



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.05.78 (P. 207202)

Pierwszeństwo: 30.05.77 Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.79

Opis patentowy opublikowano: 3.05.1983

Int. Cl.³ H04N 9/09
H04N 9/535

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Robert Adams Dischert

Uprawniony z patentu: RCA Corporation, Nowy Jork (Stany Zjednoczone Ameryki)

Układ automatycznej regulacji kamery telewizyjnej

1

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznej regulacji kamery telewizyjnej.

W znanych kamerach telewizji kolorowej układy regulacji znajdują się w wielu różnych miejscach. Niektóre spośród tych układów umieszczone są w głowicy kamery, inne w jej wyposażeniu a jeszcze inne są od niej oddalone i służą do zdalnej regulacji parametrów kamery przez kontrolę. Większość układów regulacji znajduje się w głowicy kamery lub w jej wyposażeniu. Liczba układów regulacji wynosi około 100. Są to układy regulacyjne typu potencjometrów gęsto upakowanych ze sterowaniem koncentrycznym. Gęste upakowanie regulatorów zwiększa ciężar wyposażenia kamery i samej kamery oraz utrudnia realizowanie regulacji.

W przypadku niewielkich kamer wygodnie jest przesunąć kamerę w pobliże urządzeń kontrolnych i tam dokonać regulacji jej głowicy. W przypadku dużych kamer niezbędne jest dokonywanie pewnych regulacji z dala od urządzeń kontrolnych. Fakt ten pociąga za sobą konieczność przeprowadzania oddzielnych przewodów do każdego z potencjometrów, co z kolei wywołuje niestabilność wartości regulowanych. Wysiłek wkładany w poprawne zestrojenie układu kamery jest znaczny, pożądane jest zatem znalezienie bardziej dogodnych elementów regulacyjnych.

Końcowy, wyjściowy sygnał telewizji kolorowej

2

jest optymalizowany jedynie wówczas, gdy cały łańcuch kamery jest dokładnie i prawidłowo wyregulowany. Ta regulacja obejmuje: pobudzenie przełączników w celu wstępnego ustalenia właściwych warunków w określonym układzie dla zapewnienia korekcji, pobudzenie przełączników dla umożliwienia właściwego odtwarzania na monitorze obrazu, monitorze przebiegów i monitorze wektorów dla każdego określonego nastawienia, regulację analogowych układów sterujących, w większej ilości niż około 100 dla nowoczesnej kamery kolorowej oraz zbliżenie się do ścisłej procedury dla regulacji.

Badania przy zastosowaniu wielu różnych kamer telewizyjnych kolorowych wykazały, że jakiegokolwiek nieuważne zaniedbanie lub umyślne pominięcie któregośkolwiek z tych etapów może mieć szkodliwy wpływ na końcową jakość uzyskiwanego obrazu.

Ze względu na to, że ma być przeprowadzonych wiele regulacji podczas użytecznego okresu trwania wyposażenia i że regulacje są czasochłonne oraz wymagają rozpatrzenia przez operatora, jest bardzo pożądane zapewnienie układu do dokonywania tych regulacji automatycznie.

Znany układ regulacji kamery telewizyjnej zawiera pamięć do pamiętania sygnałów sterujących, układ przetwarzający do przetwarzania zapamiętanych sygnałów sterujących w sygnały o określo-

nym poziomie amplitudy oraz układ sprzęgający do dostarczania tych sygnałów o określonym poziomie amplitudy dla sterowania kamerą telewizyjną.

Stosowane przełączanie kamer można zrealizować w technice pętlowej, przedstawiony w opisie patentowym St. Zjedn. Nr 4191 971. Procesor kamerowy może wykorzystywać mikroprocesor, np. mikroprocesor RCA — CDP 18—2 opisany w zeszycie nr 1023, opublikowanym przez RCA Solid State Division, Somerville, NJ, przy czym wykorzystuje on obok tego pamięci o dostępie swobodnym i tylko do odczytu informacji. Stosowany w układzie sterującym detektor rejestracji może być np. taki, jak układ przedstawiony w opisie patentowym St. Zjedn. nr 4133 003. Występująca tu wielkość cyfrowa, pochodząca z arytmetycznego układu odejmującego może być wykorzystana w procesorze sygnałów sterujących do wyznaczania pożądanego sygnału korekcji, określającego wielkość i kierunek korekcji. Ten opis patentowy przedstawia też stosowaną planszę, na którą jest skierowana głowica kamery i która jest przeznaczona do wykrywania zniekształceń rejestracji linii i pola.

Według wynalazku układ automatycznej regulacji kamery telewizyjnej zawiera detektor rejestracji, detektor poziomu linii i detektor ogniskowania, których wejścia są dołączone do linii monitora przebiegu i obrazu oraz do źródła sygnału odniesienia oraz których wyjścia są dołączone do wejść procesora sterującego, którego wyjście jest dołączone do układu sterującego i do generatora adresów dołączonego do pamięci, której wejście jest dołączone do elementu sterującego łączącego się z wejściem całego układu z wejściem układu sterującego a także z pamięcią.

Element sterujący stanowi element logiczny dołączony do linii monitora przebiegu i obrazu. Element sterujący jest przystosowany do przełączania wyjściowych sygnałów wizyjnych z kamery do detektorów.

Detektory są wyposażone w układ kluczujący dołączony do detektora rejestracji i do detektora poziomu linii.

Układ według wynalazku zawiera przełącznik, włączony pomiędzy linie monitora przebiegu i obrazu a detektory, oraz dołączony do wyjścia procesora sterującego poprzez szeregowe połączenie pamięci generatora adresów i układu sekwencji.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy znanego układu kamery, fig. 2 — schemat blokowy układu kamery według wynalazku, fig. 3 — schemat przepływu danych między pulpitem sterowniczym operatora i układem kontroli strojenia a procesorem z fig. 2, podczas okresu jednego półobrazu, fig. 4 — schemat procesora kamerowego z fig. 2, fig. 5 — przebieg sygnału wyjściowego konwertera cyfrowo-analogowego w procesorze kamerowym, fig. 6 — schemat układu demultipleksującego zmodulowany amplitudowo sygnał impulsowy w kamerze, fig. 7 — schemat blokowy konwertera

analogowo-cyfrowego w pulpicie sterowniczym operatora, fig. 8 — funkcjonalny schemat blokowy układu modyfikacji wartości sterujących w pamięci o dostępie swobodnym podczas okresu strojenia, fig. 9 — schemat przełączania kontrolnego w procesorze kamerowym z fig. 2, fig. 10 — funkcjonalny schemat blokowy układu kontroli strojenia z fig. 2, fig. 11 — działanie pokręteł regulacyjnych, fig. 12 — schemat blokowy układu regulacji automatycznej i fig. 13 — schemat blokowy układu kontroli strojenia automatycznego.

Na figurze 1 jest przedstawiona kamera pracująca w układzie stosowanym dotychczas. Kamera i układ sterujący kamery zawierają na przykład głowicę 11 kamery zawierającą lampy obrazowe, precyzyjne układy optyczne i mechaniczne oraz układ elektroniczny do analizowania obrazu, wytwarzania sygnału obrazowego i do dekodowania sygnałów obrazowych.

Współczesna kamera telewizyjna wymaga wielu regulacji i strojeń. Regulacje są wykonywane z pulpitu sterowniczego 13 operatora podczas pracy kamery i obejmują ustawienie przesłony, poziomu czerni, wzmocnienia i równoważnika. Strojenie przeprowadza się zwykle w głowicy 11 i układach umieszczonych poza kamerą w wyposażeniu bazowym 15 zanim zacznie ona pracować. Do wyposażenia bazowego 15 jest dołączony monitor 12. Całkowita liczba różnego rodzaju regulacji w kamerze telewizyjnej kolorowej wynosi około 100.

W małych kamerach regulacje dotyczą zwykle głowicy, a w przypadku kamer większych regulacji poddaje się zwykle układy wyposażenia bazowego 15 i głowicę 11 kamery. Oddalenie pokręteł regulacyjnych wymaga stosowania dla każdej wielkości regulacyjnej oddzielnego przewodu poprowadzonego między wyposażeniem bazowym 15 a głowicą 11 kamery. Oddalenie pokręteł operatora wymaga dla każdej wielkości regulowanej poprowadzenia oddzielnego przewodu między pulpitem sterowniczym 13 operatora a głowicą 11 kamery lub w przypadku włączenia wyposażenia bazowego 15 — oddzielnego przewodu dla każdej wartości regulowanej, poprowadzonego między pulpitem sterowniczym 13 operatora a wyposażeniem bazowym 15 oraz między wyposażeniem bazowym a głowicą 11 kamery. Wielkości regulowane ustala się za pomocą potencjometrów związanych z każdym przewodem. Sygnał wizyjny z głowicy 11 podawany jest na monitor obrazowy na pulpicie sterowniczym 13 operatora i monitor 12 wchodzący w skład wyposażenia bazowego. Zwykle w skład sprzętu podstawowego wchodzi jeszcze monitor 14 przebiegu i miernik zakresu.

Przedstawiony tu układ pracy kamery ma wiele wad. Pierwszą z nich jest potrzeba stosowania systemu kablowego złożonego z ponad 80 przewodów między wyposażenia (gdy jest ono stosowane), a głowicą kamery i około 20 przewodów między pulpitem operatora a głowicą kamery lub między pulpitem operatora a wyposażeniem bazowym. Wadą drugą jest konieczność upakowania

potencjometrów regulacyjnych w głowicy kamery lub wyposażeniu bazowym. Ponieważ liczba tych potencjometrów wynosi około 100, wpływa to znacznie na rozmiary i wagę kamery oraz wyposażenia bazowego. W celu zmniejszenia tych wymiarów potencjometry są małe, gęsto upakowane i wyposażone w koncentryczne pokręćła regulacyjne, co komplikuje jeszcze bardziej trudne i tak zadania zestrojenia kamery. Co więcej, istnieje wymaganie, aby każda kamera i związane z nią wyposażenie bazowe w studiu wyposażonym w wiele kamer, miały te wszystkie elementy regulacyjne. Tego rodzaju układ nie bardzo nadaje się do automatycznej regulacji zmniejszającej nakłady pracy i koszty pracy kamery.

Na figurze 2 przedstawiono układ złożony z głowicy 17 kamery i pulpitu sterowniczego 19 operatora. W miejscu wyposażenia bazowego znajduje się tu procesor 21 kamerowy. Procesor kamerowy ma pamięć 21a o dostępie swobodnym, w której przechowuje się wielkości reprezentujące napięcia regulacyjne potrzebne do zestrojenia głowicy 17 kamery i procesora 21 kamerowego. Te strojenowe napięcia regulacyjne są zamieniane na sygnały impulsowe zmodulowane amplitudowo i podawane (większość z nich) linią transmisyjną 18 do głowicy 17 kamery. W pamięci 21a o dostępie swobodnym w procesorze 21 kamerowym przechowuje się cyfrowe reprezentacje napięć regulacyjnych kamery. Pulpit sterowniczy 19 operatora ma monitor obrazowy 23. Sygnał wizyjny z głowicy 17 kamery podawany jest liniami transmisyjnymi 20 i 22 na monitor obrazowy 23 przez przełącznik 21b w procesorze 21. Z pulpitu sterowniczego 19 operatora przeprowadza się strojenie (poziomami napięciami) w celu uzyskania 8-bitowego sygnału cyfrowego, reprezentującego wartość wielkości strojonych. Pulpit sterowniczy 19 operatora spełnia również funkcję przełącznika. Słowa 8-bitowe, reprezentujące ustawienie potencjometrów na pulpicie 19 są podawane kolejno do procesora 21 łączem 25, gdzie zostają zapisane do pamięci 21a i zamieniane kolejno na sygnały impulsowe zmodulowane amplitudowo, podawane linią transmisyjną 18 do układu elektronicznego głowicy 17 kamery.

Zgodnie z tym co powiedziano, zadane wielkości regulacyjne kamery są przechowywane w pamięci 21a o dostępie swobodnym w procesorze 21 kamerowym. W pamięci 21a przechowuje się w postaci cyfrowej wartości amplitud, zamienianych następnie w procesorze 21 na sygnały impulsowe zmodulowane amplitudowo podawane albo do układów regulacji w procesorze 21 kamerowym albo do około 100 regulatorów głowicy 17 kamery. Sygnały przesyłane do głowicy 17 kamery są sygnałami impulsowymi, zmodulowanymi amplitudowo, dostarczającymi kolejno w czasie. Sygnały te przesyła się pojedynczo linią przesyłową a nie kablem 80-cio żyłowym. Układ regulacji strojenia 27 połączony z procesorem 21 kamerowym za pomocą przewodu 30 wykorzystywany jest do zmodyfikowania pamiętanych wielkości regulacyjnych w pamięci 21a. W pobliżu układu regulacji strojenia

27 znajdują się monitory 29 i 31 obrazu i przebiegów. Sygnał obrazu z głowicy 17 kamery podawany jest liniami 28 i 33 do tych monitorów. Procedura strojenia polega na modyfikowaniu jedynie czterech wielkości regulacyjnych w pamięci 21a podczas okresu półobrazu.

Układ regulacji strojenia 27 można odłączyć od systemu i zaopatrzyć w oddzielny zasilacz, tak aby można go było wykorzystać łącznie z różnymi procesorami 221 kamerowymi, do których są dołączone monitor 218 i układ sterowania 219 i głowicami 217 kamerowymi w tym samym studiu. Jakkolwiek opisywany tu układ ma procesor 21 kamerowy rozłączony z głowicą 17 kamery, łącznie oba te układy stanowią kamerę. Głowica 17 kamery może mieć swą własną pamięć 17a (zaznaczoną linią przerywaną), dzięki czemu można ją odłączyć od procesora kamerowego bez obawy utraty ustalonych wielkości regulacyjnych. Do takowania całego systemu stosuje się impulsy synchronizacji odchylania linii i pola.

Typowy półobraz telewizyjny systemu NTSC zawiera 262 1/2 linii, przy czym z każdą linią wiąże się jeden impuls synchronizacji odchylania linii. Te same impulsy synchronizujące są wykorzystywane do analizowania obrazu w głowicy 17 kamery, procesorze 21 kamerowym, układzie regulacji strojenia 27, pulpicie sterowniczym 19 i w danych innych układach.

Na figurze 3 przedstawiono kolejność przepływu danych między sterowniczym pulpitem 19 operatora z procesorem 21 kamerowym i między układem kontroli strojenia 27 a procesorem 21 kamerowym podczas okresu półobrazu. Podczas okresu pierwszych 16 linii sygnału obrazu, po impulsie synchronizacji pola następuje zwrotne przesłanie danych z procesora 21 kamerowego do pulpitu sterowniczego 19 i z procesora 21 kamerowego do układu kontroli strojenia 27. Każdy bit danych odpowiada jednej linii obrazu. Podczas okresu zwrotnego przesyłania danych przesyłanych jest więc 16 bitów.

W następnym okresie obejmującym 96 linii układ kontroli strojenia 27 przesyła do procesora 21 kamerowego analogowe dane korekcyi strojenia, przy czym dane te są w postaci cyfrowej i mają za zadanie modyfikować informację przechowywaną w pamięci 21a. Ten 96-cio liniowy przedział czasu składa się z czterech części odpowiadających trzem 8-bitowym słowom każda. Podczas pierwszych ośmiu linii dla każdej części wspomnianego przedziału czasu dostarczany jest 8-bitowy adres (1 bit na linię) identyfikujący modyfikowaną wielkość. Po adresie następuje 8-bitowe słowo korekcyjne (1 bit na linię) wpisywane do zaadresowanej komórki pamięci. Po 8-bitowym słowie korekcyjnym występuje powtórnie 8-bitowy adres. Całkowity czas dokonania jednej korekcyi wynosi 24 okresy linii poziomej. Podobnie podczas drugiej części 96-liniowego przedziału czasu dostarczany jest 8-bitowy adres drugiej modyfikowanej wielkości, 8-bitowe słowo zmiany i powtórnie 8-bitowy adres. Dane i adresy dla dwu pozostałych wielkości regulacyjnych są dostarczane

w ten sposób w zakresie następnych 48 linii. Odpowiada to okresowi 96 poziomych linii obrazowych. Podczas okresu następnych 16 linii następuje przesyłanie bitów (1 bit na linię poziomą) z układu regulacji strojenia 27 do procesora 21 kamerowego w celu realizowania funkcji przełączania.

Funkcja przełączania steruje ustawieniem takich stanów jak kontrola obrazu i przebiegów, wyłączanie strumienia, wyłączanie przesłony, wyłączanie jasności, sterowanie strumieniem, wyrównywanie wahań, „przeanalizowanie” itd. Podczas następnych 80 okresów linii następuje przesyłanie 8-bitowych słów (1 bit na linię) z pulpitu sterowniczego 19 operatora do procesora 21 kamerowego. Ponieważ istnieją 8-bitowe słowa dostarczające analogowy poziom (w postaci cyfrowej) dla każdej wielkości strojonej, to podczas tych 80 okresów obsługiwanych zostaje dziesięć wielkości regulowanych. Obok 80-liniowego okresu dostarczania sterowań analogowych z pulpitu sterowniczego 19 operatora istnieje 16-liniowy okres wykorzystywany do realizowania funkcji przełączania z pulpitu operatora. Te sterujące funkcje przełączające przesyłane są z częstotliwością 1 bitu na jedną linię. Bity te realizują takie funkcje jak informowanie o nasadce obiektywu, zasilaniu, automatycznym równoważniku bielei, itd.

Na figurze 4 przedstawiono schemat blokowy procesora 21 kamerowego według wynalazku. Końcówka 41 jest podłączona do układu kontroli strojenia 27, a końcówka 43 — do pulpitu sterowniczego 19. Końcówki te podłączone do wspólnej szyny informacyjnej 35. Końcówki 41 i 43 są podłączone przez przełącznik 44 do wejścia konwertera szeregowo-równoległego 45. Zależności czasowe danych na fig. 3 reprezentują czasowy rozkład danych w szynie informacyjnej 35. Generator czujnikowy 47 w procesorze kamerowym przesyła dane zwrotne do układu sterowniczego operatora lub układu kontroli strojenia 27. Generator czujnikowy 47 wykrywa takie stany w kamerze, jak założona nasadka obiektywowa, itd. oraz stany procesora kamerowego i przesyła te informacje do pulpitu sterowniczego i układu strojenia 27.

Informacja o nasadce obiektywowej może być przesyłana wraz z sygnałem obrazu podczas trwania impulsu synchronizacji. Przełącznik 44 ma parę ramion przełączających 44a i 44b. Niepobudzony przełącznik 44a zwiera się z wyjściem generatora czujnikowego 47, a pobudzony — zwiera się z wejściem konwertera szeregowo-równoległego 45. Pobudzone ramię przełączające 44b zwiera się z końcówką 43 układu kontrolnego operatora, a niepobudzone — zwiera się z końcówką 41 układu kontroli strojenia 27. Układ 19a kontrolno-sterujący operatora, zaznaczony linią przerywaną na fig. 2, umiejscowiony jest zwykle w układzie kontroli strojenia, dzięki czemu regulacje operatora mogą być dostrajane podczas procedury strojenia. W takiej sytuacji część przełącznika 44 z ramieniem przełączającym 44b i cewka 44d są umieszczone w układzie kontroli strojenia 27, a

przewód 30 z fig. 2, jest szyną informacyjną 35 na fig. 4.

Procesor 21 kamerowy zawiera czasomierz 49, na który wchodzi sygnały synchronizacji linii i pola kamery telewizyjnej. Sygnały te zerują czasomierz 49 co każdy półobraz i powodują, że czasomierz 49 dostarcza sygnały sterujące z częstotliwością odchyłania linii.

Podczas pierwszych 16 impulsów synchronizacji linii czasomierz 49 nie pobudza cewki 44c ramienia przełączającego 44a, dzięki czemu sygnały generatora czujnikowego 47 są podawane przez ramię przełączające 44a. Podczas pierwszych ośmiu spośród tych 16 linii sygnały czasomierza 49 wchodzi na cewkę 44d i ramię przełączające 44b podaje dane zwrotne na końcówkę 43 pulpitu sterowniczego.

Podczas drugich z kolei ośmiu linii, czyli podczas trwania linii 9—16, czasomierz 49 nie wysterowuje obu cewek 44a i 44d, dzięki czemu ramiona przełączające 44a i 44b przełącznika dostarczają zwrotne sygnały informacyjne końcówką 41 do układu kontroli strojenia 27. Przez pozostałą część okresu półobrazu czasomierz 49 wysterowuje cewkę 44c a ramię przełączające 44a przełącznika dostarcza sygnały wyjściowe z układu kontroli strojenia 27 i pulpitu sterowniczego na konwerter szeregowo-równoległy 45. Podczas trwania okresu linii od 17 do 120 czasomierz 49 nie wysterowuje cewki 44d, dzięki czemu ramię przełączające 44b łączy układ kontroli strojenia przez końcówkę 41 z konwerterem szeregowo-równoległym 45.

Począwszy od pojawienia się linii 130 aż do końca okresu półobrazu, cewka 44d jest wysterowana i ramię przełączające 44b sprzęga sygnały z pulpitu operatora z końcówką 43 i dalej z konwerterem szeregowo-równoległym 45. Na wyjściu konwertera szeregowo-równoległego 45 występuje słowo 8-bitowe. Podczas okresu pierwszych ośmiu linii brak jest sygnału na wyjściu konwertera 45. Podczas okresu linii od 17 do 112 (96 liniowy okres kontroli strojenia analogowego) czasomierz 49 przełącza za pośrednictwem przełącznika 51 (zestyk 51a) 8-bitowe, wyjściowe słowo równoległe z konwertera 45 na przełącznik 53 na wyjściu pamięci 54 o dostępie swobodnym, umożliwiając dokonanie zmian w programie przechowywanym w pamięci 54. Sygnał sterujący czasomierz 49 podawany jest końcówką 49a na cewkę 51c. Sygnał wyjściowy konwertera 45 ma postać 8-bitowego, równoległego adresu, po którym następuje powtórny, 8-bitowy adres równoległy. Konwerter 45 czeka przez okres 8 linii na szeregowo załadowanie jego 8 bitów do rejestru konwertera przed dostarczeniem sygnału wyjściowego podczas jednego okresu linii.

Przełącznik 51 w chwili zakończenia okresu 96 linii informacji analogowych plus 8 linii (ogółem 112 + 8 linii poziomych w czasomierzu 49) przełącza pierwszy sygnał wyjściowy strojenia z konwertera 45 na generator adresów 56 przez zestyk 51b funkcji przełączania strojenia. Te osiem dodatkowych linii pozwala na załadowanie kon-

wentera. Zestyk 51b jest wysterowywany napięciami podawanymi z czasomierza 49 na linię 49b i cewkę 49d. Istnieją dwa 8-bitowe słowa funkcji przełączania strojenia (reprezentujące 16 linii z fig. 3) na wyjściu konwertera 45. Generator adresów 56 zamienia każdy bit (odpowiadający funkcji przełączania strojenia) dwu 8-bitowych słów wyjściowych konwertera 45 na 8-bitowe słowo dla każdej funkcji przełączania. Jeżeli na przykład pierwszy bit 8-bitowego słowa konwertera 45 ma wartość logiczną „1”, wtedy generator adresów 56 generuje osiem jedynek (równolegle). Jeżeli drugi bit ma wartość logiczną „0”, następuje równoległe wygenerowanie ośmiu zer.

Informacja o funkcji przełączania podana dla każdej funkcji w postaci słowa 8-bitowego jest wpisywana do pamięci 54 jako adres zadany przez licznik linii 57. Ogólnie więc do pamięci 54 zapisuje się 16 słów 8-bitowych. Informację cyfrową o funkcji przełączania zamienia się w konwerterze cyfrowo-analogowym 59 na informację analogową i wprowadza się do pamięci 54. Wyjście pamięci z licznika linii 57 jest więc w pełni „włączone” lub „wyłączone”, ponieważ na wejściu występują sygnały o wartościach logicznych tylko „1” lub tylko „0”. Wyjście z licznika linii 57 jest podłączone do głowicy 17 kamery lub układów regulacyjnych procesora kamerowego. Licznik linii 57 w procesorze kamerowym generuje pod wpływem sygnałów podawanych z czasomierza 49 adresy dla linii (przez linię 49c) dla pamięci 54 w celu dostarczenia adresów pamięci dla funkcji przełączania kontroli strojenia, operacyjnych sterowań analogowych i funkcji przełączania układu generatora. Licznik linii 57 dostarcza ponadto sygnał sterowania zapisem do pamięci 54 w celu zapisywania wszystkich sygnałów związanych z danym adresem. Licznik linii 57 jest zerowany po każdym okresie półobrazu.

W ten sposób następuje przejście wszystkich regulacji operacyjnych i funkcji przełączania strojenia do pamięci w każdym okresie półobrazu. Jeżeli podczas jakiegoś okresu półobrazu brak danych, wtedy sygnały regulacyjne wprowadzone są do zera.

Regulacyjne sygnały analogowe pochodzące z pulpitu sterowniczego 19 operatora są zamieniane na równoległe słowa 8-bitowe przez konwerter 45 i podawane do pamięci 54 przez przełączniki 51 i 53, przy czym każde z tych słów jest zapisywane do pamięci zgodnie z adresem dostarczanym przez licznik linii 57 wysterowywany przez czasomierz 49. Przełącznik 51 znajduje się w pokazanym położeniu zestyku 51a, powodując podanie 8-bitowego słowa z konwertera 45 bezpośrednio na przełącznik 53. Sygnał wyjściowy czasomierza 49 jest ustawiany na linii 49a przez okres odpowiadający liniom 128 do 208. Licznik linii 57 dostarcza adresy zapisu i sygnał sterowania zapisem podczas tego samego okresu.

Wielkości regulacyjne operacyjnej funkcji przełączania są zapamiętywane z pamięci 54 podobnie jak funkcje przełączania strojenia. Czasomierz 49 za pośrednictwem linii 49b przełącza 8-bito-

we słowo równoległe z konwertera 45 — reprezentujące osiem funkcji przełączania — na 8-bitowy generator 56 przez przełącznik 51 (zestyk 51b) sterowany przez czasomierz 49. Generator 56 generuje równoległe 8-bitowe słowo jedynek lub zerowe dla każdego bitu wejściowego słowa 8-bitowego i zapisuje je do pamięci 54 zgodnie z adresem dostarczonym przez licznik linii 57.

Sygnały wyjściowe pamięci 54 stanowią równoległe słowa 8-bitowe. Pamięć 54 dostarcza na wyjście słowo 8-bitowe po każdym okresie linii, zgodnie z 8-bitowym adresem odczytu, dostarczonym przez licznik adresów 55. Zwiększenie stanu licznika adresów 55 następuje po każdym okresie linii, sygnalizowanym przez czasomierz 49 w celu dostarczenia kolejnego adresu odczytu pamięci 54, licznik adresów 55 jest zerowany po każdym okresie półobrazu (podczas trwania impulsu synchronizacji pola). Sygnał wyjściowy z pamięci 54 jest podawany przez przełącznik 61 na rejestr 63, a następnie na konwerter cyfrowo-analogowy 59, który zamienia sygnał cyfrowy na sygnały impulsowe, zmodulowane amplitudowo. Odczyt 8-bitowego słowa z pamięci 54 do rejestru 63 następuje np. podczas pierwszych ośmiu mikrosekund okresu każdej linii. W pozostałej części okresu realizowany jest opisany uprzednio cykl zapisu. Cykl odczytu dla każdego okresu półobrazu rozpoczyna się podczas trwania pierwszej linii, poziomej.

Na figurze 5 przedstawiono sygnały wyjściowe dla adresów 1, 2, 3, 4, 5 i 6 np. z konwertera cyfrowo-analogowego 59. Istnieje np. 256 poziomów stałonapięciowych dla konwertera cyfrowo-analogowego 59. Poziom zero jest wielkością ujemną, co pokazano w przykładzie dla adresu 6, a poziom 128 stanowi poziom środkowy dla adresu 5. Adresowi pierwszemu odpowiada poziom 200.

W procesorze 21 kamerowym na fig. 4 istnieje dziesięć przełączników 65a, 65b do 65n i dziesięć kondensatorów magazynujących 66a, 66b do 66n przeznaczonych do chwilowego przechowywania informacji analogowej dla procesora 21 kamerowego związanej z adresem cyfrowym między kolejnymi półobrazami. Sygnały wyjściowe z kondensatorów są podawane na odpowiednie układy procesora. Dekoder adresów 68 pod wpływem sygnału wyjściowego licznika adresów 55 wysterowuje kolejno wszystkie przełączniki 65a—65n w celu złączenia odpowiednich z nich podczas każdego półobrazu, tak aby napięcia ustawione na kondensatorach odpowiadały informacji cyfrowej, przechowywanej w odpowiedniej komórce pamięci (demultipleksowanie sygnału wyjściowego). Pamięć 54 zawiera baterię 54a podtrzymującą stan pamięci po odłączeniu zasilania. Napięcie panujące na kondensatorach 66a—66n jest proporcjonalne do 256 poziomów stałonapięciowych, przy czym te poziomy napięciowe utrzymuje się między kolejnymi półobrazami, czyli przez około 1/60 sekundy.

Na figurze 6 przedstawiono fragment głowicy kamery. Zmodulowany amplitudowo strumień da-

nych impulsowych z procesora kamerowego występuje na końcówce 70. Licznik linii 71 wystero-
wany impulsami synchronizacji linii zlicza li-
nie i podaje sygnał wyjściowy na przełączający
dekoder 73. Dekoder 73 zawiera odpowiedni prze-
łącznik 75a—75n (demultipleksowanie sygnału wy-
jściowego) w celu zregenerowania ładunku kon-
densatorów magazynujących 76a—76n. Każdy z
kondensatorów magazynujących jest podłączony do
odpowiedniego układu regulacji kamery. W gło-
wicy kamery istnieje około 100 takich układów
regulacji i około 10 regulatorów operatora.

Jakkolwiek na figurze 4 i 6 przedstawiono prze-
kazy i przełączniki, to zrobiono to tylko ze
względów poglądowych. Przekazy można za-
stąpić elektronicznymi układami sterującymi w
celu zapewnienia szybkiego przełączania.

Na figurze 7 przedstawiono sposób generowa-
nia operacyjnych sygnałów regulacyjnych według
wynalazku. Regulatory stanowią np. dziesięć poten-
cjometrów regulacyjnych 81a do 81n. Każdy z
tych potencjometrów jest dołączony do źródła na-
pięcia regulowanego. Napięcia regulowane przez
potencjometry są podawane odpowiednio na kom-
paratory 83a do 83n. Oscylator 85 stosowany jako
zegar wysokoczęstotliwościowy zegaruje licznik 91
za pośrednictwem elementu logicznego NIE-I 89.
Wyjście licznika 91 jest zamieniane przez cyfro-
wo-analogowy konwerter 93 generujący napięcia
narastające liniowo, po pobudzeniu licznika przez
oscylator. Napięcie to jest porównywane w kom-
paratorach 83a do 83n z napięciem z potencjo-
metrów. W chwili, gdy napięcia te zrównają się,
następuje podanie sygnału wyjściowego na jeden
z elementów I 95a do 95n. Elementy I 95a—95n
są otwierane kolejno dla każdej linii przez układ
sterowania czasowego 87, który jest układem lic-
znika linii, zliczającym impulsy synchronizacji po-
ziomej. Po otworzeniu jednego z elementów I
95a—95n następuje podanie sygnału do elementu
NIE-I 89 w celu zatrzymania licznika. Stan lic-
znika stanowi zakodowane napięcie regulacyjne i
jest przesyłany na linię wyjściową przez równo-
legło-szeregowy układ buforowy 97. Częstotliwość
oscylatora 85 jest taka, że licznik może osiągnąć
swoją wartość maksymalną w czasie odpowiadającym
jednemu bitowi danych, czyli podczas jednego o-
kresu linii. Sygnały wyjściowe komparatorów
83a—83n są przełączane przez elementy I 95a—95n
kolejno zgodnie z sekwencją regulacji. I tak np.
element I 95a jest przełączany podczas okresu
pierwszych ośmiu linii następujących po funkcjach
przełączania strojenia, element I 95b jest prze-
łączany podczas drugich ośmiu linii itd. Zerowanie
licznika 91 następuje po przesłaniu wszystkich
bitów układu buforowego 97 i cały cykl powta-
rza się dla każdej wielkości regulowanej. Układ
sterowania czasowego 87 wykorzystuje się do ste-
rowania zerowaniem sekwencji, licznikiem 91 i do
przesuwania informacji przechowywanej w ukła-
dzie buforowym 97.

Na figurze 8 przedstawiono sposób zmieniania
sygnałów strojenia przechowywanych w postaci
cyfrowej w pamięci 54 podczas cyklu zapisu pa-

mieci przez układ kontroli strojenia 27. Szerego-
wy strumień danych z układu kontroli strojenia
27 jest podawany na szeregowo-równoległy kon-
werter 45. Na fig. 3 przedstawiono sekwencję da-
nych szeregowych. W sekwencji tej na pierwszym
miejscu występuje 8-bitowy adres cyfrowy, za
nim 8-bitów informacyjnych i powtórnie 8-bito-
wy adres cyfrowy. 8-bitowe dane cyfrowe re-
prezentują zmianę poziomu stałonapięciowego, a
nie jego wartość bezwzględna, przeznaczoną do
zapamiętania w pamięci 54. Jeżeli układ znajduje
się w trybie modyfikacji podczas cyklu zapisu
każdej linii po ośmiomikrosekundowym okresie
zapamiętania danych w rejestrze 63, przełączniki
53 i 61 zostają ustawione sygnałami czasomierza
49 opóźnionymi o 8 mikrosekund w celu podania
pierwszego adresu pamięci 54 do końcówki 51a
przełącznika 51 i w celu odczytania zawartości
tego adresu do rejestru 101, co pokazano na fig. 8.
Pierwszy, 8-bitowy adres równoległy z konwer-
terem 45 jest podawany przez przełącznik 53 i
układ sekwencji 103 na pierwszy rejestr adre-
sów 105, którego zawartość jest podawana z kolei
na komparator adresowy 107 i na wejście odcy-
tu pamięci 54. Ośmiobitowe, informacyjne słowo
równoległe, występujące po adresie (niosące in-
formację o zmianie) jest podawane na rejestr in-
formacyjny 109 przez układ sekwencji 103.

Po pojawieniu się potwórnego adresu 8-bitowe-
go za słowem informacyjnym jest on wprowadza-
ny do drugiego rejestru adresowego 111. Zawar-
tość obu rejestrów adresowych jest porównywana
w komparatorze adresowym 107 i jeżeli są one
zgodne, komparator 107 generuje sygnał zapisu
do pamięci 54. Pierwotny poziom informacyjny,
przechowywany w pamięci 54, podany na rejestr
101 zostaje przesłany do układu sumującego-odej-
mującego 113. Następuje zwiększenie lub zmniej-
szenie stanu rejestru 101 o wielkość odpowiadają-
cą zawartości rejestru 109 i w przypadku zgod-
ności adresów wykrytej przez komparator 107
ten nowy poziom układu sumującego-odejmującego
113 zostaje zapisany pod właściwy adres do pa-
mąci 54. Wymaga się, aby oba adresy pamięci
były poprawne nawet w przypadku szumu i w
linii informacyjnej. Oba adresy muszą być rów-
ne zanim nastąpi zapis. Najbardziej znaczący bit
rejestru 109 określa rodzaj operacji (dodawanie
lub odejmowanie) wykonywanej przez układ su-
mujący-odejmujący 113. Te same operacje pow-
tarzają się dla pozostałych trzech modyfikowa-
nych adresów w każdym półobrazie. Cykl odcy-
tu pamięci 54 jest podobny, jak opisano to w
związku z fig. 4. Jeżeli informacja wyjściowa z
układu sumującego-odejmującego 113 ma wartość
bliską zeru (poziom najniższy) lub 256 (poziom
najwyższy), powoduje to wygenerowanie sygnału
migającego, podawanego podczas okresu zwrot-
nego przesyłania danych z powrotem do układu
kontroli strojenia 27 w celu pobudzenia ekranu
alfanumerycznego.

Jeżeli charakter zmiany spowodował, że infor-
macyjny sygnał wyjściowy ma wartość mniejszą
od zera — przyjmowany jest poziom zero, jeżeli

natomiast wartość sygnału wyjściowego jest większa od 256 — przyjmuje się poziom 256. Układem sekwencji może być przełącznik podłączony do czasomierza, który przełącza sekwencyjnie wyjście rejestrów 105, 109 i 111 po każdym ośmiu impulsach synchronizacji poziomej.

O ile w opisanym tu układzie przyjęto, że układ kontroli strojenia 27 współpracuje z pojedynczą kamerą lub procesorem kamerowym i głowicą kamerową, to należy powiedzieć, że ten sam układ kontroli strojenia 27 może współpracować z wieloma kamerami, procesorami kamerowymi i głowicami kamerowymi. W ten sposób nie tylko, że zmniejszono liczbę pokręteł regulacyjnych do czterech w jednej kamerze, ale pokręta te można wykorzystywać dla kilku kamer. I tak np. w przypadku systemu wielokamerowego sygnał wyjściowy z układu kontroli strojenia 27 (fig. 2) może być podawany przez przełącznik 220 z procesora 21 kamerowego do procesora 221 kamerowego. Sygnał strojenia obrazu z głowicy 21 kamery jest następnie podawany na monitory 29 i 31 obrazu i przebiegów w ten sam sposób, jak opisano to uprzednio. Układ kontroli strojenia 27 może przysyłać sygnał wygaszania obrazu do przełącznika 143 sterowaniem obrazu w procesorze 21 kamerowym (przełącznik 21b na fig. 2) w celu podania obrazu na monitor obrazu i przebiegów, a nie na procesor 21 obrazu.

Pulpit sterowniczy 19 operatora można również podłączyć do procesora 221 kamerowego. Ponadto można zastąpić układ kontroli strojenia 27 z fig. 2 układem strojenia automatycznego, który przełącza się od kamery do kamery (głowicy kamery i procesora kamerowego) za pomocą przełącznika 220.

Należy zauważyć, że o ile opisywany wyżej układ został zaprojektowany dla systemu NTSC o 262 1/2 liniach na półobraz, to można go oczywiście stosować w innych systemach telewizyjnych jak PAL, PALM lub SECAM. Pamięć stosowana tu ma 256 komórek 8-bitowych. W systemie NTSC istnieje więcej sygnałów synchronicznej linii niż potrzeba do zaadresowania tej pamięci. Systemy PAL i SECAM mają jeszcze więcej linii w półobrazie.

W panelu kontroli strojenia istnieją trzy grupy przycisków — przyciski kontrolne, przyciski funkcji pierwotnej i przyciski funkcji przełączania. Ponadto, w panelu umieszczone są cztery wyświetlacze alfanumeryczne i cztery pokręta regulacyjne. Istnieją dwa rodzaje przycisków funkcji przełączania: przyciski warunkujące, które po naciśnięciu dostarczają w strumieniu danych szeregowych — po okresie 96 linii poziomych — analogową informację korekcyjną do pamięci o dostępie swobodnym, przy czym istnieje 16 różnych stanów informacyjnych (informacji przełączania) po 1 bicie na każdą linię. Przyciski przełączające po wybraniu podświetlają się. Drugi rodzaj przycisków funkcji przełączania to przyciski rodzaju pracy, które po naciśnięciu generują 8-bitowy adres, za nim 8-bitowe słowa jedynekowe lub ze-

rowe, a za nim powtórny adres 8-bitowy. Przyciski te powodują zapamiętanie stanów przełączania w pamięci 54 podczas okresu 96 linii dla strojenia analogowego. Stany te trwają w procesorze kamerowym nawet po odłączeniu jednostki strojenia.

Każdy z przycisków funkcji pierwotnej reprezentuje co najwyżej cztery regulacje, jakie należy przeprowadzić jednocześnie dla każdego półobrazu. Przyciski funkcji pierwotnej przełączają wielkości regulowane za pomocą pokręteł. Wyświetlacze alfanumeryczne identyfikują każdą wielkość regulowaną.

Dolny rząd przycisków na panelu obsługuje monitory. Istnieją przełączniki przyciskowe monitora obrazu i monitora przebiegów. Umieszczone po lewej stronie dolnego rzędu przycisków przełączniki obsługują monitor obrazowy. Przyciski monitora obrazowego są połączone jedynie z monitorem obrazu i po zaświeceniu się ich informują o pracy tego monitora. Prawe, dolne przyciski sterują monitorem przebiegów. Przyciski te są połączone bezpośrednio do monitora przebiegów i za pośrednictwem szyny informacyjnej — do procesora 21 kamerowego. Zgodnie z fig. 2 sygnał obrazu pochodzący z głowicy 17 kamery podawany jest na procesor 21 kamerowy zawierający przełącznik 21b przekazujący sygnał obrazu na monitor 29 obrazów lub monitor 31 przebiegów.

Na figurze 9 przedstawiono bardziej szczegółowy schemat przełącznika. Procesor 21 kamerowy otrzymuje z głowicy 17 kamerowej obraz czerwony, niebieski lub zielony i podaje go na procesor obrazu 140 w procesorze 21. Sygnał wyjściowy procesora obrazu 140 jest podawany na kolorplekser 141 w celu uzyskania pełnego sygnału wizyjnego w systemie NTSC. Przełącznik 143 jest podłączony do wejścia i wyjścia procesora obrazu i wyjścia kolorpleksera.

Przełącznik ten na podstawie danych cyfrowych, przychodzących szyną informacyjną, steruje sygnałami podawanymi na monitory. Przełącznik monitora przebiegów ma cztery rodzaje pracy: oddzielnie, sekwencyjnie, nałożony i kolor. Po naciśnięciu przycisku „oddzielnie” następuje przesłanie 1-bitowego sygnału na przełącznik 143 w celu podania jednego z sygnałów odpowiadających kolorom: czerwony, zielony, niebieski z kamery przez procesor obrazu 140 na monitor 31 przebiegów. Po naciśnięciu przycisku „sekwencyjnie” lub „nałożony” jednobitowy sygnał powoduje przełączenie przełącznika 143 do stanu, w którym sygnał wyjściowy procesora obrazu 140 zawiera wszystkie trzy sygnały kolorów, które są przesyłane kolejno przez przełącznik 143 na monitor przebiegów 31. Po naciśnięciu przycisku „sekwencyjnie” te trzy sygnały obrazowe są wyświetlane kolejno od lewej do prawej, a po naciśnięciu przełącznika „nałożony” sygnały te są wyświetlane jednocześnie nałożone na siebie. Po naciśnięciu przycisku „kolor” następuje podanie zmieszanego sygnału NTSC z kolorpleksera 141 przez przełącznik 143 na monitor przebiegów. Po naciśnięciu przycisku sygnał wejściowy procesora obrazu jest podawany

przez przełącznik na monitory obrazu i przebiegów.

Bitowe sygnały informacyjne przesyłane na przełącznik 143 z przycisków monitora przebiegów są podawane w czasie okresu funkcji przełączania przez układ regulacji strojenia 27. Sygnały koloru czerwonego, zielonego i niebieskiego podawane na monitor obrazowy są sterowane na przełączniku 143 przez przełączniki na panelu. Włączenie przycisków związanych z tymi przełącznikami sygnalizuje wyświetlany stan. Położenie przełączników „czerwony”, „zielony” i „niebieski” określa obraz dostarczany na monitor przebiegów podczas okresu wyświetlania oddzielnego. Ustawianie przełączników „czerwony”, „zielony” i „niebieski” powoduje wygenerowanie bitu informacyjnego podawanego podczas okresu przełączania na przełącznik 143. Ustawienie przełączników przyciskowych „czerwony”, „zielony” i „niebieski” dostarcza części adresów pamięciowych potrzebnych do zmodyfikowania regulowanej funkcji pierwotnej.

Przełączniki wybierają częstotliwość odchylenia w monitorze przebiegów. Przebieg jest wyświetlany z częstotliwością odchylenia pola (obraz przebiegu od góry do dołu pojawia się z lewej na prawą), lub linii (przebieg poziomy z lewej na prawą). Po naciśnięciu przełączników są one sprzęgane bezpośrednio z monitorem przebiegów w celu przełączenia jego obrazu i stanowią część adresu funkcji pierwotnej dla regulacji analogowej. Sygnały wyjściowe przełączników na panelu nie są podane na przełącznik 143. Należy zauważyć, że przyciski na panelu nie tylko sterują podawaniem sygnału obrazu na monitory, ale dostarczają części adresu identyfikującego regulowaną funkcję.

Jak powiedziano wyżej, przyciski funkcji pierwotnej służą do wybrania szeregu czterech regulowanych funkcji kontroli strojenia. I tak np. po naciśnięciu rejestracji wyświetlają się cztery funkcje sterujące centrowaniem, wielkością, liniowością i skosem, regulowane za pomocą pokręteł 124, 125, 126 i 127. Przyciski kontrolne informują po podświetleniu, które spośród sześciu funkcji wtórnych: czerwony, zielony lub niebieski poziomo lub czerwony, zielony, niebieski pionowo, ma zostać wyregulowane. Jednostka kontroli strojenia dostarcza, jak wiadomo, adres 8-bitowy, 8-bitów słowo informacyjne i powtórny 8-bitowy adres. Pięć pierwszych bitów każdego adresu czterech funkcji wybieranych jest za pomocą przycisków funkcji pierwotnych, pozostałe 3 bity adresowe ustawione są przez przyciski kontrolne.

Na figurze 10 przedstawiono funkcjonalny schemat blokowy układu kontroli strojenia. Pamięć 151 tylko do odczytu informacji przechowuje odpowiednie adresy dla każdej realizowanej funkcji pierwotnej. Po naciśnięciu przycisku funkcji pierwotnej na panelu koder 153 generuje kod 5-bitowy odpowiadający naciśniętym przyciskom. Kod ten jest wprowadzany do pamięci 151. Przyciski kontrolne powodują, że koder 155 generuje kod 3-bitowy. Ten 3-bitowy kod jest podawany do pamięci 151. Pamięć 151 adresowana kodem

5-cio i 3-bitowym dostarcza 8-bitowy adres. I tak np. po naciśnięciu przycisku funkcji pierwotnej „rejestracja” i przycisku „zielony”, pamięć 151 dostarcza podczas każdego półobrazu adresy funkcji zielony-centrowanie, wielkość, liniowość pokrętłami 124, 125, 126 i 127. Kolejność tych czterech funkcji jest ustalana przez generator adresów i komutator 157. W każdym półobrazie następuje podanie czterech różnych adresów do elementów 159, po czym odpowiednie zmiany wprowadzane przez cztery pokręta regulacyjne są przenoszone kolejno do elementu 159. Po przekręceniu pokręteł 124, 125, 126 i 127 związane z nimi liczniki dwustronne 166a—166d zliczają przyrosty w okresie każdego półobrazu i przesyłają dane do elementu 159 wraz z właściwym adresem.

Po obróceniu pokręta w kierunku wzrostu wielkości regulowanej o jedną działkę (fig. 11) stan licznika zmienia się od stanu zerowego do 0000001. Po obróceniu pokręta w kierunku przeciwnym, stan licznika zmienia się początkowo jedynie na wartości „1”. Układ sumujący odejmujący 113 analizując teraz wartość bitu najbardziej znaczącego podejmuje decyzję o dodawaniu lub odejmowaniu. Jeżeli np. obrócono pokręta o 25 działek w ciągu 1 sekundy, dane te są przesyłane podczas kilku półobrazów. Tak więc z punktu widzenia operatora system pracuje w czasie rzeczywistym. Pokręta 124 do 127 są pokrętłami regulacji płynnej, ponieważ wpływają one jedynie na zmiany wielkości pamiętanych. Informacja przychodząca z pokręteł jest zerowana podczas następnego półobrazu po ich odczytaniu. Jeżeli nie wystąpiła żadna zmiana, stan ten podawany jest na generator adresów i komutator 157 i nie następuje przesłanie adresu powtórnego. Pokręta 124—127 mogą być połączone z tarczami zaopatrzonymi w pierścieniowe powierzchnie przezroczyste i matowe (fig. 11).

Dwa blisko siebie umieszczone źródła światła ustawione z jednej strony tarczy powodują wygenerowanie impulsów przełączających dla licznika. Licznik jest wyposażony w dwa optyczne czujniki świetlne, które wykrywają kierunek i wielkość obrotu tarczy. Sygnał sterujący z komutatora 157 otwiera wyjście licznika.

Koder 166 ma cztery takie liczniki rewersyjne lub akumulatory 166a—166d, które dostarczają kolejno cztery sygnały wyjściowe w każdym półobrazie do elementu 159 pod wpływem sygnałów sterujących, dostarczanych czterema liniami 158 z komutatora 157. Każda linia 158 jest podłączona do wejścia sterującego innego akumulatora. Komutator 157 pod wpływem sygnałów synchronizacji pionowej steruje sekwencyjnie — podczas każdego półobrazu cztery adresy wybrane przyciskami pierwotnymi i kontrolnymi, dane odpowiednich akumulatorów i adresy powtórne. Jeżeli jest brak danych (położenie pokręteł nie zmieniło się), następuje przesłanie sygnału z odpowiedniego licznika przez cztery linie 162 do komutatora 157 w celu zastopowania adresu powtórnego. Dane pochodzące z kodera 166 mają postać 8-bitowego kodu dostarczanego sekwencyj-

nie z liczników impulsów 166a—166d do elementu 159.

Komutator 157 dostarcza sygnał zatrzymania licznika do wszystkich liczników po pierwszym adresie. Komutator 157 wybiera wyjścia kolejnych liczników 166a—166d podczas każdego półobrazu i zeruje je na końcu każdego okresu półobrazu. Pamięć 160 tylko do odczytu informacji pod wpływem 5-bitowego słowa pochodzącego z przyisków funkcji pierwotnych dostarcza cztery adresy dla alfanumerycznego generatora 161 znaków. Alfanumeryczny generator 161 znaków jest podłączony do wyświetlacza 163 i sygnalizuje funkcje pierwotne sterowane pokrętkami. Informacje wtórne (przyciski czerwony, zielony, niebieski, poziomo i pionowo) są podświetlane na odpowiednich przyciskach. Wyświetlacz alfanumeryczny 163 zaczyna migotać, gdy wielkość korekcji leży poza zakresem zmian.

I tak np. jeżeli wartość sygnału wyjściowego układu sumującego-odejmującego 113 na fig. 8 jest bliska zeru lub 256, wtedy następuje wykrycie danych zwrotnych w szeregowym strumieniu bitów w detektorze 165, który za pośrednictwem elementu 167 przesyła je do generatora 161 znaków. Naciśnięcie przycisku 129, 130 lub 131 czerwony, zielony lub niebieski kodowane jest w kodzie 170 „bit na linię”, co powoduje ustawienie wartości logicznej „1” lub „0” na wyjściu elementu 167 podczas okresu funkcji przełączania układu regulacji strojenia. Ten sam sygnał wyjściowy jest również podawany bezpośrednio na monitory. Podobnie przyciski monitora przebiegów są połączone z kodem 170 „1 bit na linię”, dostarczającym sygnał do procesora kamerowego podczas okresu funkcji przełączania układu sterowania strojeniem. Podobne funkcje przełączania warunków reprezentowane przez przyciski górne są ustawiane na wyjściowej szynie informacyjnej przez kod 170 i podawane do elementu 167. Przyciski przełączające rodzaju pracy są podłączone do kodera 176, który przesyła odpowiedni kod do pamięci 177 tylko do odczytu informacji identyfikującej naciśnięty przycisk. Pamięć 177 dostarcza pod wpływem podanego jej kodu 8-bitowy adres, 8-bitowe słowo informacyjne złożone z samych jedynek lub zer i powtórny adres do elementu 167 podczas okresu regulacji analogowej (linia 17 do 1113, fig. 3). Układ regulacji strojenia 27 na czasomierz 49, który pod wpływem sygnału synchronizacji linii wysterowuje komutator 157 i pamięć 177 oraz steruje elementem 167 podczas okresu funkcji przełączania w celu dostarczenia poprawnych w sensie czasowym sygnałów koloru czerwonego, zielonego, niebieskiego i wtórnej funkcji przełączania do procesora kamerowego.

Na panelu kontrolnym znajduje się również przycisk sekwencji 171. Układ kontroli strojenia 27 ma wstępnie ustaloną kolejność strojenia kamery. Naciśnięcie tego przycisku oznacza konieczność wykonania strojenia czterech wielkości funkcji pierwotnej. Przycisk ten wymusza w kamerze wszystkie niezbędne strony potrzebne do przeprowadzenia takich regulacji, przełącza od-

powiednie obrazy kontrolne, dostarcza sygnalizacji przez wyświetlacze alfanumeryczne i instruuje operatora o sposobie i kolejności regulacji polegających jedynie na kolejnych przyciskaniu przycisku sekwencji. Pamięć 173 dostarcza wszystkich właściwych adresów. Po naciśnięciu przycisku sekwencji generator adresów 175 (fig. 10) dostarcza adres dla pamięci 173, która generuje pierwszy kod dwójkowy dla kodów 153, 155, 170 i 176 w celu utworzenia pierwszej grupy adresów dla pierwszej strojonej funkcji pierwotnej, właściwych sygnałów dla monitorów i warunków przełączania pierwszej strojonej funkcji.

Funkcje te są wyświetlane i sterowane w sposób już opisany wyżej przy okazji omawiania strojenia ręcznego za pomocą pokręteł 124—127. Po dostrojeniu pierwszej funkcji operator przyciska przycisk sekwencji, powodując przesłanie drugiego adresu z generatora 175 do pamięci 173, co powoduje uzyskanie zaprogramowanej drugiej grupy adresów drugiej korygowanej funkcji. Ta druga funkcja może polegać jedynie na modyfikacji jednego spośród 3-bitowych modyfikatorów koloru czerwonego, zielonego, niebieskiego z kodera 58 lub może być stanem przełączania strojenia. Po tej korekcji operator ponownie naciska przycisk sekwencji dla następnej zaprogramowanej w pamięci 173 sekwencji regulowanych funkcji. Pamięć 173 i generator adresów 175 automatycznie ustawiają stany układów regulacyjnych i monitora zgodnie z zadaną procedurą.

Operacje te powtarzają się, aż do całkowitego zestrojenia układów. Kontroler strojenia ma również wstępnie zaprogramowaną procedurę diagnostyczną z własnym przyciskiem sekwencji. Sekwencja ta powoduje przesłanie danych cyfrowych do łańcucha kamerowego, poleca wykonać jej szereg testów wizyjnych i identyfikuje położenie tych testów za pośrednictwem wyświetlacza alfanumerycznego.

Wyjściowy sygnał informacyjny, tak jak w przypadku poprzednim, podawany jest na elektroniczny konwerter. Pamięć tylko do odczytu informuje mikroprocesor o tym, co ma zostać zrobione i zawiera wstępnie zaprogramowaną sekwencję z fig. 3. Mikroprocesor realizuje funkcje przełączenia i taktowania na podstawie impulsów synchronizacji poziomej. Adresowanie pamięci o dostępie swobodnym realizuje mikroprocesor w każdym okresie linii. Słowo 8-bitowe jest podawane do konwertera cyfrowo-analogowego.

(Wyjściowy sygnał analogowy z konwertera jest podawany z częstotliwością odchyłania linii do głowicy kamery lub układów regulacji procesora kamerowego przez przełączniki. Pamięć tylko do odczytu informacji dostarcza również odpowiednie adresy z częstotliwością odchyłania linii do dekodera, który przełącza właściwy przełącznik w celu naładowania odpowiedniego kondensatora. Zapisywanie i odczytywanie pamięci o dostępie swobodnym może odbywać się dla różnych komórek pamięci.

Dane pamiętane można przysyłać w celu odczytania pod inny adres a podczas operacji przysyła-

nia można je przetwarzać. Można zastosować jedną pamięć dla stanów zwykłych i pamięć inną dla operacji specjalnych. Ładowanie pamięci do operacji specjalnych może odbywać się z pamięci pierwszej, po czym po wykonaniu tych operacji dane mogą być wprowadzone z powrotem do pamięci pierwszej.

Mikroprocesor realizuje taktowanie i określa, kiedy ustawić dane na liniach wyjściowych. System mikroprocesorowy zawiera pamięci o dostępie swobodnym i pamięci tylko do odczytu informacji. Sygnały wejściowe pochodzą z przycisków lub pokręteł i dane wejściowe wchodzi w postaci kodów. Mikroprocesor bada kod, pobiera odpowiednią zawartość pamięci tylko do odczytu informacji i wyszukuje właściwy adres dla tego przycisku, który wysła odpowiedni adres dla pamięci. Mikroprocesor bada stan licznika w zależności od pokręteł w celu stwierdzenia zmiany. Jeżeli ustawienie pokręteł zmieniały się, informację o tym umieszcza we właściwej pamięci o dostępie swobodnym. Taktowanie pamięci tylko do odczytu informacji powoduje przesłanie następnego adresu. Sygnały wyjściowe są zamieniane z równoległych na szeregowo. Zegarowanie mikroprocesora jest takie, że co osiem linii przesyła on grupę danych do rejestru przesuwającego (konwerter równoległo-szeregowy).

Strojenie można również wykonać automatycznie jak przedstawiono to na fig. 12. Sterowanie automatyczne dostarcza tego samego szeregowego strumienia bitów do szyny informacyjnej zasilanej uprzednio przez układ kontroli strojenia. Ponieważ w systemie automatycznym zbędne są pokręta, usunięto je, a dane korekcyjne podawane są do systemu za pośrednictwem szeregowo szyny informacyjnej jak w przypadku kontroli strojenia. Głowica 17 kamery na fig. 12 skierowana jest na planszę 15 ustawioną w sposób sterowany względem głowicy kamery. Ta plansza 15 kontrolna może być planszą, na którą kamera jest ustawiona lub planszą wbudowaną w obiektyw lub układ optyczny kamery. Sygnał obrazu podawany jest na procesor 21 kamerowy, zawierający pamięć 21a i przełącznik 21b. Sygnał ten przełączany jest na monitor obrazu 29 i monitor przebiegów 31 jak opisano to wyżej (patrz fig. 9).

Przełączanie to realizuje adres funkcji przełączania strojenia przesyłany szeregową szyną informacyjną z układu 180 automatycznego strojenia. Oddzielne sygnały monitora obrazu i przebiegów są również podawane do układu 180 automatycznego strojenia przewodami 180a i 180b.

W układzie 180 strojenia automatycznego następuje porównanie obu sygnałów obrazowych ze sobą lub z sygnałem odniesienia niosącym informację w obrazie planszy kontrolnej. Sygnał monitora przebiegów wykorzystuje się do dostarczania odniesienia dla detektorów, a sygnał monitora obrazu wykorzystuje się do dostarczenia sygnału przeznaczonego do korekcji.

Na przykład system dokonuje regulacji kanału koloru czerwonego i niebieskiego w celu dopasowania ich do kanału koloru zielonego. Realizuje

się to, wybierając sygnał obrazu dla koloru zielonego na przewodzie 180b monitora przebiegów. Sygnał ten wykorzystuje się jako odniesienia i podaje na detektory 195, 196 i 197 na fig. 13. Drugi sygnał (monitora obrazu) stosuje się dla badaniego sygnału koloru czerwonego lub niebieskiego. Zestrojenie w tym przypadku polega na dokonaniu takich regulacji, aby sygnał ten odpowiadał sygnałowi kanału koloru zielonego. System strojenia bezwzględnie reguluje kanał koloru zielonego. Realizuje się to, dostarczając sygnał odniesienia ze źródła 182 do wejścia liniowego monitora przebiegów, a sygnał koloru zielonego do wejścia liniowego obrazu. Ponadto układ 180 automatycznego strojenia może generować sygnały uchybu w przypadku braku symetrii w jednym z dwu kanałów wizyjnych. Uchyby te są podstawą do wyznaczania sygnału korekcji dla funkcji strojenia.

Informacje o korekcji wraz z właściwymi adresami są podawane we właściwych chwilach czasowych w postaci kombinacji adres-dane-adres (podobnie jak w przypadku regulacji analogowej) podczas okresu odpowiadającego 96 liniom w celu zmodyfikowania zawartości pamięci 54, jak przedstawiono to przy omawianiu fig. 8.

Na figurze 13 przedstawiono funkcjonalny schemat blokowy układu 180 strojenia automatycznego, stosowanego w układzie opisanym wyżej. Wejścia przebiegów i obrazu są podłączone do przełącznika 181. Przełącznik 181 podaje te dwa sygnały wejściowe na jeden spośród detektorów 195, 196 lub 197 w celu określenia uchybów. Pamięć 183 tylko do odczytu informacji pod wpływem generatora adresów 185 dostarcza sekwencyjnie adres cyfrowy identyfikujący regulowaną funkcję. Generator adresów 185 jest sterowany przez impulsowy układ sekwencji 187, który po włączeniu go przez przełącznik 189 wysterowuje generator adresów 185 po zakończeniu procedury regulacji w układzie automatycznym. Po zakończeniu regulacji, co objawia się brakiem danych korekcyjnych na wyjściu, układ sekwencji 187 generuje impuls wprowadzony do generatora adresów 185, co powoduje, że pamięć 183 dostarcza nowy kod w celu wymuszenia sekwencji strojenia nowej wielkości. Adres z pamięci 183 może być na przykład adresem 8-bitowym identyfikującym funkcje pierwotne wybrane do strojenia przyciskami na panelu kontroli strojenia, i adresem monitorowym identyfikującym np. sygnały koloru czerwonego, zielonego lub niebieskiego. Adresy monitorowe są podawane szyną informacyjną 30 z fig. 2 we właściwej sekwencji czasowej (okres funkcji przełączania) do procesora 21 kamerowego w celu przełączania właściwego mierzonego sygnału obrazu w procesorze kamerowym na odpowiednie linie 180a i 180d monitora przebiegu i obrazu (patrz przełącznik na fig. 9).

Zgodnie z tym, co przedstawiono na fig. 13, układ może zawierać detektor rejestracyjny 195, detektor 196 poziomowi linii i detektor 197 ogniskowania. Przełącznik 181 dekoduje adres 8-bitowy z pamięci 183 w celu podania sygnałów monito-

ra przebiegu i obrazu na właściwe wejście właściwego detektora. W celu dostrojenia rejestracji koloru czerwonego do zielonego, przełącznik 181 dekoduje adres rejestracji koloru czerwonego z pamięci 183 i sprzęga wyjście sygnału koloru czerwonego kamery z wejściem sygnału obrazu, a wyjście sygnału koloru zielonego kamery z wejściem przebiegu detektora 195 rejestracji.

Procesor sterujący 190 może zawierać akumulator cyfrowy do przechowywania sygnału sterującego, zamienianego w sygnał sterujący przez konwerter cyfrowo-analogowy. Układ kluczący 191 włącza detektory w odpowiednich miejscach rostra. Układ kluczący 191 dostarcza sygnał sterowania linią. Szybki licznik zlicza przynosty między dwoma lewymi znacznikami i przynosty między dwoma prawymi znacznikami. Uchyby poziome i pionowe są obliczane w procesorze sterującym 190, który może być mikroprocesorem na zasadzie dodawania lewych i prawych uchybów w celu uzyskania uchybu poziomego i odejmowania tych uchybów w celu uzyskania uchybu pionowego. Detektor generuje uchyby poziome i pionowe dla każdego spośród dziewięciu miejsc. 18 sygnałów uchybów przetwarzają się w celu uzyskania 10 różnych korekcji.

Z informacji tej można uzyskać takie parametry ustawienia rostra jak centryczność poziomą i pionową, szerokość, wysokość, liniowość, skos i obrót. W przypadku centryczności uchyby wyznacza się, wykrywając przesunięcia poziome i pionowe w sygnale odebranym z planszy. Uchyby poziome i pionowe wykrywane są przez detektor i liczone zgodnie z odpowiednimi równaniami.

Sygnały wyjściowe, reprezentujące szczytowe wartości sygnałów obrazu na linii odniesienia, reprezentujące wartości szczytowe sygnałów obrazu są sumowane i dzielone przez 2 w procesorze 190 w celu uzyskania uchybu przesunięcia poziomego i odejmowane oraz dzielone przez dwa w celu uzyskania uchybu pionowego. Uchyb centryczności jest następnie podawany bezpośrednio do pamięci o dostępie swobodnym w procesorze 21 kamerowym jako dane wraz z odpowiednim adresem i adresem powtórny przesyłanymi przez element 199 i/lub element 193. Uchyb można podawać w postaci jednego pełnego sygnału uchybu lub też sygnał ten można rozłożyć i podawać w postaci przynostów w kilku przedziałach czasowych w celu poprawienia centryczności.

Ośmiobitowy adres pamięci 183 określający mierzoną i regulowaną funkcję jest połączony z pamięcią stałych 201 tylko do odczytu informacji. Pamięć 201 dostarcza odpowiednie adresy dla pamięci 54 w procesorze 21 kamerowym w celu uzyskania sygnałów korekcyjnych. Generator adresów i komutator adresów oraz komutator 205 powoduje, że pamięć 201 przesyła w jednym półobrazie kolejno cztery różne adresy towarzyszące kolejnym sygnałom danych korekcyjnych, przychodzącym z procesora 190.

Generator adresów 205 w opisanym układzie dostarcza powtórny adres dla każdego sygnału danych korekcyjnych, jak realizował to uprzednio

układ kontroli strojenia w przypadku dostarczania informacji korekcyjnej przez procesor 190. Dane korekcyjne są przesyłane sygnałem adres-dane-adres dla każdej regulacji. W przypadku, gdy procesor 190 sygnału sterującego dostarcza jednocześnie dziesięciu różnych sygnałów sterujących, okres przesłania wszystkich danych korekcyjnych do procesora 21 kamerowego wyniesie trzy okresy półobrazu i generator adresów 25 spowoduje dostarczenie drugiej grupy czterech adresów w pamięci 201 dla następnego półobrazu dopiero po pierwszych czterech cyklach, a dla trzeciego półobrazu co najmniej dwa adresy więcej. I tak uchyby są wykrywane przez detektory. Impulsowy układ sekwencji 187 jest uczulony na brak sygnału uchybu z detektorów, co sygnalizuje poprawne ustawienie.

Powoduje on, że generator adresów 185 przechodzi do nowego kroku regulacji bez powtarzania adresu. Wówczas, gdy nowa, testowana funkcja wymaga nowego sygnału obrazowego — jest on dostarczany przez element 207, taki jak opisany uprzednio. Pamięć 183 po podaniu na nią odpowiedniego adresu z generatora adresów 185, dostarcza sygnały kontrolne wprowadzane na linie monitorowe i układy regulacji, co umożliwia testowanie poszczególnych parametrów przez elektrody. Procesor sygnału sterującego 190 zawiera rejestry do przechowywania tych samych sygnałów sterujących do chwili przetwarzania ich wraz z właściwymi adresami.

Jest zrozumiałe, że opisano tu tylko przykładowe wykonanie układu strojenia automatycznego i przedstawiony procesor 190 może mieć oddzielną sekcję obsługi 10 funkcji sterujących podczas półobrazu. Wówczas gdy nowa, testowana funkcja wymaga nowej informacji obrazowej, adresy podawane z pamięci 183, np. przez element 207 podczas okresu funkcji przełączania powodują przełączanie układów monitora.

Po zakończeniu regulowania ostatniej funkcji urządzenia strojenia automatycznego wyłącza się i kamera powraca do swego normalnego stanu roboczego. Układ strojenia automatycznego można następnie wykorzystywać do regulacji następnego układu kamerowego. Ze względu na uniwersalność tego systemu łatwo jest go rozbudować o nowe układy. Układ może wykrywać nawet i drobne uszkodzenia. Może on określać kierunki określonych regulacji np. dane dotyczące korekcji odczytu można rejestrować w celu wykrycia nadmiernej częstotliwości regulacji wskazującej na zbliżanie się awarii.

Zastrzeżenia patentowe

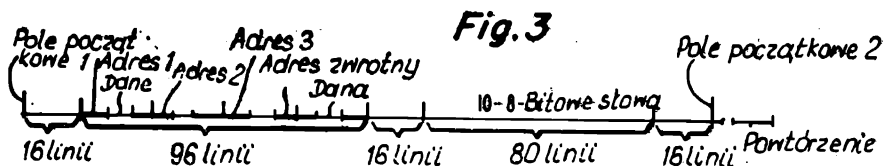
1. Układ automatycznej regulacji kamery telewizyjnej, posiadającej wiele przyrządów odtwarzających obraz, który zawiera pamięć dla wartości sterujących regulacją kamery oraz układ sterujący czuły na wykryte błędy, **znamienny tym**, że zawiera detektor (195) rejestracji, detektor (196) poziomu linii i detektor (197) ogniskowania, któ-

3. Układ według zastrz. 2, znamienny tym, że

5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera przełącznik (181), włączony pomiędzy linie monitora przebiegu i obrazu (180a, 180b) a 10 detektory (195, 196, 197), oraz dołączony do wyjścia procesora sterującego (190) poprzez szeregowo połączenie pamięci (183), generatora adresów (185) i układu sekwencji (187).

Fig. 1

Fig. 2



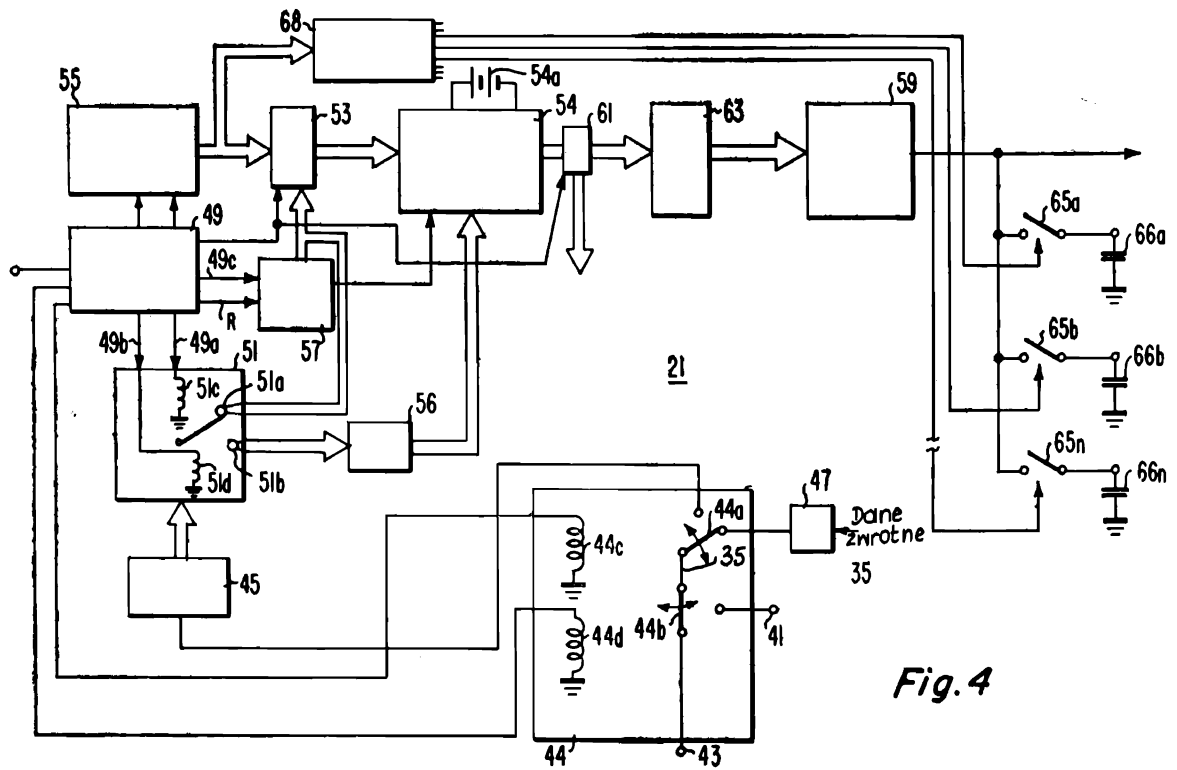


Fig. 4

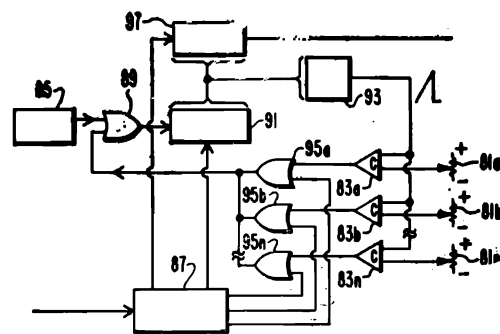


Fig. 7.

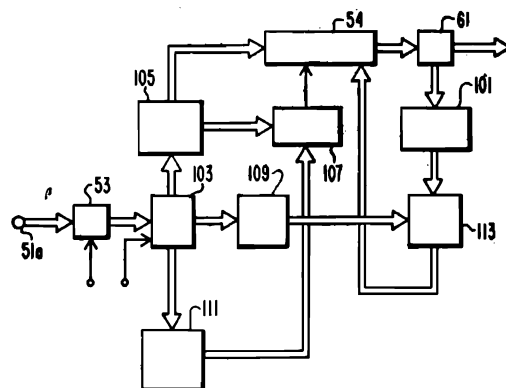


Fig. 8.

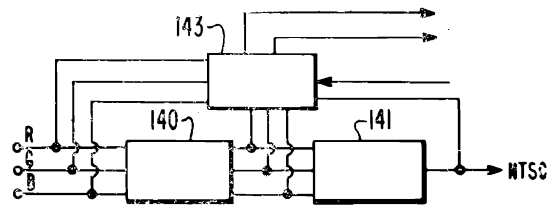


Fig. 9.

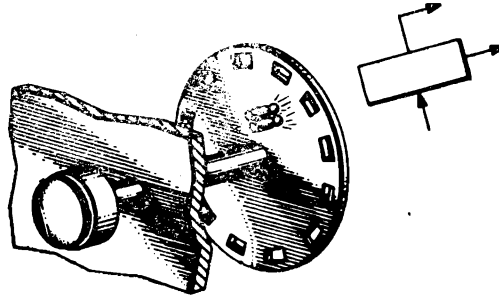


Fig. 11.

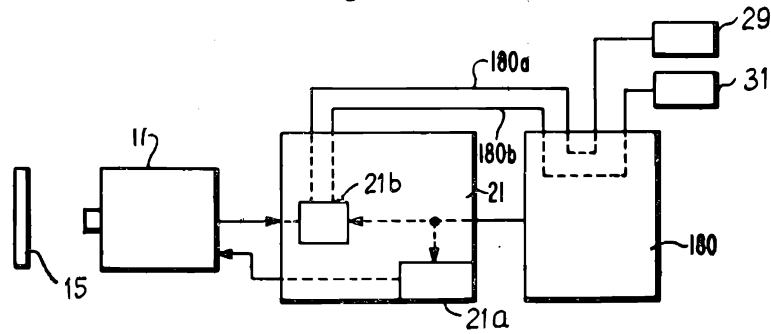
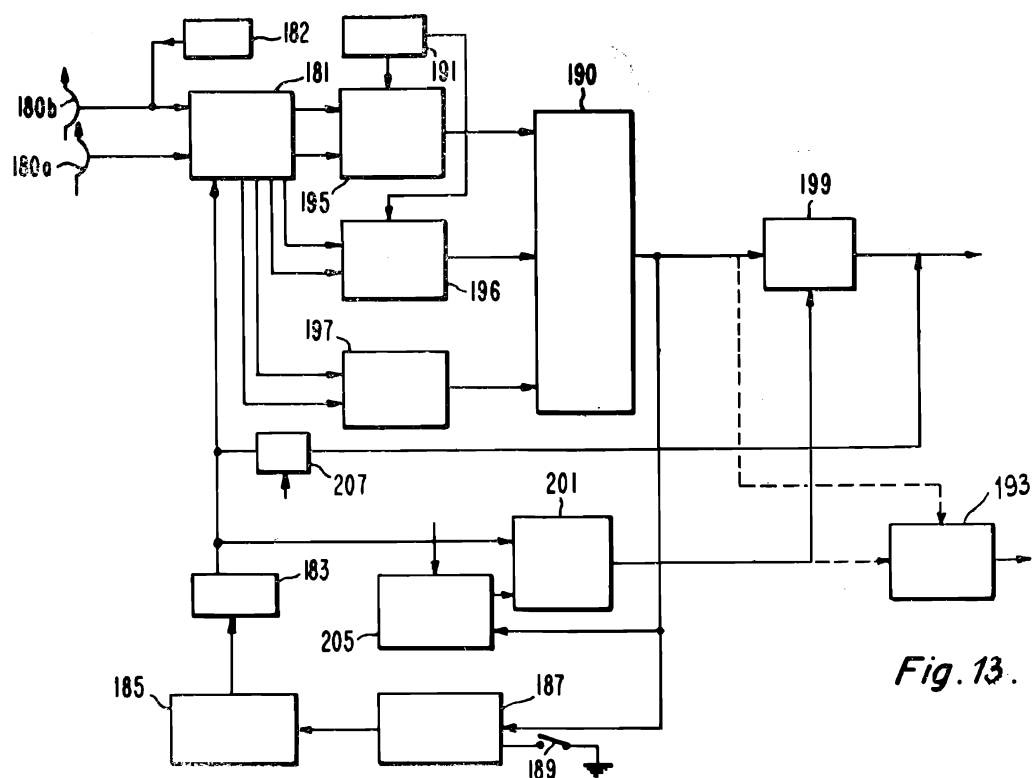
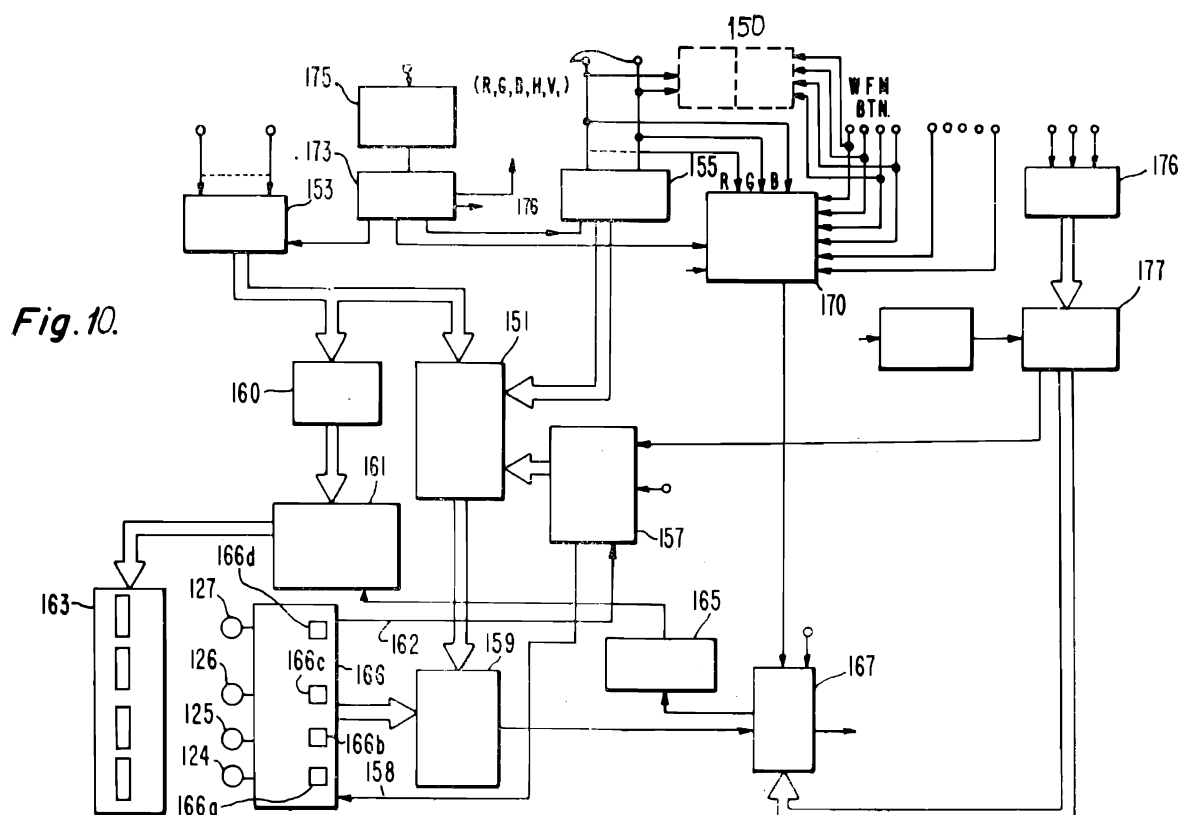


Fig. 12.



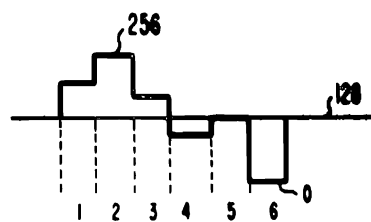


Fig. 5

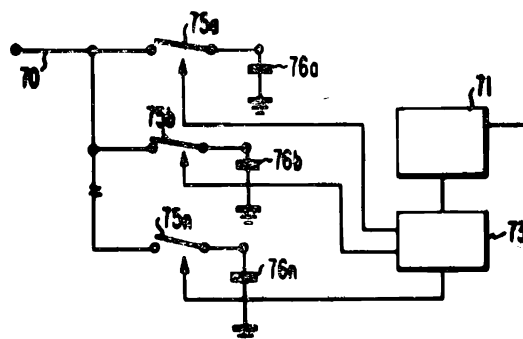


Fig. 6