

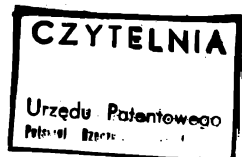
**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **OPIS PATENTOWY**

**107645**



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 22.10.74 (P. 175030)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.76

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1980

Int. Cl.<sup>2</sup> G03G 17/00  
H01L 31/14

**Twórcy wynalazku:** Rimily Fedorovich Avramenko, Gurgën Ashotovich Askarian

**Uprawniony z patentu:** Rimily Fedorovich Avramenko, Gurgën Ashotovich Askarian, Moskwa (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

## **Sposób otrzymywania obrazu widzialnego**

**1**

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania obrazu widzialnego, a zwłaszcza sposób przekształcania i wzmacniania obrazu, utworzonego w półprzewodniku w wyniku oddziaływania na ten półprzewodnik promieniowania podczerwonego, widzialnego, ultrafioletowego, jonizującego, radiowego itd. Wynalazek może być stosowany do otrzymywania wyraźnych obrazów procesów i obiektów statycznych i dynamicznych w infrawizji, telewizji, technice projekcyjnej, w technice kopiowania, holografii itd.

Półprzewodnikowe rejestratory, przetworniki i wzmacniacze obrazu są szeroko rozpowszechnione w obecnych czasach. Do tej grupy urządzeń można zaliczyć różnorodne urządzenia kopiujące oraz przetworniki, przetwarzające promieniowanie podczerwone w promieniowanie widzialne. Zasada działania tych znanych urządzeń oparta na wykorzystaniu warstwy półprzewodnika w połączeniu z warstwą elektroluminoforu lub kryształu ciekłego.

Znany jest sposób utrwalania obrazu, przekazywanego promieniowaniem jednego z wymienionych wyżej rodzajów, za pomocą elektrolitycznego osadzania metalu na płytce fotoprzewodzącej. Sposób ten jest opisany w zgłoszeniach radzieckich nr 148752/26-25 z dnia 13 lipca 1970 r. i nr. 1627230/26-25 z dnia 1 marca 1971 r.

Wspólnymi wadami wymienionych znanych sposobów jest mała czułość oraz trudności, związane z rejestracją zmieniających się w czasie zjawisk.

**2**

Cel wynalazku polega na utworzeniu możliwości otrzymywania skutecznego przetwornika i wzmacniacza obrazu, zdolnego do szybkiego i wielokrotnego odtwarzania zmieniających się obrazów.

**5** Istota rozwiązania według wynalazku przedstawia się następująco.

Warstwę półprzewodnika naświetla się promieniowaniem, tworzącym nośniki prądu, których gęstość rozkładu odwzorowuje obraz. Nałożonym polem elektrycznym te nośniki są wyprowadzane na powierzchnię warstwy fotoprzewodzącej lub w ósrodek, w którym obecność prądu lub ładunków elektrycznych powoduje utworzenie zarodków fazowych — pęcherzyków gazu w cieczy lub kropelek kondensatu w parze. Takie niejednorodności fazowe mają tę właściwość, że silnie rozpraszają światło. Dlatego przy ich oświetleniu zewnętrznym źródłem światła otrzymuje się wyraźny obraz widzialny.

**20** Jako ósrodek, w którym tworzą się zarodki fazowe, może być wykorzystywany elektrolit, z którym sąsiaduje fotoprzewodnik. Obydwa ośrodki są załączone w obwodzie elektrycznym: warstwa fotoprzewodząca jest nałożona na powierzchni jednej z elektrod, a druga elektroda jest zanurzona do elektrolitu. W przypadku dużej rezystywności cieplnej fotoprzewodnika prąd w obwodzie elektrycznym praktycznie nie przepływa. Jednakże przy naświetleniu warstwy fotoprzewodzącej promieniowaniem, przenoszącym informację o obrazie, przeka-

zywana za pomocą tego promieniowania, tworzą się nośniki prądu i przez fotoprzewodnik zaczyna przepływać prąd. Przy tym rozkład gęstości tego prądu odpowiada rozkładowi natężenia promieniowania, oddziaływującego na fotoprzewodnik.

Przepływ prądu przez elektrolit powoduje utworzenie na powierzchni fotoprzewodnika, przy właściwym doborze składu elektrolitu i przy właściwym ukształtowaniu powierzchni fotoprzewodnika, pęcherzyków gazu, których rozkład odtwarza przekazywany obraz. Łatwo pokazać, że już przy gęstościach energii obrazu pierwotnego rzędu kilku  $\text{mJ/cm}^2$  są otrzymywane pęcherzyki o średnicy około 3  $\mu\text{m}$ , co wskazuje na dużą czułość sposobu według wynalazku.

Takie pęcherzyki silnie rozpraszają promieniowanie podświetlające, którego natężenie ogranicza się jedynie nagrzewaniem się fotoprzewodnika (na czas podświetlenia napięcie w obwodzie powinno być zdjęte). Na przykład, przy dopuszczalnych gęstościach energii promieniowania podświetlającego wynoszącym kilka  $\text{J/cm}^2$  otrzymamy współczynnik wzmocnienia obrazu równy około  $10^6$ .

W porównaniu ze sposobem, ujawnionym we wcześniejszych zgłoszeniach radzieckich, wymienionych na wstępie, a polegającym na otrzymywaniu obrazu poprzez osadzenie metalu z elektrolitu na powierzchni fotoprzewodnika, do otrzymania zauważalnego rozproszenia lub odbicia od powstającej warstwy w naszym przypadku wykorzystywania lekkiej fazy w postaci gazu wewnątrz pęcherzyków potrzebne są tysiąckrotnie mniejsze czasy naświetlania lub prądu, co zapewnia możliwość rejestracji szybkozmieniających się przebiegów.

Oprócz tego zdolność zarodków fazowych rozpraszania światła może być wzmocniona przy zapewnieniu warunków wzrostu zarodków, na przykład na skutek spadku ciśnienia lub utworzenia niewielkiej metastabilności, albo zlikwidowana w bardzo krótkim czasie. Jest to niemożliwe w żadnym ze znanych sposobów.

Przykład tworzenia się i rejestracji obrazu pęcherzykowego. Do elektrolitu (20% roztwór kwasu siarkowego) zanurza się elektrodę o powierzchni 10  $\text{cm}^2$ . Na jedną z powierzchni elektrody nakłada się warstwę krzemu, a drugą — izolację. Pierwszą elektrodę łączy się do obwodu elektrycznego jako katodę, natomiast anodę stanowi druga elektroda. Promieniowanie, zawierające informację o przekazywanym tą drogą obrazie, kierowane jest na warstwę fotoprzewodzącą. Przy doprowadzeniu do elektrod napięcia, wynoszącego około 10 V, na warstwie fotoprzewodzącej tworzą się drobne pęcherzyki, których gęstość rozkładu odwzorowuje obraz z dużą rozdzielczością. Średnica pęcherzyków wynosi kilka mikronów. Po odłączeniu napięcia pęcherzyki bardzo szybko znikają. Możliwe są inne sposoby usunięcia lub likwidowania pęcherzyków.

Korzystnym jest zastosowanie warstwy przewodnika o właściwościach anizotropowych, na przykład, w postaci bloku ułożonych jeden na drugim przewodników w izolacji, przenoszącego nośniki prądu (ładunki elektryczne) od fotoprzewodnika do

ośrodka, w którym tworzone są zarodki fazowe. Taka warstwa zapewnia możliwość rozdzielnego wykorzystywania powierzchni fotoprzewodnika tak, iż na jedną z tych powierzchni będzie oddziaływać tylko promieniowanie pierwotne, a na drugą tylko promieniowanie podświetlające.

Istnieją jeszcze inne możliwości ujawniania obrazu poprzez wyprowadzenie ładunków, odwzorowujących przekazywany obraz. Jednym z przykładów ujawnienia ukrytego obrazu jest wyprowadzenie ładunków, powstających na skutek oddziaływania silnego pola elektrycznego, w środek, stanowiący parę, na skutek czego tworzą się drobne kropelki kondensatu w parze przesyconej. Możliwe są zmiany warunków kondensacji pary bezpośrednio na powierzchni fotoprzewodnika przy powstawaniu ładunków powierzchniowych — bez wyprowadzenia ładunków w środowisko, którym jest gaz. Średnica kropelek może być zwiększona w wyniku stworzenia warunków, sprzyjających kondensacji pary na już utworzonych kropelkach. Oprócz pęcherzyków i kropelek stanowiących zarodki fazowe w przypadku, gdy środowiskiem, do którego wyprowadzane są ładunki, jest ośrodek sublimacyjny, wykorzystywane są drobne kryształki.

W celu szybkiego i wielokrotnego odtwarzania zmieniającego się w czasie obrazu zarodki fazowe mogą być tworzone i likwidowane w ciągu bardzo krótkich okresów czasu, na przykład, na skutek podwyższenia ciśnienia lub zgarniania pęcherzyków z powierzchni itd.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania obrazu widzialnego, a zwłaszcza sposób przekształcania i wzmacniania obrazu za pomocą fotoprzewodnika, w którym pod działaniem promieniowania tworzony jest ukryty obraz w postaci nośników prądu, **znamienny tym**, że nośniki te w wyniku nałożenia pola elektrycznego wyprowadza się do ośrodka, w którym tworzą się zarodki fazowe — kropelki, pęcherzyki i inne — przy przechodzeniu nośników prądu, stwarza się warunki sprzyjające powiększeniu się rozmiarów zarodków i oświetla się fotoprzewodnik światłem, ujawniającym obraz, zapewniając w ten sposób wzmocnienie obrazu.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powoduje się szybki wzrost i szybką likwidację lub usunięcie zarodków, co zapewnia szybkie i wielokrotne odtwarzanie przekazywanego obrazu.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że warstwę fotoprzewodzącą łączy się z ośrodkiem, w którym tworzone są niejednorodności fazowe, poprzez warstwę anizotropową, odznaczającą się ukierunkowanym przewodnictwem, zapewniającą przejście nośników prądu z fotoprzewodnika do granicy ośrodka i umożliwiającą zabezpieczenie fotoprzewodnika przed podświetleniem, ujawniającym ukryty obraz przy naświetlaniu jej drugiej powierzchni promieniowaniem, zawierającym informację o obrazie pierwotnym.