

Wydano 7 marca 1941 r.

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE *H03c1/32* OPIS PATENTOWY

Nr 29603.

Kl. 21 a², 37/03.

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin.

Sposób przekształcania przebiegu prądu elektrycznego za pomocą wiązkowej lampy elektronowej z ekranem mozaikowym, zwłaszcza do stosowania w telekomunikacji, oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Zgłoszono 11 marca 1936 r.

Udzielono 15 lutego 1941 r.

Pierwszeństwo: 12 marca 1935 r. (Niemcy).

Przedmiotem wynalazku jest sposób przekształcania przebiegu prądu za pomocą wiązkowej lampy elektronowej z ekranem mozaikowym, głównie do stosowania w telekomunikacji. Według sposobu niniejszego jedną lub kilkoma wiązkami promieni katodowych, niezależnymi od siebie i modulowanymi prądem, którego przebieg ma być przekształcony, przebiega się ekran mozaikowy, rejestrując na nim modulację tych wiązek, potem zaś zarejestrowaną modulację odczytuje się za pomocą jednej lub kilku wiązek o stałym natężeniu.

Należy stwierdzić, że sposób według wynalazku różni się istotnie od znanego

sposobu nadawania transmisji telewizyjnych za pomocą lampy ikonoskopowej oraz od sposobu opisanego w patencie nr 28 506 tym, że za pomocą wymienionych znanych sposobów przekształca się rozkład jasności na prądy, rzucając na ekran obraz przedmiotu bezpośrednio lub też modulując obrazem przedmiotu wiązkę, rejestrującą modulację na ekranie, natomiast według wynalazku przekształca się przebieg prądu modulując wiązkę, rejestrującą na ekranie swą modulację, prądem, którego przebieg ma być przekształcony.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku zawiera znanego typu

lampę wiązkową z ekranem mozaikowym, który stanowi cienka płytka izolacyjna ze szkła lub miki, podzielona z przedniej strony na małe poletka pokryte każde warstewką srebra, izolowanymi od siebie, podczas gdy tylna jej strona jest posrebrzona całkowicie. Poszczególne poletka dzięki osadzeniu na nich por cezu lub baru posiadają dużą zdolność do emisji wtórnej, dzięki czemu tworzą ogniwa, analogiczne do ogniów światłoczułych ekranu lampy ikonoskopowej. Wiązkę promieni katodowych, ślizgającą się po tych ogniwach, wytwarza w znany sposób zespół elektrod, składający się z katody żarowej, umieszczonej na wprost elektrody modulacyjnej i jednej lub kilku anod (optyka elektronowa). Okładzinę wspólną ogniów ekranu mozaikowego utrzymuje się np. na potencjale anodowym. Gdy ślad wiązki promieni katodowych, odchylanej polem elektrycznym lub magnetycznym, ślizga się po poszczególnych ogniwach, a jednocześnie natężenie wiązki jest modulowane za pomocą elektrody modulacyjnej, wówczas, przy prawidłowym doborze potencjałów, ogniwa ładują się wskutek emisji wtórnej, licząc od potencjału początkowego, w kierunku dodatnim tak, że rozkład ładunku jest obrazem modulacji wiązki promieni katodowych, przy czym obraz ten w ciągu pewnego krótszego lub dłuższego czasu zależy od dobroci izolacji ogniwek nie ulega zmianom. Jeżeli następnie wiązkę promieni katodowych o stałym natężeniu przeprowadzić ponownie po tych ogniwach, (przy czym zależnie od potrzeby w tym lub innym kierunku, z tą lub inną szybkością), to wtórna emisja będzie się zmieniała w takt zarejestrowanej modulacji. Można zatem rozkładając ekran, to znaczy niwelując jej potencjał, odtworzyć przebieg prądów modulujących wiązkę zależnie od potrzeby w tym samym lub przeciwnym kierunku z większą lub mniejszą szybkością.

Można zatem za pomocą sposobu według wynalazku zwiększać lub zmniejszać częstotliwości prądów zmiennych, modulowanych lub nie modulowanych, odwracać przebieg prądów (np. w celu zaszyfrowania rozmowy telefonicznej), a dalej, stosując wynalazek do telegrafii werdandowskiej, przechowywać znaki tak, jak np. w rejestrze mechanicznym. Ponieważ można również lampy, pracujące w sposób według wynalazku, łączyć ze sobą równolegle, modulację zaś zarejestrowaną na ekranach tych lamp odczytywać z szybkością mniejszą, przeto, zastosowawszy wynalazek do telewizji, można zmieniać dowolnie częstotliwość obrazową, co ma duże znaczenie, gdyż pozwala zmniejszyć szerokości pasm częstotliwości przesyłanych jednym torem. Wreszcie lampę do stosowania sposobu według wynalazku można wykonać tak, aby modulacja, zarejestrowana jedną wiązką promieni katodowych, była odczytywana jednocześnie kilkoma niezależnymi od siebie wiązkami promieni katodowych tak, aby transmisję jednotorową można było rozdzielić na kilka równoległych torów. W ten sposób można w odbiorniku telewizyjnym wytworzyć duży i jasny obraz, ponieważ wówczas ze względu na większą liczbę będących do rozporządzenia kanałów można równocześnie odtwarzać kilka punktów obrazu. Ta możliwość rozdzielania transmisji jednotorowej na dowolną liczbę torów równoległych, przepuszczających odpowiednio węższe pasmo częstotliwości, jak również przypadek odwrotny, posiada prócz tego jeszcze znaczenie wtedy, gdy chodzi o przesyłanie transmisji telewizyjnej po przewodach, które z reguły przewodzą tylko wąskie pasmo częstotliwości.

Wiązkowe lampy katodowe według wynalazku wykonywa się sposobami znanymi z techniki wysokopróżniowej, optyki elektronowej, z techniki sporządzania katod żarowych, stosowanych w nowo-

czesnych lampach braunowskich itd. Lampy powinny pracować przy dużej próżni, gdyż tylko wtedy emisja wtórna jest proporcjonalna do natężenia wiązki. Do odchylania wiązki promieni katodowych służą pola elektrostatyczne lub magnetyczne. Rotacyjny ruch wiązkom promieni katodowych nadaje się za pomocą pól przesuniętych przestrzennie.

Fig. 1 przedstawia schematycznie budowę jednego wiersza ekranu mozaikowego. Listwa metalowa 1 posiada szereg otworów, wypełnionych materiałem 2 o dużej zdolności do emisji wtórnej, izolowanym od listwy warstwą dielektryku 3. Taki jeden wiersz ekranu stanowi zespół małych kondensatorów, których okładziny 2 są izolowane dielektrykiem 3 od wspólnej okładziny 1. Gdy ślad modulowanej wiązki promieni katodowych przebiega czołowe powierzchnie stanowiących ogniwa światłoczułe okładzin 2 (przy czym tak, aby elektrony nie padały na okładzinę 1), wówczas ogniwa te ładują się do potencjałów proporcjonalnych do natężenia padającej wiązki. Ładunki te można odczytać za pomocą drugiej wiązki promieni katodowych, jak to będzie opisane dalej; drugą wiązkę można rzucić na ekran także od tyłu. Ekran mozaikowe, przystosowane do rozkładania ich z obu stron, są znane np. z patentu brytyjskiego 369 832. Ekran według fig. 1 jest przedstawiony tylko dla wyjaśnienia działania ekranu rzeczywistego, który w zwykłym ikonoskopie jest zbudowany inaczej, np. posiada postać płyty izolacyjnej, pokrytej z jednej strony jedną dużą okładziną metalową, a z drugiej strony małymi, izolowanymi od siebie okładzinkami o dużej zdolności do emisji wtórnej.

Fig. 2 i 3 przedstawiają przykład urządzenia według wynalazku do szyfrowania rozmów telefonicznych. Literą *R* oznaczona jest wiązkowa lampa katodowa. Ekran mozaikowy *M* jest umieszczo-

ny w środku bańki lampy *R*. Ekran 30 zapobiega przedostawaniu się wtórnych elektronów, wytraconych z ekranu mozaikowego przez wiązkę promieni katodowych na inną anodę, niż ta która leży po stronie padania elektronów pierwotnych. Anody okładzinowe, posiadające postać przewodzących powłok ścianki bańki, są oznaczone cyframi 4 i 4'. Wiazki promieni katodowych 20 i 21 wytwarzają zespoły elektrod znanego typu składające się z anod cylindrycznych 5, 5', elektrod modulacyjnych 6, 6' i katod żarowych 7 i 7', celowo żarzonych pośrednio. Napięcia początkowe są doprowadzone do elektrod lampy z dzielnika napięcia 8 poprzez oporniki 9, 10, 11, 12. Wspólna okładzina ekranu mozaikowego 1 jest uziemiona, jak również uziemiony jest odpowiedni punkt dzielnika napięcia. Ekran mozaikowy 1 w widoku z przodu przedstawia fig. 3. Ekran ten składa się z dwóch listw w postaci eliptycznych (albo też kołowych) łuków 1', 1'', połączonych ze sobą wąskimi wkładkami izolacyjnymi 22, 23 tak, że listwy te tworzą elipsę (względnie koło). Wzdłuż toru eliptycznego 1', 1'' podczas pracy lampy przebiegają w przeciwnych kierunkach ślady obu wiązek promieni katodowych 20 i 21. Ruchem tych wiązek kierują przedstawione schematycznie na fig. 2 cewki 18, 18' i 19, 19'. Obie pary cewek są zasilane z generatorów 16 i 17 prądami praktycznie sinusoidalnymi o tej samej częstotliwości, lecz o różnych amplitudach i takich fazach, że wiązki promieni katodowych 20, 21 poruszają się w kierunkach przeciwnych według strzałek na fig. 3, spotykając się podczas każdego obiegu w miejscach 22 i 23.

Natężenie wiązki 21 modulują prądy foniczne z mikrofonu 14, które poprzez wzmacniak 15 wywołują na zaciskach opornika 13 zmiany napięcia, nakładające się na potencjał początkowy elektrody mo-

dulacyjnej 6. Kierunek ruchu wiązki modulowanej prądami fonicznymi jest oznaczony na fig. 3 strzałkami Z. Przebiegająca ekran wiązka 21 moduluje go, nadając poszczególnym ogniwom 2 (fig. 1) potencjały zależne od jej chwilowego natężenia. Jednocześnie zaś wiązka 20, poruszająca się w sposób ciągły wzdłuż połówek 1', 1'' ekranu w kierunku strzałki A z tą samą szybkością co i wiązka 21, lecz padająca na stronę tylną ekranu mozaikowego, odczytuje zarejestrowaną na ekranie modulację, lecz w kierunku przeciwnym do kierunku zapisywania jej. Zmiany liczby elektronów, padających na anodę 4, zmieniają napięcie na zaciskach opornika 11 w takt zmian odwróconych prądów fonicznych.

Że w sposób opisany wyżej uzyskuje się tajność rozmowy telefonicznej, łatwo jest zrozumieć z fig. 3. Niech obie wiązki 20 i 21 znajdują się w danej chwili w miejscu 22, to znaczy niech wiązka 21 biegnie w kierunku strzałki Z. Po przebiegnięciu górnej połówki toru eliptycznego wiązka 21 spotka się z wiązką 20 w miejscu 23. Podczas tego przebiegu na górnym odcinku toru 22 — 23, rozładowanym uprzednio dzięki emisji wtórnej, wywołanej wiązką 20, zarejestrowana zostaje wiernie modulacja foniczna. Potem wiązka 20, przebiegłszy dolny odcinek toru, odczytuje w odwrotnym kierunku modulację, zarejestrowaną na górnej połowie toru, podczas gdy wiązka 21 biegnie po dolnej połowie od miejsca 23 do 22, zapisując dalszy ciąg modulacji, do czego ten odcinek toru dopiero co został przygotowany przez wiązkę 20. Dzięki powtarzaniu się opisanych przebiegów następuje nieprzerwane praktycznie odwracanie modulacji fonicznej. Wąskie strefy 22 i 23 nie szkodzą, gdyż długości dróg wiązek w stosunku do szerokości izolacji 22 i 23 są duże. Można zastosować także dodatkowe środki, pozwalające wiązkom

20 i 21 na tak szybkie przeskakiwanie stref obojętnych 22, 23, aby wywołane tym impulsy składały się praktycznie z częstotliwości naddźwiękowych.

Do deszyfrowania prądów odwróconych po stronie odbiorczej można stosować oczywiście urządzenia z takimi samymi ekranami jak na fig. 1 i 3. Sposób działania takiego urządzenia do deszyfrowania jest zrozumiały na podstawie poprzedniego opisu.

Fig. 3 przedstawia jedynie bardzo uproszczony przykład ekranu. W praktyce długość jednego wiersza ekranu względnie połówki eliptycznego ekranu jest zazwyczaj w stosunku do szerokości przerwy międzywierszowej względnie przerwy 22 lub 23 większa. Największą długość drogi przebiegu wiązki wyznacza oczywiście największe dopuszczalne opóźnienie nawiązania łączności telefonicznej.

Jak było wymienione już, urządzenia według wynalazku z odpowiednio wykonanymi ekranami nadają się także do stosowania w telegrafii, w której w celu wyeliminowania wpływu trzasków i zaniżu powtarza się kilkakrotnie w określonych odstępach czasu kombinacje impulsów nadawanej litery (sposób Verdana). Ten sposób telegrafii wymaga stosowania rejestrów mechanicznych lub elektrycznych. Wynalazek niniejszy pozwala rozwiązać zadanie, powierzone wspomnianym rejestrom, prościej za pomocą wiązkowej lampy katodowej z ekranem mozaikowym, który może pomieścić dużą liczbę liter i dlatego pozwala na duże zwiększenie liczby liter, objętych przez jeden okres powtarzania, oraz szybkości telegrafowania.

Szczególne znaczenie posiada zastosowanie sposobu według wynalazku do przekształcania normalnej transmisji telewizyjnej jednotorowej na wielotorową np. trzytorową. Fig. 4 przedstawia schematycznie lampę do tego celu. W bańce lam-

py R są dwie grupy po trzy (razem 6) ekranów paskowych $1'''$. Każdy pasek zawiera wystarczająco dużą do wiernego zarejestrowania modulacji wiersza transmisji jednotorowej liczbę ogniwek kondensatorowych. Okładziny poszczególnych ekranów (odpowiadające części 1 według fig. 1) są dla wielkich częstotliwości zwarte ze sobą pojemnościowo i tworzą dla drgań nośnych, doprowadzonych do okładziny 28, niejako jedną okładzinę. Modulację transmisji jednotorowej rejestruje na ekranie wiązka 24, zmodulowana prądami transmisji telewizyjnej. Przekształcenie transmisji na trzytorową skuteczniają trzy niezależne od siebie wiązki promieni katodowych 25, 26, 27, padające na tylną stronę zespołu ekranów $1'''$. Wytworzenie za pomocą znanych środków kilku nie oddziaływujących na siebie wiązek w jednej bańce jest możliwe i nie nastręcza specjalnych trudności. Wiazka promieni katodowych, odchylana w sposób zwykły za pomocą narzędzi odchylających, zasilanych z synchronizowanych urządzeń wytwarzających prądy odchylające (urządzeń relaksacyjnych), przebiega kolejno sześć wierszy zespołu ekranów $1'''$, np. z lewa na prawo, i w czasie krótkim w stosunku do długości okresu częstotliwości synchronizacyjnej wierszowej przeskakuje do początku pierwszego wiersza. W tym czasie trzy wiązki 25, 26, 27 przebiegają z szybkością trzy razy mniejszą na przemian odpowiednie górne i dolne wiersze zespołu ekranu tak, iż każda z nich zaczyna rozkładać wiersz dopiero po tym, gdy rejestrująca modulację wiązka 24 przebiegnie 3 wiersze. Odchylaniem wiązek 25, 26, 27 rozrządza drgania relaksacyjne o częstotliwości ściśle określonej w stosunku do częstotliwości drgań rozrządzających odchylaniem wiązki 24. W ten sposób transmisję jednotorową można przekształcać w sposób ciągły na transmisję trzytorową. Oczywiście można

też w razie potrzeby za pomocą opisanych środków dokonać podziału transmisji na większą liczbę torów. Aby na ekranie odbiorczym można było zmieniać jasności odtwarzanych elementów obrazu, każdego oddzielnie, trzeba oczywiście włączyć w każdy z przewodów odprowadzających 29 sześciu izolowanych okładzin ekranu $1'''$ po oporniku. Oporniki te będą spełniały rolę zawad wejściowych trzech wzmacniaków obrazowych. Każde dwa z tych oporników, należące do pasków jeden górnej, drugi dolnej trójki, stanowią zawadę wejściową jednego wzmacniaka. Spadki napięcia z tych trzech par oporników można doprowadzać bądź na przemian do poszczególnych siatek tej samej lampy wejściowej (heksody), bądź też poprzez lampy w układzie przeciwsobnym do jednego tylko opornika wejściowego, wspólnego dla wszystkich trzech wzmacniaków obrazowych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób przekształcania przebiegu prądu elektrycznego za pomocą wiązkowej lampy elektronowej z ekranem mozaikowym, zwłaszcza do stosowania w telekomunikacji, znamienny tym, że najpierw modulację wiązki zmodulowanej prądem rejestruje się na ekranie mozaikowym, potem zaś zarejestrowaną na tym ekranie modulację odczytuje za pomocą jednej lub kilku niezależnych od siebie wiązek o stałym natężeniu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że modulację rejestruje się z jednej strony ekranu, odczytuje się zaś ją z drugiej strony ekranu.

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że ekran wiązkowej lampy posiada postać dwóch pasków ($1'$, $1''$), tworzących razem elipsę lub koło, przy czym paski te są oddzielone od siebie wzdłuż dłuższej średni-

cy elipsy lub średnicy koła wkładkami izolacyjnymi (22 i 23).

4. Sposób przekształcania przebiegu prądu za pomocą urządzenia według zastrz. 3, znamienne tym, że dwie padające z przeciwnych kierunków na ekran eliptyczny lub kołowy i przebiegające go wzdłuż elips lub kół wiązki promieni elektronowych obraca się w kierunkach przeciwnych oraz tak, aby ich ślady spotykały się na wkładkach izolacyjnych (22, 23), oddzielających połówki (1', 1'') ekranu, dzięki czemu modulację zarejestrowaną na ekranie odczytuje się odcinkami w sposób ciągły w kierunku przeciwnym do kierunku jej zapisania, w celu zaszyfrowania transmisji.

5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, 2 do przekształcania transmisji telewizyjnej jednotorowej na wielotorową, w którym elektroda, rozrządzająca natężeniem wiązki promieni katodowych (24), obiegającej powierzchnię mozaikowego ekranu, jest przyłączona do źródła napięcia modulacyjnego

jednotorowego, znamienne tym, że poszczególne części ekranu mozaikowego, odczytywane za pomocą wiązki lub wiązek promieni (25, 26, 27) z mniejszą szybkością od szybkości rejestrowania modulacji, są przyłączone do szeregu torów transmisyjnych.

6. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, 2 do przekształcania transmisji telewizyjnej wielotorowej na jednotorową, znamienne tym, że elektrody rozrządzające natężeniem wiązek promieni katodowych są przyłączone do szeregu torów transmisyjnych, ekran zaś mozaikowy, odczytywany za pomocą wiązki promieni katodowych o stałym natężeniu z większą szybkością od szybkości rejestrowania modulacji, jest przyłączony do jednego toru transmisyjnego.

Telefunken
Gesellschaft für drahtlose
Telegraphie m. b. H.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

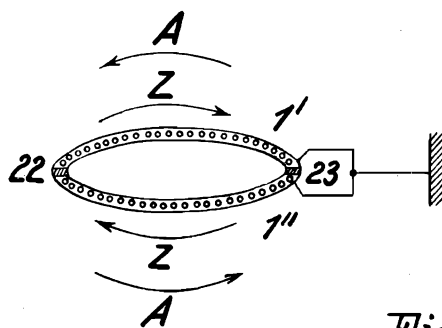


Fig. 3

Fig. 1

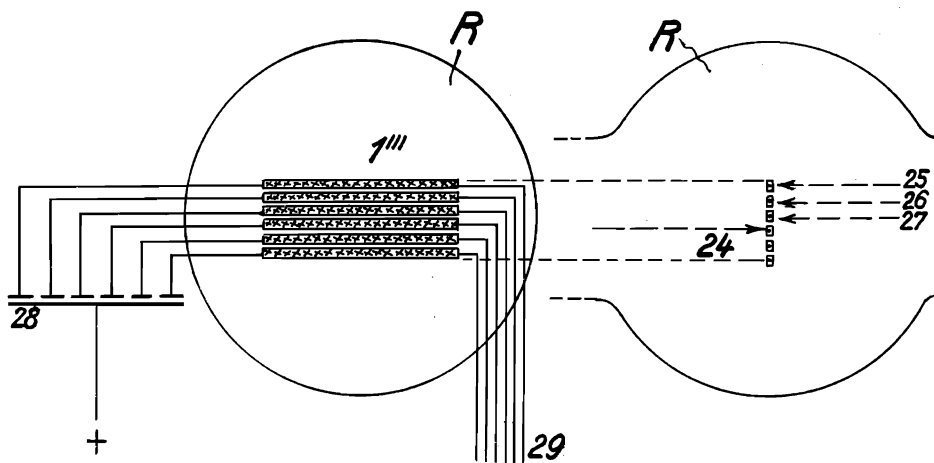
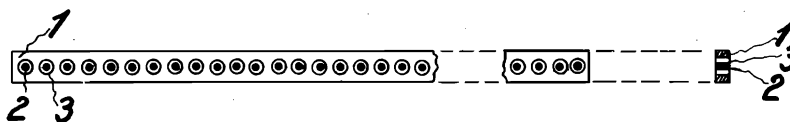


Fig. 4

