

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA

# OPIS PATENTOWY

120 242



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

Patent dodatkowy  
do patentu nr

Int. Cl.<sup>3</sup> G02B 1/08  
G02F 1/137

Zgłoszono: 09.06.79 (P. 216 253)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 16.01.81

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1983

**Twórcy wynalazku:** Danuta Frąckowiak, Zdzisław Salamon, Danuta Bauman  
Krzysztof Fiksiński, Tomasz Martyński

**Uprawniony z patentu:** Politechnika Poznańska,  
Poznań (Polska)

## Dwubarwny wskaźnik ciekłokrystaliczny

Przedmiotem wynalazku jest dwubarwny wskaźnik ciekłokrystaliczny zawierający neutralny polaryzator, bezbarwną komórkę ciekłokrystaliczną i barwne elementy polaryzacyjne.

Z literatury (S. Kobayashi, T. Shimomura; Pramana, Suppl. Nr 1, 1975, str. 545-551) znane są dwukolorowe wskaźniki ciekłokrystaliczne, które składają się z jednego polaryzatora neutralnego, bezbarwnej komórki ciekłokrystalicznej o skróconej strukturze nematycznej oraz dwóch skrzyżowanych dichroicznych polaryzatorach o różnych kolorach.

Obecnie okazało się, że dobry efekt różnicowania tła i znaku uzyskuje się, jeżeli w układzie optycznym wskaźnika oprócz neutralnego polaryzatora i bezbarwnej komórki ciekłokrystalicznej zawarty jest według wynalazku tylko jeden barwny polaryzator, stanowiący zarazem izotropowy filtr o barwie różnej od barwy tego dichroicznego polaryzatora.

Konstrukcja wskaźnika według wynalazku oraz jego właściwości zostaną bliżej wyjaśnione w oparciu o przykład jego wykonania uwidoczniony na rysunku, na którym przedstawiono układ optyczny wskaźnika w rzucie aksonometrycznym. Za źródłem światła 1, licząc w kierunku wiązki świetlnej, znajduje się neutralny polaryzator 2, a następnie ciekłokrystaliczna komórka, twistowa 3, to znaczy ciekłokrystaliczna komórka, przy przechodzeniu której płaszczyzna polaryzacji światła zostaje skrócona o kąt 90°. Na dwu szklanych ściankach komórki twistowej 3 są naniesione przezroczyste elektrody połączone ze źródłem napięcia. Za komórką twistową 3 jest umieszczony dwubarwny polaryzator dichroiczny, który zmienia swą barwę wraz ze zmianą kąta, jaki zawarty jest pomiędzy kierunkiem wektora elektrycznego spolaryzowanej wiązki światła przechodzącego, a kierunkiem płaszczyzny polaryzacji tego dichroicznego polaryzatora 4.

Dwubarwny polaryzator dichroiczny 4 wykonany jest z folii zawierającej zarówno barwnik dichroiczny, a mianowicie czerwień kongo, jak i barwnik niedichroiczny, a mianowicie zieleń sulphaflawinową. Folia taka po rozciągnięciu w jednym kierunku aż do mniej więcej czterokrotnego wydłużenia wykazuje uporządkowanie matrycy polimerowej, a wraz z nią barwnika dichroicznego, czyli czerwieni kongo. Drugi barwnik, zieleń sulphaflawinowa, pozostaje rozłożony izotropowo. Oko obserwatora oznaczono na rysunku literą O.

Przedstawiony na rysunku wskaźnik ciekłokrystaliczny działa w następujący sposób. Światło białe ze źródła **1** przechodzi przez neutralny polaryzator **2** i zostaje w nim spolaryzowane liniowo zgodnie ze strzałką **A**. Przy przejściu ciekłokrystaliczną komórkę twistową **3** płaszczyzna polaryzacji zostaje skręcona o kąt  $90^\circ$ , gdyż u wlotu do ciekłokrystalicznej komórki kierunek ułożenia ciekłego kryształu jest zgodny ze strzałką **B<sub>1</sub>**, a u wylotu z tej komórki kierunek ułożenia ciekłego kryształu jest zgodny ze strzałką **B<sub>2</sub>**. Ponieważ dwubarwny dichroiczny polaryzator **4** ma kierunek ułożenia dichroicznego barwnika zgodny ze strzałką **C**, która jest prostopadła do kierunku strzałki **B<sub>2</sub>**, więc czerwony kolor dichroicznego barwnika jest dla oka **0** obserwatora niewidoczny, występuje bowiem niezgodność płaszczyzny polaryzacji światła białego padającego na polaryzator **4** i kierunku uporządkowania molekuł dichroicznego czerwonego barwnika. Obserwator widzi natomiast kolor nieuporządkowanego barwnika zielonego.

Po przyłożeniu napięcia do ciekłokrystalicznej komórki **3**, molekuły ciekłego kryształu ustawiają się prostopadle do jej elektrod. W tym stanie komórka ciekłokrystaliczna nie skręca już płaszczyzny polaryzacji światła. Dzięki temu światło padające na polaryzator **4** ma płaszczyznę polaryzacji zgodną z kierunkiem uporządkowania molekuł barwnika dichroicznego i obserwator widzi kolor będący mieszaniną barwy zielonej i czerwonej, z przewagą czerwonej. W przypadku, gdy w komórce ciekłokrystalicznej elektrody mają kształt jakiegoś znaku, to po przyłożeniu napięcia znak ten o kolorze czerwonym pojawia się na zielonym tle. W przypadku, gdy dichroiczny polaryzator **4** obróci się wokół osi układu optycznego o kąt  $90^\circ$ , to zielony znak będzie widoczny na czerwonym tle.

#### Zastrzeżenia patentowe

Dwubarwny wskaźnik ciekłokrystaliczny zawierający neutralny polaryzator i bezbarwną ciekłokrystaliczną komórkę, **znamienny tym**, że oprócz tych elementów wskaźnik zawiera tylko jeden dichroiczny barwny polaryzator (**4**) stanowiący zarazem izotropowy filtr świetlny o barwie różnej od tego dichroicznego polaryzatora.

