



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

**OPIS PATENTOWY
PATENTU TYMCZASOWEGO**

142 801

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

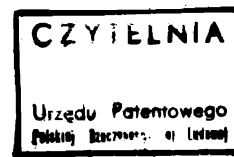
Int. Cl.⁴ H04N 5/225

Zgłoszono: 86 05 28 (P. 259795)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 87 04 06

Opis patentowy opublikowano: 88 09 30



Twórcy wynalazku: Bronisław Jachym, Gerard Wiśniewski, Irena Witort,
Marian Garbacki

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Gdańska,
Gdańsk (Polska)

**Mikrokamera telewizyjna,
zwłaszcza do cyfrowych systemów przetwarzania**

Przedmiotem wynalazku jest mikrokamera telewizyjna, zwłaszcza do cyfrowych systemów przetwarzania. Wynalazek znajduje zastosowanie do wykrywania sygnału optycznego stałych lub mało dynamicznych obrazów na poziomie oświetlenia nocnego, światła gwiazd itp.

Znany jest z opisu patentowego nr 136 559 układ do analizy i kodowania obrazu, w którym element analizujący stanowi wielokanałowy powielacz elektronów, a w układzie odczytu znajduje się matryca odwzorowująca zaopatrzona od strony wylotów kanałów powielacza w szereg odizolowanych od siebie obszarów z materiału przewodzącego. Od strony układu przetwarzającego matryca ta ma wspólną elektrodę połączoną z każdym z obszarów przewodzących oddzielnie poprzez przełączniki analogowe sterowane cyfrowo. Matryca odwzorowująca połączona jest poprzez wzmacniacz z układem przetwarzającym zestawionym z układem próbkującego z pamięcią oraz przetwornika analogowo-cyfrowego. Układ próbkujący połączony jest z zegarowym układem synchronizującym poprzez układy wybierające wierszy i kolumn. W tym układzie do analizy i kodowania obrazu, obraz optyczny rzutowany jest na wejścia kanałów powielacza wielokanałowego, których liczba odpowiada liczbie analizowanych punktów. Strumienie elektronów z kanałów powielacza padają na odpowiadające im wyspy matrycy odwzorowującej, a multipleksery wybierają kolejno punkty matrycy, z których sygnał przekazywany jest do szerokopasmowego wzmacniacza, a następnie do przetwornika analogowo-cyfrowego poprzez układ próbkujący z pamięcią. Układ powyższy zapewnia wykrycie obrazów na poziomie oświetlenia 10^{-2} lx bez użycia dodatkowych wzmacniaczy światła.

Wadą układu do analizy i kodowania obrazu znanego z opisu patentowego nr 136 559 jest jego duży stopień skomplikowania. Wymaga bowiem zastosowania mikropowielacza składającego się z około 3 milionów pojedynczych powielaczy kanałowych oraz matrycy odwzorowującej, na której wyjściu otrzymywany jest sygnał analogowy. W przypadku wymaganego sygnału cyfrowego wizji konieczne jest więc użycie szybkiego przetwornika analogowo-cyfrowego.

Mikrokamera według wynalazku, zawierająca układ optyczny, układ analizujący, układ wzmacniający, układy dekodowania wierszy i kolumn oraz zegar synchronizujący, charakteryzuje się tym, że element wykrywający i wzmacniający obraz stanowi pojedynczy powielacz kanałowy,

którego wejście umieszczone jest w ognisku skupiającego układu optycznego i pokryte fotoemiterem, korzystnie w postaci związków cezu. Pomiedzy skupiającym układem optycznym i powielaczem kanałowym umieszczony jest przełącznik optyczny spełniający rolę analizatora obrazu połączony galwanicznie z układem dekodowania wierszy i układem dekodowania kolumn. Wyjście pojedynczego powielacza kanałowego połączone jest, poprzez przedwzmacniacz i wzmacniacz impulsowy z wejściem szeregowego licznika binarnego, którego równoległe wyjścia stanowią wyjście sygnału cyfrowego wizji i jednocześnie są połączone z wejściem przetwornika cyfrowo-analogowego. Szeregowy licznik binarny i układ dekodowania wierszy połączone są z zegarem synchronizującym, a wyjście układu dekodowania wierszy połączone jest z układem dekodowania kolumn.

Przełącznik optyczny ma postać dwóch płytek szklanych, z których każda pokryta jest z jednej strony zestawem przezroczystych równoległych względem siebie elektrod przewodzących w postaci pasków korzystnie z tlenku cyny. Płytki zestawione są ze sobą płaszczyznami z elektrodami w ten sposób, że elektrody przewodzące jednej płytki, które są przyłączone galwanicznie do kolejnych równoległych wyjść układu dekodowania wierszy, tworzą kąt prosty z elektrodami drugiej płytki przyłączonymi galwanicznie do kolejnych równoległych wyjść układu dekodowania kolumn. Pomiedzy płytkami umieszczony jest ciekły kryształ.

W przełączniku optycznym jedną z płytek szklanych z naniesionymi elektrodami stanowi płaska strona soczewki skupiającej układu optycznego.

W przypadku, gdy kamera zastosowana jest do detekcji obrazów w miejscach trudno dostępnych, w ognisku skupiającego układu optycznego znajduje się wejście światłowodu, którego wyjście umieszczone jest na wejściu pojedynczego powielacza kanałowego. Światłowód od strony wejścia pojedynczego powielacza kanałowego pokryty jest warstwą fotoemitera korzystnie w postaci związków cezu. Szeregowy licznik binarny w układzie mikrokamery jest licznikiem 8 — bitowym.

Zaletą układu według wynalazku jest jego duża prostota konstrukcyjna, ze względu na zastosowanie pojedynczego powielacza kanałowego i mało skomplikowanego układu elektronicznego. Proponowany układ daje wyjściowy sygnał cyfrowy bez specjalnych zabiegów, jako naturalną właściwość zastosowanego sposobu detekcji. Pojedynczy powielacz kanałowy o dużym wzmocnieniu umożliwia detekcję obrazów na poziomie 10^{-3} lx, ale poprzez regulację przepuszczalności wyjściowego układu optycznego oraz czasu zliczania impulsów, może także przystosować układ do detekcji obrazów na poziomie 10^1 – 10^2 lx. Układ ten może więc być w automatyczny sposób dostosowany do detekcji obrazów o bardzo dużej różnicy poziomów oświetlenia. Ponadto dzięki możliwości miniaturyzacji układu detektora obrazu, tzn. układu optycznego wraz z przełącznikiem optycznym, może on spełniać rolę sondy optycznej połączonej światłowodem z pozostałymi blokami mikrokamery, co daje szerokie możliwości manipulacyjne tego typu urządzenia, np. umożliwia penetrację wnętrza organizmów żywych.

Wynalazek w przykładzie wykonania pokazany jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy mikrokamery, a fig. 2 przedstawia budowę przełącznika optycznego.

Mikrokamera według wynalazku zawiera pojedynczy powielacz kanałowy 5 spełniający rolę aktywnego elementu przetwarzającego elementy obrazu na elektryczny sygnał analogowy. Wejście jego pokryte jest fotoemiterem w postaci związków cezu i umieszczone jest w ognisku skupiającego układu optycznego 1, wyposażonego w dwa polaryzatory w postaci pryzmatów Nicola, z których jeden jest ruchomy. Umożliwiają one zmniejszenie energii świetlnej obiektu obserwowanego przez kamerę co może być konieczne przy dużych różnicach jasności obserwowanych obrazów, ze względu na duże stałe wzmocnienia pojedynczego powielacza kanałowego 5. Powielacz kanałowy 5 zasilany jest z regulowanego zasilacza wysokiego napięcia 0–3 kV o obciążalności ~ 1 mA. Pomiedzy skupiającym układem optycznym 1 i pojedynczym powielaczem kanałowym 5 umieszczony jest przełącznik optyczny 2. Ma on postać dwóch płytek szklanych 11, z których każda pokryta jest z jednej strony polaryzatorem światła, a z drugiej szesnastoma przezroczystymi równoległymi względem siebie elektrodami przewodzącymi w postaci pasków 13 wykonanych z tlenku cyny. Płytki szklane 11 zestawione są ze sobą płaszczyznami z elektrodami w ten sposób, że elektrody przewodzące jednej tworzą kąt prosty z elektrodami przewodzącymi drugiej, a pomiedzy płytkami 11

znajduje się ciekły kryształ 12. Elektrody przewodzące jednej płytki stanowią element odczytu wierszy i są galwanicznie przyłączone do kolejnych równoległych wyjść układu dekodowania wierszy 3, a elektrody drugiej płytki stanowią element odczytu kolumn i są galwanicznie przyłączone do kolejnych równoległych wyjść układu dekodowania kolumn 4. Ciekły kryształ 12 w punktach skrzyżowania elektrod 13 spełnia rolę optycznego przełącznika sterowanego za pomocą układu dekodowania wierszy 3 i układu dekodowania kolumn 4. W ten sposób uzyskuje się przepuszczający światło przesuwający się analizujący punkt.

Wyjście powielacza kanałowego 5 zaopatrzone jest konstrukcyjnie w puszkę Faraday'a zbierającą i dekodującą elektrony, połączoną poprzez opór o wartości $\sim 1 \text{ M } \Omega$ z masą i dalej poprzez impulsowy kondensator separujący o pojemności $0,22 \mu\text{F}$ z wejściem przedwzmacniacza 6, zrealizowanego w postaci wtórnika źródłowego złożonego z tranzystora FET o częstotliwości granicznej minimum 1 GHz sterowanego źródłem prądowym i współpracującego z wtórnikiem emiterowym sterowanym źródłem prądowym. Przedwzmacniacz 6 połączony jest poprzez kondensator sprzęgający ze wzmacniaczem impulsowym 7 o wzmacnieniu regulowanym od 1 do 10 i konfiguracji wzmacniacza odwracającego opartego na wzmacniaczu operacyjnym o szybkości narastania minimum $50 \text{ V}/\mu\text{s}$ i pasmie częstotliwości do 100 MHz (np. $\mu\text{A} 715$ firmy Fairchild).

Wyjście wzmacniacza impulsowego 7 połączone jest, poprzez komparator i odwracającą bramkę iloczynową, z wejściem szeregowego licznika binarnego 8 8-bitowego, składającego się z dwóch liczników binarnych (7493) zestawionych szeregowo. Licznik binarny 8 połączony jest z zegarem synchronizującym 9 sterującym układem dekodowania wierszy 3, którego wyjście połączone jest z układem dekodowania kolumn 4. Układ dekodowania wierszy zorganizowany jest w 16-bitowy rejestr przesuwający z krążącym zerem, którego ostatnie wyjście w momencie powrotu zera do pierwszego przerzutnika synchronizuje pracę układu dekodowania kolumn zorganizowanego w 16-bitowy rejestr przesuwający kolumn z krążącą jedynką.

Energia świetlna obiektu obserwowanego przez mikrokamerę przechodzącą przez pojedynczy punkt, to jest skrzyżowanie elektrod, przełącznika optycznego 2 w chwili t_i jest skupiona w ognisku układu skupiającego 1, przy czym jej natężenie może być zmniejszone przy pomocy polaryzatora światła. Sygnał świetlny podany na wejście pojedynczego powielacza kanałowego 5 zostaje w tym powielaczu zamieniony na analogowy sygnał elektryczny z jednoczesnym wzmocnieniem. W ten sposób dla chwil t_1-t_n analizowane są poszczególne punkty obrazu włączane przez przełącznik optyczny 2. Z uwagi na to, że sygnał wyjściowy powielacza kanałowego 5 stanowią impulsy prądu o czasie trwania $\approx 10 \text{ ns}$, przy odpowiedniej konstrukcji przedwzmacniacza 6 i wzmacniacza impulsowego 7, wyjściowy ciąg sygnałów może być z łatwością zamieniony w liczniku binarnym 8 na równoległy sygnał cyfrowy wizji.

Tak więc kolejne wyjście licznika binarnego 8 stanowią 8-bitowe słowo sygnału wizji przyporządkowane danemu punktowi obrazu w chwili t_i .

Równoległe wyjścia licznika binarnego 8 połączone są z wejściem przetwornika cyfrowo-analogowego 10 pracującego w naturalnym kodzie dwójkowym, który umożliwia odtworzenie sygnału analogowego w celu zastosowania monitora podglądu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mikrokamera telewizyjna, zwłaszcza do cyfrowych systemów przetwarzania, zawierająca układ optyczny, układ analizujący, układ wzmacniający, układy dekodowania wierszy i kolumn oraz zegar synchronizujący, znamiennie tym, że element wykrywający i wzmacniający obraz stanowi pojedynczy powielacz kanałowy (5), którego wejście umieszczone jest w ognisku skupiającego układu optycznego (1) i pokryte fotoemiterem, korzystnie w postaci wiązeków cezu, a pomiędzy skupiającym układem optycznym (1) i pojedynczym powielaczem kanałowym (5) umieszczony jest przełącznik optyczny (2) połączony galwanicznie z układem dekodowania wierszy (3) i układem dekodowania kolumn (4), natomiast wyjście pojedynczego powielacza kanałowego (5) połączone jest poprzez przedwzmacniacz (6) i wzmacniacz impulsowy (7) z wejściem szeregowego licznika binarnego (8), którego równoległe wyjścia stanowią wyjście sygnału cyfrowego wizji i jednocześnie są połączone z wejściem przetwornika cyfrowo-analogowego (10), przy czym szeregowy licznik binarny (8) i układ dekodowania wierszy (3) połączone są z zegarem synchronizującym (9), a wyjście układu dekodowania wierszy (3) połączone jest z układem dekodowania kolumn (4).

2. Mikrokamera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przełącznik optyczny (2) ma postać dwóch płytek szklanych (11), z których każda pokryta jest z jednej strony zestawem przezroczystych równoległych względem siebie elektrod przewodzących w postaci pasków (13) korzystnie z tlenku cyny, przy czym płytki (11) zestawione są ze sobą płaszczyznami z elektrodami w ten sposób, że elektrody przewodzące jednej płytki przyłączone galwanicznie do kolejnych równoległych wyjść układu dekodowania wierszy (3) tworzą kąt prosty z elektrodami drugiej płytki przyłączonymi galwanicznie do kolejnych równoległych wyjść układu dekodowania kolumn (4), a pomiędzy płytkami (11) umieszczony jest ciekły kryształ (12).

3. Mikrokamera według zastrz. 2, **znamienna tym**, że w przełączniku optycznym (2) jedną z płytek szklanych z naniesionymi elektrodami stanowi płaska strona soczewki skupiającej układu optycznego (11).

4. Mikrokamera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w ognisku skupiającego układu optycznego (1) znajduje się wejście światłowodu, którego wyjście umieszczone jest na wejściu pojedynczego powielacza kanałowego (5).

5. Mikrokamera według zastrz. 4, **znamienna tym**, że światłowód od strony wejścia pojedynczego powielacza kanałowego (5) pokryty jest warstwą fotoemitera korzystnie w postaci związków cezu.

6. Mikrokamera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że szeregowy licznik binarny (9) jest 8-bitowy.

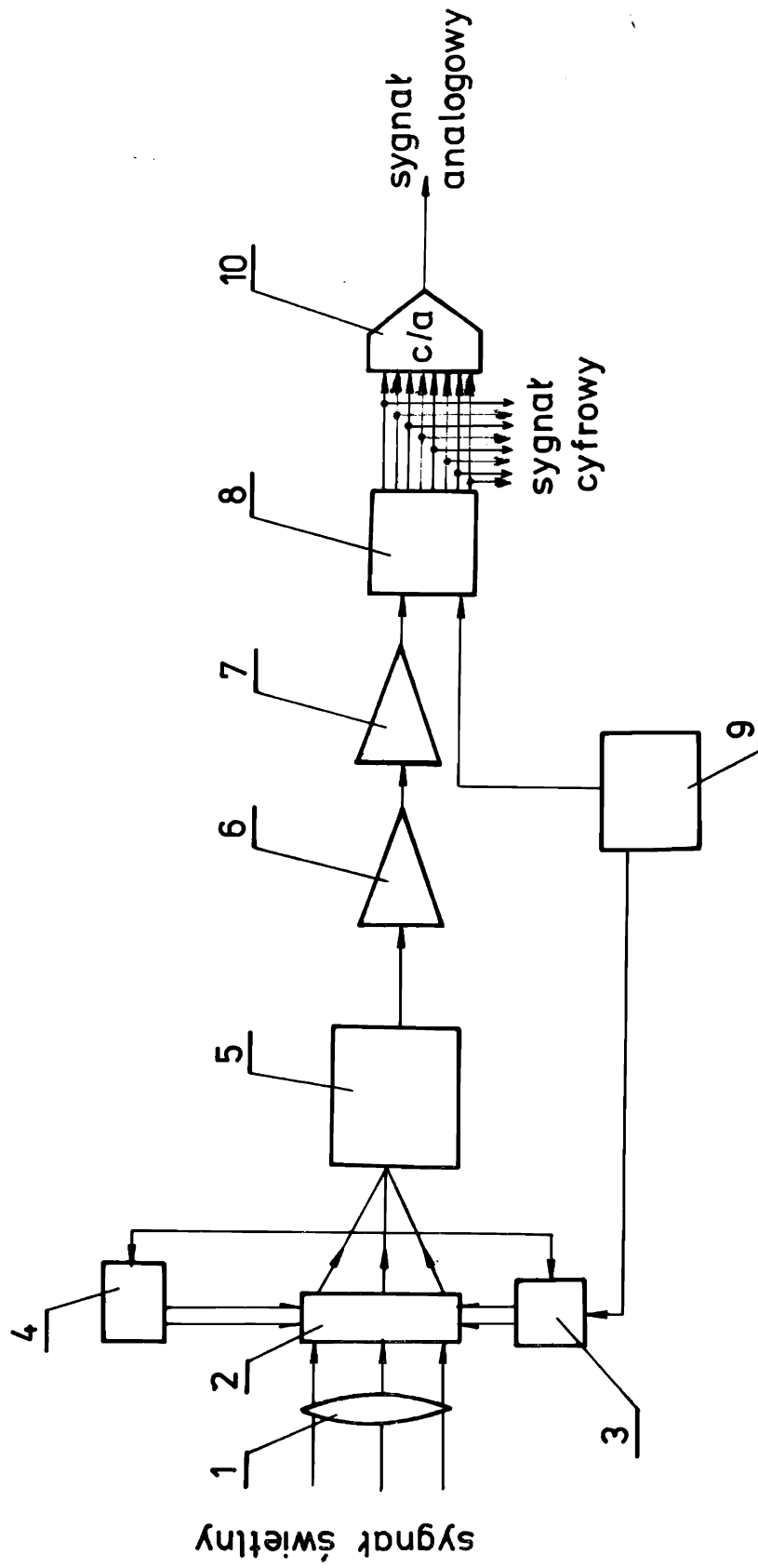


fig. 1

142801

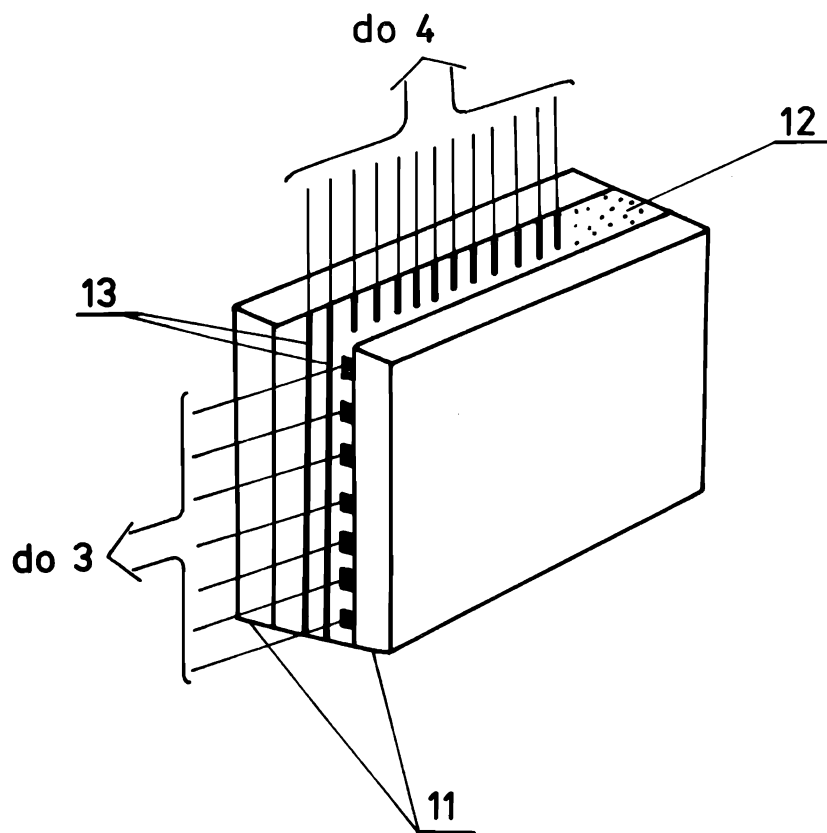


fig. 2