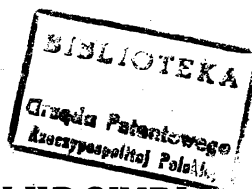


Warszawa, dnia 20 kwietnia 1953 r.

URZĄD PATENTOWY



H04m 5/38



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 35291

Kl. 21 a¹, 33/20

Electric & Musical Industries Limited

(Hayes, Wielka Brytania)

Sposób przesyłania transmisji telewizyjnych, fototelegraficznych lub innych

Zgłoszono 11 kwietnia 1934 r.

Udzielono patentu 17 maja 1952 r.

Pierwszeństwo: 13 kwietnia 1933 r. dla zastrz. 1; 6 lutego 1934 r. dla zastrz. 2 — 5 (Wielka Brytania)

Wynalazek dotyczy sposobu przesyłania transmisji telewizyjnych, fototelegraficznych lub innych, według którego drgania, odtwarzające poszczególne części przesyłanego obrazu wraz z impulsami synchronizacyjnymi przesyła się na jednej fali nośnej lub jednym torem przewodowym. Impulsy synchronizacyjne składają się z impulsów wierszowych i obrazowych. Impulsy synchronizacyjne wierszowe są nadawane w okresach czasu pomiędzy rozkładaniem dwóch kolejnych wierszy przesyłanego obrazu, a impulsy synchronizacyjne obrazowe w okresach czasu pomiędzy rozkładaniem dwóch kolejnych obrazów. Impulsy synchronizacyjne wierszowe posiadają zwykle kształt odmienny od kształtu impulsów synchronizacyjnych obrazowych, dzięki czemu w odbiorniku można je łatwo oddzielić od siebie.

W odbiorniku impulsy synchronizacyjne służą do rozrządu urządzeniem, rozrządzającym

składaniem obrazu. Jeżeli odbiornik posiada wiązkową lampę katodową, to zarówno impulsy wierszowe, jak i impulsy obrazowe, są doprowadzane do generatorów fal piłowych, które rozrządzają w znany sposób wiązką promieni katodowych tak, iż przebiega ona cały ekran wzdłuż równoległych do siebie wierszy.

Jeżeli przesyłane drgania, składające się z sygnałów obrazowych i z impulsów synchronizacyjnych, pochodzą z urządzeń, nie wytwarzających całego widma częstotliwości, aż do zerowej włącznie, lub też jeżeli transmisja napotka wzdłuż toru przyrząd taki, jak kondensator lub transformator, który usuwa składową stałą i składowe bardzo małej częstotliwości, wówczas krzywa tej transmisji, przedstawiająca amplitudy sygnałów w funkcji czasu, będzie się wahać około pewnej linii zerowej tak, iż powierzchnia, ograniczona krzywą nad linią zerową, będzie równa takiejże powierzchni pod linią

zerową. Ta linia zerowa będzie nazywana poniżej linią elektrycznego zera. Linia elektrycznego zera nie reprezentuje stałej jednej i tej samej jasności. Gdy średnia jasności obrazu zmienia się, zmienia się również jasność, reprezentowana przez linię elektrycznego zera. Zmieniają się wówczas też amplitudy impulsów synchronizacyjnych względem linii elektrycznego zera, co jest powodem dużych trudności w przesyłaniu. Np. jeżeli przyjąć, że impulsy synchronizacyjne są skierowane w kierunku czerni, to sięgają one zwykle poza linię, odpowiadającą czerni, w kierunku przeciwnym do kierunku wzrastania amplitud sygnałów obrazowych — do zakresu „podczerni”. W tym przypadku wynikiem zwiększenia się średniej jasności obrazu jest zwiększenie się amplitudy impulsów synchronizacyjnych względem linii elektrycznego zera, a wynikiem zmniejszenia się średniej jasności jest zmniejszenie się amplitudy tych impulsów.

Dla celów synchronizacji należy oddzielić od sygnałów obrazowych impulsy synchronizacyjne, np. za pomocą odpowiednio połączonego prostownika. Jeżeli transmisja nie zawiera składowej stałej, prostownik powinien posiadać takie napięcia początkowe względem linii elektrycznego zera, aby przepuszczał tylko impulsy synchronizacyjne, nie pozwalając przejść sygnałom obrazowym. Ponieważ amplituda impulsów synchronizacyjnych względem linii elektrycznego zera zmienia się, jak również zmieniają się amplitudy sygnałów obrazowych, odtwarzających najbardziej czarne części obrazu, konieczne jest stosowanie impulsów synchronizacyjnych o wielkiej amplitudzie dla zapewnienia wydzielenia przynajmniej takiej części amplitudy impulsu synchronizacyjnego, aby z jednej strony amplitudy wydzielonych impulsów synchronizacyjnych nie były zbyt małe przy małej średniej jasności obrazu, z drugiej zaś strony, aby sygnały obrazowe nie przedostawały się do obwodu synchronizacyjnego przy największej jasności średniej obrazu. Impulsy synchronizacyjne muszą więc posiadać amplitudę stosunkowo dużą, np. dwukrotnie lub wielokrotnie większą od największej amplitudy sygnałów obrazowych, aby przy wszelkich średnich jasnościach obrazu mogła być wydzielona dostatecznie duża amplituda dla utrzymywania odbiornika w synchronizmie z nadajnikiem.

Stosowanie impulsów synchronizacyjnych o dużej amplitudzie jest jednak nieekonomiczne, ponieważ wymaga stosowania fali nośnej o dużej amplitudzie.

Przedmiotem wynalazku jest sposób przesyłania obrazów na odległość, według którego po

wspólnym torze radiowym lub przewodowym przesyła się impulsy synchronizacyjne i sygnały obrazowe, znamienny tym, że pomiędzy przyrządami rozkładającymi obraz a przyrządami do oddzielania impulsów synchronizacyjnych stosuje się urządzenie, wprowadzające ponownie składowe średniej jasności, a oprócz tego składowe średniej jasności wprowadza się w nadajniku między wzmacniaczem nie wzmacniającym składowej stałej a modulatorem, przy czym pozostałe obwody pomiędzy wymienionym urządzeniem a miejscem oddzielania impulsów w odbiorniku przystosowuje się do przenoszenia składowej stałej. Dzięki temu amplituda impulsów synchronizacyjnych, doprowadzanych do przyrządów oddzielających, nie zmienia się przy zmianie średniej wartości sygnałów obrazowych.

Falę nośną w nadajniku moduluje się tak, żeby wierzchołki impulsów synchronizacyjnych zmniejszały amplitudę fali nośnej w przybliżeniu do zera. Dzięki temu znacznie zmniejsza się możliwość powstawania fałszywych impulsów synchronizacyjnych, wywołanych impulsami zakłócającymi, a mianowicie z tego powodu, że gdy impuls zakłócający posiada większą amplitudę od pewnej określonej, to wywołuje odwrócenie fazy drgań fali nośnej, unieszkodliwiając się przez to.

Gdy oddzielanie sygnałów obrazowych od impulsów synchronizacyjnych następuje po detekcji, wówczas detektor powinien być sprzężony z urządzeniem do oddzielania tak, aby przez elementy sprzęgające mogła przejść składowa stała. Oddzielanie może być jednak przeprowadzone również przy wielkiej częstotliwości.

Na rysunku przedstawione są przykłady urządzeń do stosowania sposobu według wynalazku, przystosowanych do przesyłania filmu drogą radiową, nadających się jednak również do przesyłania obrazów przewodami. Fig. 1 przedstawia schematycznie nadajnik, fig. 2 — 6 uwidaczniają układy połączeń przyrządów do ponownego wprowadzania składowej średniej jasności do transmisji w urządzeniu według fig. 1, fig. 7 przedstawia schematycznie odmianę nadajnika według fig. 1, fig. 8 — układ połączeń odbiornika, a fig. 9 — odmianę takiego odbiornika.

Film 1 (fig. 1) przesuwany jest ze stałą szybkością w kierunku prostopadłym do powierzchni rysunku i jest rozkładany przy tym na pewną liczbę wierszy za pomocą bębna lusterkowego 2. Obrazy poszczególnych elementów wierszy są rzucane na lampę fotoelektryczną 3, w której wytwarzają sygnały obrazowe. Cyfrą 4 oznaczony jest wykres przebiegu tych sygnałów, a cyfrą 5 linia czarna.

Przy końcu rozkładania każdego wiersza powstaje wierszowy impuls synchronizacyjny, mianowicie dzięki współdziałaniu osobnego źródła światła 6 i lampy fotoelektronowej 7 z lusterkiem bębna 2, które rozkładało dany wiersz filmu lub też z lusterkiem 8, mającym rozkładać następny wiersz. W analogiczny sposób otrzymuje się po ukończeniu rozkładania obrazu impuls obrazowy. Podczas wytwarzania impulsów synchronizacyjnych światło do lampy 3 zostaje odcięte za pomocą zasłony, połączonej mechanicznie z bębniem 2, lub dzięki zastosowaniu filmu 1 o krawędziach nieprzezroczystych, dzięki czemu amplituda sygnałów obrazowych odpowiada wówczas zupełnej czerni.

W razie konieczności impulsy synchronizacyjne o kształcie fal, oznaczonych cyfrą 9, mogą być wzmacniane we wzmacniaczu 10, a sygnały obrazowe we wzmacniaczu 11. Następnie impulsy synchronizacyjne zostają nałożone na sygnały obrazowe w ten sposób, aby znak impulsów synchronizacyjnych względem linii zerowej sygnałów obrazowych, odpowiadającej czerni, był przeciwny znakowi sygnałów, odpowiadających jasnym punktom obrazu. Należy przy tym utrzymywać niezmienną amplitudę impulsów synchronizacyjnych.

Otrzymane w ten sposób złożone sygnały przechodzą przez wzmacniacz oporowy 12, w którym kondensator 13 nie pozwala na przepływ składowej stałej i składowym częstotliwości, znacznie niższym od częstotliwości impulsów synchronizacyjnych. Zarówno składowa stała, jak też składowe wymienionych wyżej częstotliwości, będą nazywane w dalszej części opisu składową stałą. Kondensator 13 nie przepuszcza więc składowej stałej. Sygnały, wychodzące ze wzmacniacza 12, posiadają przebieg, oznaczony liczbą 14, a wahania amplitudy tych sygnałów odbywają się powyżej i poniżej linii 15, oznaczającej zero elektryczne, tak iż wielkości powierzchni, ograniczonych krzywą 14 powyżej i poniżej linii 15, są sobie równe. Jeżeli więc średnia jasność filmu 1 zmienia się, zmienia się również odległość szczytowych wartości 16 impulsów synchronizacyjnych od linii 15.

Dzięki odpowiedniemu wykonaniu odbiornika według wynalazku stosunek amplitudy impulsu synchronizacyjnego do największej amplitudy sygnału obrazowego może być obrany mniejszy od dotychczas w praktyce spotykanego. Ten urządzeniu według wynalazku stosunek ten jest mniejszy od 1,5 i może wynosić 0,5. Dalsze zmniejszanie amplitudy impulsu synchronizacyjnego nie przynosi dużej korzyści, aczkolwiek w szczególnym przypadku okazał się również

korzystny stosunek 0,3. Sygnał o największej amplitudzie jest to oczywiście sygnał, wytworzony przez najbardziej przezroczystą część filmu.

Ze względu na ekonomię mocy nadajnika i możliwość współpracy z odbiornikami rozmaitych rodzajów, korzystnie jest doprowadzać do modulatora wszystkie składowe sygnały obrazowych, aż do częstotliwości zerowej, to znaczy falę nośną modulować składową stałą, jak i innymi składowymi małej częstotliwości.

W tym celu transmisja przechodzi przez przewód 17, doprowadzający do transmisji z powrotem składową stałą, i przybiera postać, oznaczoną liczbą 18. Dzięki temu ponownemu wprowadzeniu składowej stałej wartość największej amplitudy 16 nie zależy od zmian średnich jasności filmu 1 i jest stałą względem linii czerni obrazu, oznaczanej liczbą 19. Transmisja ze składową stałą moduluje w modulatorze 20 falę nośną, wytwarzaną przez oscylator 21. Ponieważ transmisja zawiera składową stałą, każdej amplitudzie, np. amplitudzie czerni, odpowiada jedna stała wartość amplitudy fali nośnej, niezależnie od średniej jasności obrazu. W ten sposób wartościom amplitud 16 impulsów synchronizacyjnych odpowiadają amplitudy zerowe fali nośnej.

Na fig. 2—6 przedstawiono przykłady przyrządu 17.

Transmisję doprowadza się do zacisków A (fig. 2) tak, iż impulsy synchronizacyjne zwiększają potencjał siatki detektora siatkowego 22. Stała czasu kondensatora 23 i opornika 24 jest większa od długości przerwy pomiędzy następującymi po sobie impulsami synchronizacyjnymi, a mniejsza od stałej czasu każdego z obwodów, przez który przepływa transmisja od chwili, od której nie zawiera składowej stałej, a więc np. mniejsza od stałej czasu kondensatora 13 i opornika 25 (fig. 1).

Gdy sygnały obrazowe nie są wytwarzane, siatka detektora 22 jest zasilana tylko impulsami synchronizacyjnymi kształtu przedstawionego na fig. 1 krzywą 9. Impuls synchronizacyjny wzbudza w obwodzie siatki prąd, który ładuje kondensator 23. Po przejściu impulsu siatka przybiera potencjał bardziej ujemny niż poprzednio, a ujemny ładunek kondensatora 23 spływa powoli przez opornik 24. Następny impuls powoduje znów przepływ prądu w obwodzie siatki i zmniejsza jej potencjał w dalszym ciągu. Proces zmniejszania potencjału trwa tak długo, aż potencjał ten spadnie do takiej wartości, że prąd w obwodzie siatki rozpoczyna pły-

nać dopiero przy wierzchołku impulsu, przy czym wówczas ładunek kondensatora 23 nie zwiększa się dostrzegalnie. W ten sposób, zależnie od zmiany średniej amplitudy sygnałów obrazowych, siatka 22 jest utrzymywana na takim potencjale, iż tylko wierzchołki impulsów synchronizacyjnych powodują przepływ prądu, wskutek czego transmisja na zaciskach B zawiera składową stałą. W przyrządzie według fig. 3 kondensator 23 i opornik 24 tworzą również obwód o dużej stałej czasu. Impulsy synchronizacyjne są ujemne, a sygnały obrazowe dodatnie względem anody prostownika 26. Anoda prostownika diodowego 26 jest połączona z dzielnikiem napięcia 27 źródła napięcia 28. Największe ujemne amplitudy impulsów synchronizacyjnych powodują przepływ prądu w prostowniku, a po przejściu impulsu katoda prostownika przybiera potencjał dodatni w stosunku do potencjału anody. Potencjał katody zwiększa się po każdym następnym impulsie tak długo, aż osiągnie wartość, przy której prąd w prostowniku płynie tylko przy największych wartościach amplitudy impulsów synchronizacyjnych. Drgania na zaciskach B zawierają więc składową stałą. Bez względu na wartość napięcia, ustalającą punkt pracy lampy, można regulować za pomocą dzielnika napięcia 27.

Obwód o dużej stałej czasu nie musi koniecznie zawierać kondensator i opornik. W urządzeniu według fig. 4 obwód ten składa się z cewki indukcyjnej 29 i opornika 30, połączonego w szereg z prostownikiem diodowym 31, umożliwiającym przepływ prądu jedynie w jednym kierunku. Podczas gdy urządzenia według fig. 2 i 3 muszą być zasilane ze wzmacniacza niskopiętrowego, to urządzenie według fig. 4 może być zasilane ze wzmacniacza wysokopiętrowego.

Sygnały doprowadza się do zacisków A z takim znakiem, iż impulsy synchronizacyjne ładują siatkę lampy 32 ujemnie. Największe ujemne wartości napięcia blokują prostownik 31, wzbudzają więc w cewce 29 prąd, który trwa dalej po przejściu impulsu napięcia. Równoważne jest to wyładowaniu się kondensatora, a jedyną drogą, którą prąd może płynąć, jest prostownik 31 i opornik 30. Prąd ten wprowadza składową stałą.

Przy wprowadzaniu składowej stałej nie można uniknąć pewnych strat. Np. koniecznym warunkiem działania opisanych urządzeń jest pewien upływ przez urządzenie, umożliwiające przepływ prądu tylko w jednym kierunku, wskutek czego napięcie siatki zmniejsza się. Wobec tego upływu nie zostaje wprowadzana całkowita składowa stała. W pewnych przypad-

kach nie ma to żadnego znaczenia. Jeżeli jednak konieczne jest wprowadzanie całkowitej składowej stałej, należy zastosować w odpowiednim miejscu toru transmisyjnego urządzenie, któreby uczyniło przepływ składowej stałej łatwiejszym niż składowych wyższych częstotliwości. Urządzenie tego rodzaju jest uwidocznione na fig. 5, na której opornik anodowy 33 jest zabocznikowany opornikiem 34 i połączonym z nim szeregowo kondensatorem 35. Gałąź 34, 35 stanowi prawie zwarcie dla dużych częstotliwości, wobec czego małe częstotliwości występują na zaciskach B wyraźniej. Ponieważ gałąź 34, 35 zawiera kondensator, gałąź ta będzie stawiała mniejszy opór składowym o dużej częstotliwości niż składowym o małej częstotliwości. Dla składowej stałej opór będzie nieskończenie wielki, wobec czego przez gałąź tą nie popłynie składowa stała, popłyną zaś składowe o średniej częstotliwości. Na zaciskach B wartość składowej stałej w stosunku do wartości na oporniku 33 nie zmienia się, a wartość składowych o dużej częstotliwości zmniejsza się.

Odmiana takiego urządzenia jest przedstawiona na fig. 6. Kondensator 23 i opornik 24 działają podobnie jak w urządzeniu według fig. 2, 3 i 5. Równolegle z opornikiem 24 połączony jest prostownik diodowy 36. Do zacisków A doprowadza się sygnały obrazowe wraz z impulsami synchronizacyjnymi z takim znakiem, iż impulsy synchronizacyjne zwiększają potencjał górnego zacisku A. W stanie ustalonym prawa okładzina kondensatora jest naładowana ujemnie w takim stopniu, iż prąd płynie, przez prostownik 36 dopiero przy największych wartościach amplitudy impulsów synchronizacyjnych. Opornik 25 jest połączony za pośrednictwem opornika 37 z siatką wzmacniacza 38. Między tę siatkę i katodę włączony jest opornik 39, połączony szeregowo z kondensatorem 40. Obwód ten służy do uwydatniania małych częstotliwości przez ułatwienie wielkim częstotliwościom przepływu poza siatką wzmacniacza 39.

Zamiast przyrządu 17 (fig. 1) można zastosować pomiędzy lampą 3 a modulatorem 20 sprzężenie, umożliwiające przeprowadzanie składowej stałej. Jest to jednak niekorzystne.

Odmianę nadajnika przedstawia fig. 7. Część nadajnika z lewej strony zacisków C, D jest taka sama, jak na fig. 1. Sygnały, zawierające składową stałą, doprowadzone do pomocniczego modulatora 41, modułują pomocniczą falę nośną, wytworzoną w generatorze 42. Falę tę, wzmocnioną we wzmacniaczu 43, prostuje prostownik 44. Wzmocnione sygnały obrazowe i impulsy synchronizacyjne wraz ze składową

ze sobą. Impulsy wydłużone rozrządzają zadowalająco tyratronem częstotliwości obrazowych, wpływają zaś na tyratron częstotliwości wierszowych jedynie tak, jak normalne impulsy wierszowe. Ewentualnie można również zastosować filtr w obwodzie wyjściowym tyratronu częstotliwości wierszowej.

W opisanym odbiorniku impulsy synchronizacyjne zostają oddzielone od sygnałów obrazowych co najmniej częściowo po detekcji. Można jednak stosować zupełne oddzielenie przed detekcją, co daje taki efekt, jak doprowadzanie składowej stałej pomiędzy detektorem a miejscem oddzielania. Amplituda impulsów synchronizacyjnych staje się niezależna od średniej amplitudy. Również można dokonać oddzielania przy częstotliwości wielkiej, doprowadzając do prostownika triodowego modulowane drgania wielkiej częstotliwości. Tak np. można wybrać takie warunki pracy, aby lampa była wzbudzana sygnałami obrazowymi w zakresie poza jej dolnym lub ewentualnie i górnym zakrzywieniem charakterystyki, impulsami synchronizacyjnymi zaś — w zakresie części prostoliniowej. Można również warunki dobrać tak, aby sygnały obrazowe o najmniejszej amplitudzie zwiększały napięcie siatki do takiego stopnia, aby prąd zaczynał płynąć.

Jest również rzeczą korzystną z sygnałów, modulujących falę nośną, usunąć składową stałą, gdy sygnał przechodzi przez urządzenie do oddzielania. Można ją ponownie wprowadzić w odbiorniku w sposób opisany w związku z fig. 2 — 6. W tym przypadku można stosować mały stosunek amplitudy impulsów synchronizacyjnych do największej amplitudy sygnałów obrazowych. Konieczna jest jednak przy tym fala nośna o dużej amplitudzie, ponieważ amplituda takiej fali, odpowiadająca pewnej określonej jasności obrazu, zmienia się ze zmianą średniej jasności obrazu.

Jeżeli nadajnik jest połączony z odbiornikiem kablami, obwody przed narządami oddzielającymi w odbiorniku są tak wykonane, iż składowa stała modulacji zostaje doprowadzana do miejsca oddzielania albo dzięki zastosowaniu odpowiednich sprzężeń, albo przez ponowne doprowadzenie składowej stałej przed oddzieleniem.

Opisany nadajnik posiada mechaniczne urządzenie do rozkładania obrazu. Urządzenie według wynalazku można jednak również stosować w innych nadajnikach, np. w nadajnikach z ekranami z komórek światłoczułych. Nadajnik może być też wykonany tak, iż nie wytwarza on składowej stałej. W nadajnikach, wytwarzających składową stałą, urządzenie według wynalazku

posiada postać wyżej opisaną, natomiast w nadajnikach, nie wytwarzających składowej stałej za pomocą urządzenia do rozkładania, można ją otrzymać oddzielnie, mianowicie za pomocą oddzielnej komórki fotoelektrycznej, działając na nią światłem z całego obrazu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przesyłania transmisji telewizyjnych, fototelegraficznych lub innych, według którego sygnały obrazowe i impulsy synchronizacyjne są wysyłane na jednej fali nośnej lub po jednym torze przewodowym, w odbiorniku zaś oddziela się sygnały obrazowe od impulsów synchronizacyjnych dzięki różnicy amplitud sygnałów obrazowych i impulsów synchronizacyjnych, znamieny tym, że w torze przesyłania, nie przenoszącym składowej stałej przed miejscem oddzielania sygnałów obrazowych od impulsów synchronizacyjnych, wprowadza się ponownie składową stałą w miejscu lub przed miejscem oddzielania sygnałów obrazowych od impulsów synchronizacyjnych.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że składową stałą, proporcjonalną do średniej jasności, wprowadza się w nadajniku między wzmacniaczem (12), nie wzmacniającym składowej stałej sygnałów obrazowych, np. z powodu zastosowania sprzężeń kondensatorowych lub transformatorowych, a modulatorem, dzięki czemu przesyłana fala nośna zostaje zmodulowana sygnałami obrazowymi, zawierającymi składową stałą.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że w odbiorniku pomiędzy miejscem wprowadzania składowej stałej, proporcjonalnej do średniej jasności, a przyrządem do oddzielania sygnałów obrazowych od impulsów synchronizacyjnych sygnały obrazowe i impulsy synchronizacyjne przewodzi się wraz z ich składowymi stałymi.
4. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że impulsy synchronizacyjne oddziela się częściowo od sygnałów obrazowych przed detekcją pomiędzy anteną odbiornika a detektorem.
5. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że transmisję doprowadza się do dwóch oddzielnych detektorów (71, 79), z których jeden jest sprzężony z przyrządami (74, 75) do oddzielania impulsów synchronizacyjnych od sygnałów obrazowych, a drugi z przyrządem (56) do reprodukcji obrazów.

Electric & Musical
Industries Limited

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych