia nadawanie charakterystyce przechwytu pożądanego kształtu, potrzebnego do usunięcia zniekształceń, pochodzących od zakrzywienia charakterystyki.

Fig. 9 przedstawia pośrednio żarzoną lampę sterującą o budowie przeciwległej z płytkową elektrodą kierującą i anodą. Pośrednio żarzona katoda K znajduje się między elektrodą kierującą G a anodą A . Szczególnie korzystnie przedstawiają się tu stosunki cieplne, ponieważ przestrzeń, ograniczona katodą i anodą, może być należycie chłodzona. Ustrój ten nadaje się zatem szczególnie do lamp o wielkiej mocy.

Dalsze szczegóły wykonania żarzonych pośrednio lamp sterujących o budowie przeciwległej są objaśnione przy rozpatrywaniu przykładu według fig. 10, który przedstawia w sposób schematyczny spółśrodkowy układ elektrod lampy pośrednio żarzonej według

wynalazku. Uzwojenie grzejnika H jest otoczone izolatorem I , który można sporządzić np. z korundu spiekane. Cylindryczna elektroda kierująca G jest wtopiona w ten izolator, czynna zaś warstwa katodowa K jest nałożona na zewnętrzną powierzchnię tego izolatora. Według wynalazku katodzie nadano postać linii śrubowej lub też jakąkolwiek inną, jednak katoda ta winna posiadać przerwy, uniemożliwiające katodzie całkowite zasłanianie elektrody kierującej względem anody A . Tak np. katodę w postaci cylindra z otworami na powierzchni można nasunąć na wspomniany izolator.

Ustrój elektrody kierującej jest dostatecznie wytrzymały, tak iż nie jest deformowany wcale wskutek wysokiej temperatury, a ponadto jest całkowicie niewrażliwy na wstrząsy mechaniczne. Można również bez trudności zmniejszyć bardzo odległość elektrody kierującej od katody.

Ze względu na pożądaną przebieg przechwyty można nadać pożądaną kształt powierzchni elektrody kierującej, zwróconej ku katodzie, np. można powierzchnię tę wygiąć względem katody. Ten sam skutek można osiągnąć również przez odpowiednie wykonanie wewnętrznej powierzchni katody (fig. 5 — 7).

Układ elektrody, opisany przy rozpatrywaniu fig. 10, może być również zastosowany do płaskiego układu elektrod według fig. 9. Tak np. i w tym przypadku elektrodę kierującą można umieścić między grzejnikiem a katodą i ewentualnie wtopić ją w materiał izolatora. Elektrodę kierującą można również wykonać jako beleczkę, podpierającą uzwojenie żarzenia, które należy odizolować od tej elektrody i od katody. Jeżeli elektroda kierująca nie znajduje się między grzejnikiem a katodą, wówczas zaleca się zaopatrzyć grzejnik w materiał emisyjny zarówno po stronie, zwróconej do elektrody kierującej, jak i do anody. Stosując przerwy w katodzie, uzyskuje się to, że elektroda kierująca nie jest za-

ślonięta względem anody. Izolator J według fig. 10 staje się zbędny, jeżeli elektroda kierująca, wykonana w postaci wydrążonego cylindra, jest powleczone od wewnątrz i od zewnątrz warstwą izolującą, np. warstwą tlenku. W wydrążeniu elektrody kierującej należy w tym przypadku umieścić uzwojenie żarzenia, emitującą zaś warstwę katody należy nałożyć na zewnętrzną warstwę izolacyjną elektrody kierującej.

Wynalazek przewiduje dalej umieszczenie elektrody kierującej wewnątrz spiralki grzejnika i odizolowania jej od tej ostatniej. Elektroda kierująca może być wykonana w tym przypadku w postaci drutu. Przy takim urządzeniu prąd żarzenia powoduje wahania się potencjału między elektrodą kierującą a katodą, wobec czego ustrój ten można stosować tylko tam, gdzie powodowane przezeń zakłócenia są dopuszczalne lub też mogą być usuwane w inny sposób.

Oczywiście w ramach wynalazku można oprócz elektrody kierującej umieścić jeszcze między katodą a anodą dalsze elektrody w postaci siatek, a to w celu uzyskania pewnych właściwości poświadczanych. W tym przypadku opisane wykonanie elektrody kierującej daje szczególnie dobre wyniki, ponieważ nie jest rzeczą konieczną umieszczać dwie lub nawet trzy siatki w przestrzeni między katodą a anodą. Zamiast elektrody kierującej można oczywiście poza przestrzenią katoda — anoda umieścić jeszcze w opisany sposób inną elektrodę, oddziaływającą na przebieg wyładowania.

Na fig. 11 jest przedstawiona zależność czynnika K , powodującego trzaski, od stosunku dopasowania $\frac{Ra}{Ri}$. Krzywa A przedstawia przebieg czynnika K lampy sterującej o budowie przeciwległej podobnie, jak krzywa 5 według fig. 2. Przy pewnym określonym stosunku $\frac{Ra}{Ri}$ uwydatnia się stosun-

kowo bardzo znacznie minimum tego czynnika K . Jeżeli teraz urządzenie do wyrównywania czynnika K , pracujące z lampami sterującymi o budowie przeciwległej, skombinuje się z innymi, znanymi układami, polepszającymi zależność liniową, wówczas osiągnie się znaczne rozszerzenie się minimum, co widać z krzywej B . Obszar, w obrębie którego czynnik k jest mały, jest tak duży, że przy najważniejszych zastosowaniach czynnik ten można utrzymać poniżej bardzo małej granicy w całym zakresie częstotliwości przekazywanych.

Dalsze szczegóły tej kombinacji objaśniają przykłady według fig. 12 — 15.

Według fig. 12 opornik sprzęgający R_k , połączony szeregowo z opornikiem obciążającym R_a , uzyskuje ujemne napięcie sprzężenia wstecznego w lampie sterowniczej o budowie przeciwległej. W celu wytworzenia napięcia sprzężenia wstecznego, które, jak wiadomo, winno poprawiać zależność liniową, w szereg z opornością obciążenia R_a włączono dodatkową oporność R_k . Spadek napięcia, spowodowany na tej oporności prądem anodowym, jest dodany jako napięcie sprzężenia wstecznego do napięcia wejściowego E w obwodzie siatkowym. Ten układ połączeń daje możliwość wprowadzenia do obwodu siatkowego pożądanego napięcia sprzężenia wstecznego. Całkowite napięcie, doprowadzane do obwodu siatkowego, składa się z napięcia wejściowego E i ze spadku napięcia na oporniku R_k .

Na fig. 13 przedstawiono układ podobny, w którym jednakże ujemne napięcie sprzężenia wstecznego uzyskuje opornik R_k , załączony równolegle do opornika obciążającego R_a . Obydwa te układy poprawiają zależność liniową mniej więcej w ten sam sposób. Natomiast różnica w ich działaniu wyraża się jedynie odmiennym oddziaływaniem na wewnętrzne oporności lamp. W układzie według fig. 12 skutek zastosowania ujemnego sprzężenia wstecznego następuje zwiększenie się wewnętrz-

nych oporności lamp, a w układzie według fig. 13 — zmniejszenie się tych oporności. W obydwóch układach, zmieniając wielkości ujemnego sprzężenia wstecznego, można przesuwając minimum czynnika k , powodującego trzaski, w zależności od opornika obciążającego R_a , ponieważ, zmieniając oporność opornika R_a , można dzięki odpowiedniej zmianie oporności lampy utrzymać stosunek dopasowania na stałym poziomie.

Na fig. 14 jest przedstawiona lampa sterująca o budowie przeciwległej, której obwód siatkowy oprócz napięcia wejściowego E otrzymuje jeszcze napięcie dodatkowe, proporcjonalne do różnicy między napięciem wejściowym E a napięciem wyjściowym V , panującym na oporniku obciążającym R_a . Różnica napięcia jest doprowadzana do obwodu siatki za pomocą transformatora T_2 . Napięcia E i V są przyłożone z fazami, przeciwnymi sobie, do końców uzwojenia pierwotnego P tego transformatora. Przy równości napięć poprzez uzwojenie to nie przepływa żaden prąd, natomiast przy różnicy napięć płynie prąd, proporcjonalny do tej różnicy, powodując odpowiednie napięcie na końcówkach wtórnego uzwojenia S transformatora T_2 , przyłączonego do siatki lampy. Stosunki fazowe dobrane są w tym układzie w ten sposób, że napięcie, istniejące w uzwojeniu S , zmniejsza różnicę między napięciami E i V . Przy opisanym ustroju układu współczynnik wzmocnienia równy jest jedności, jednak może mieć również inną wartość, jeżeli nie całe napięcie wyjściowe V , lecz tylko jego część ulega sprzężeniu wstecznemu.

Fig. 15 przedstawia lampę sterującą o budowie przeciwległej, w której opornik sprzężenia wstecznego R_k jest wbudowany w szklaną bańkę lampy. Układ ten odpowiada układowi, podanemu na fig. 12.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie wyrównawcze, służące

do usuwania zniekształceń nieliniowych w układach, zawierających lampy elektronowe lub inne elementy o nieliniowej zależności amplitud, w szczególności zaś do usuwania tych zniekształceń we wzmacniaczach, stosowanych w układach wielokrotnych, pracujących przy różnych częstotliwościach nośnych, znamienne tem, że posiada naczynia wyładowcze, których współczynnik przechwytu zmniejsza się jednocześnie ze wzrastaniem ujemnego napięcia siatkowego (opadająca charakterystyka przechwytu napięcia siatkowego) w taki sposób, iż przy pewnym określonym stosunku zewnętrznej oporności obciążenia do wewnętrznej oporności lampy (stosunek dopasowania) wyższe drgania harmoniczne, powstające wskutek zakrzywienia charakterystyki zmienności prądu anodowego w zależności od napięcia siatkowego, zostają wyrównane takimi wyższymi drganiami harmonicznymi, które powstają wskutek zależności współczynnika przechwytu od napięcia siatkowego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że w celu wyrównania czynnika prądowego, powodującego trzaski, każdej lampy lub lamp, połączonych ze sobą szeregowo, jest zastosowana jedna lub kilka lamp o opadającej charakterystyce przechwytu napięcia siatkowego.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że jako lampy o opadającej charakterystyce przechwytu napięcia siatkowego są stosowane lampy sterujące o budowie przeciwległej.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że elektrody kierujące lamp sterujących o budowie przeciwległej są wypukłe względem katody lub względem poszczególnych zwojów drutu tej katody.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że katodę stanowi płaska taśma, której przekrój poprzeczny jest zwrócony swym dłuższym bokiem ku elektrodzie kierującej.

6. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że lampa sterująca o budowie przeciwległej oprócz elektrody kierującej posiada jeszcze jedną lub kilka innych siatek.

7. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że lampy sterujące o budowie przeciwległej są wyposażone w katody, żarzone pośrednio.

8. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 7, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy jest umieszczona między uzwojeniem grzejnika a katodą.

9. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 7, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy jest umieszczona wewnątrz uzwojenia grzejnika.

10. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 7, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy jest wykonana w postaci cylindra.

11. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 7, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy jest oddzielona od katody stałym materiałem izolacyjnym.

12. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 11, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy jest wtopiona w izolator, wykonany z korundu spiekanego w postaci wydrążonego cylindra, przyczem wewnątrz tego izolatora jest umieszczone uzwojenie, zewnętrzna zaś jego powierzchnia jest wyłożona warstwą emisyjną.

13. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 8, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy posiada takie wymiary i jest sporządzona z takiego materiału (np. z niklu), iż zastąpiła katodę przed uzwojeniem grzejnika.

14. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 8, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy

jest sporządzona z materiału, np. z wolframu, który nie emituje przy temperaturze pośredniej między temperaturą uzwojenia grzejnika a temperaturą katody.

15. Urządzenie, zawierające pośrednio żarzoną lampę według zastrz. 7, znamienne tem, że elektroda kierująca tej lampy jest wykonana w postaci cylindra, powleczonego od wewnątrz i od zewnątrz warstwą izolacyjną (np. tlenkową), przyczem wewnątrz tego cylindra znajduje się spiralka grzejna, zewnętrzna zaś jego warstwa izolacyjna jest powleczona materiałem emitującym.

16. Urządzenie według zastrz. 1 lub 3, znamienne tem, że do usuwania zniekształceń nieliniowych jest zastosowany jednocześnie inny znany układ połączeń (np. do

uzyskania ujemnego sprzężenia wstecznego).

17. Urządzenie według zastrz. 3 i 16, znamienne tem, że środki łączące, służące do uzyskania ujemnego sprzężenia wstecznego, są wbudowane w lampę sterującą o budowie przeciwległej.

18. Urządzenie według zastrz. 16, znamienne tem, że wymiary układu są dobrane tak, iż najwyższa oktawa zakresu częstotliwości, który ma zostać wzmocniony, znajduje się poza obszarem najmniejszego czynnika trzasku.

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

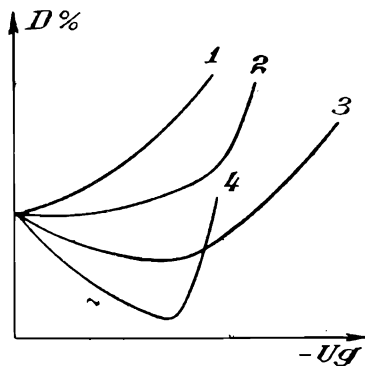


Fig. 2

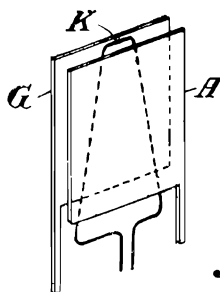
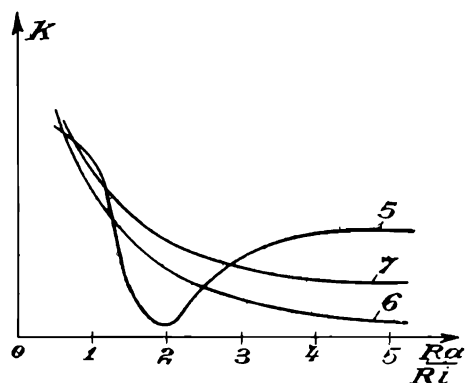


Fig. 3

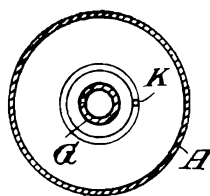


Fig. 4

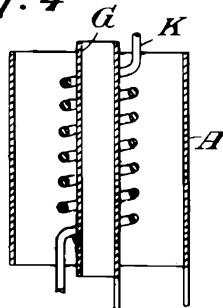


Fig. 5

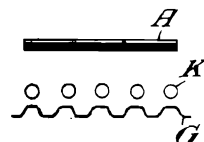


Fig. 6

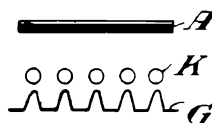


Fig. 7

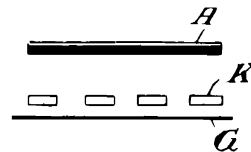


Fig. 8

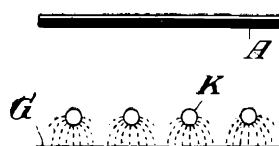


Fig. 9

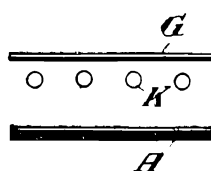
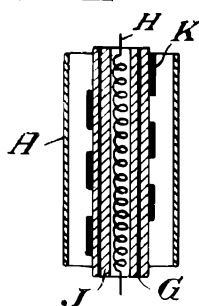


Fig. 10



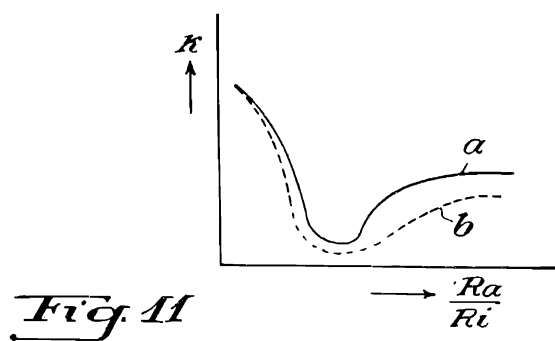


Fig. 12

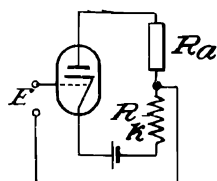


Fig. 13

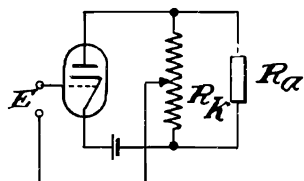


Fig. 14

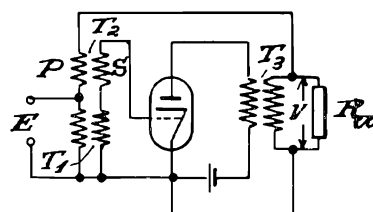


Fig. 15

