

MONITOR KOMPUTEROWY

Urządzenie wyjścia do bezpośredniej komunikacji użytkownika z komputerem. Zadaniem monitora jest natychmiastowa wizualizacja wyników pracy komputera.

Wyróżnia się następujące rodzaje monitorów:

- **CRT** (kineskopowe)
- **LCD** (ciekłokrystaliczne)
- **PDP** (plazmowe)
- **LED**

MONITOR CRT

Monitor CRT (ang. *Cathode-Ray Tube*) - monitor kineskopowy, w którym obraz wyświetlany jest przy wykorzystaniu lampy kineskopowej.

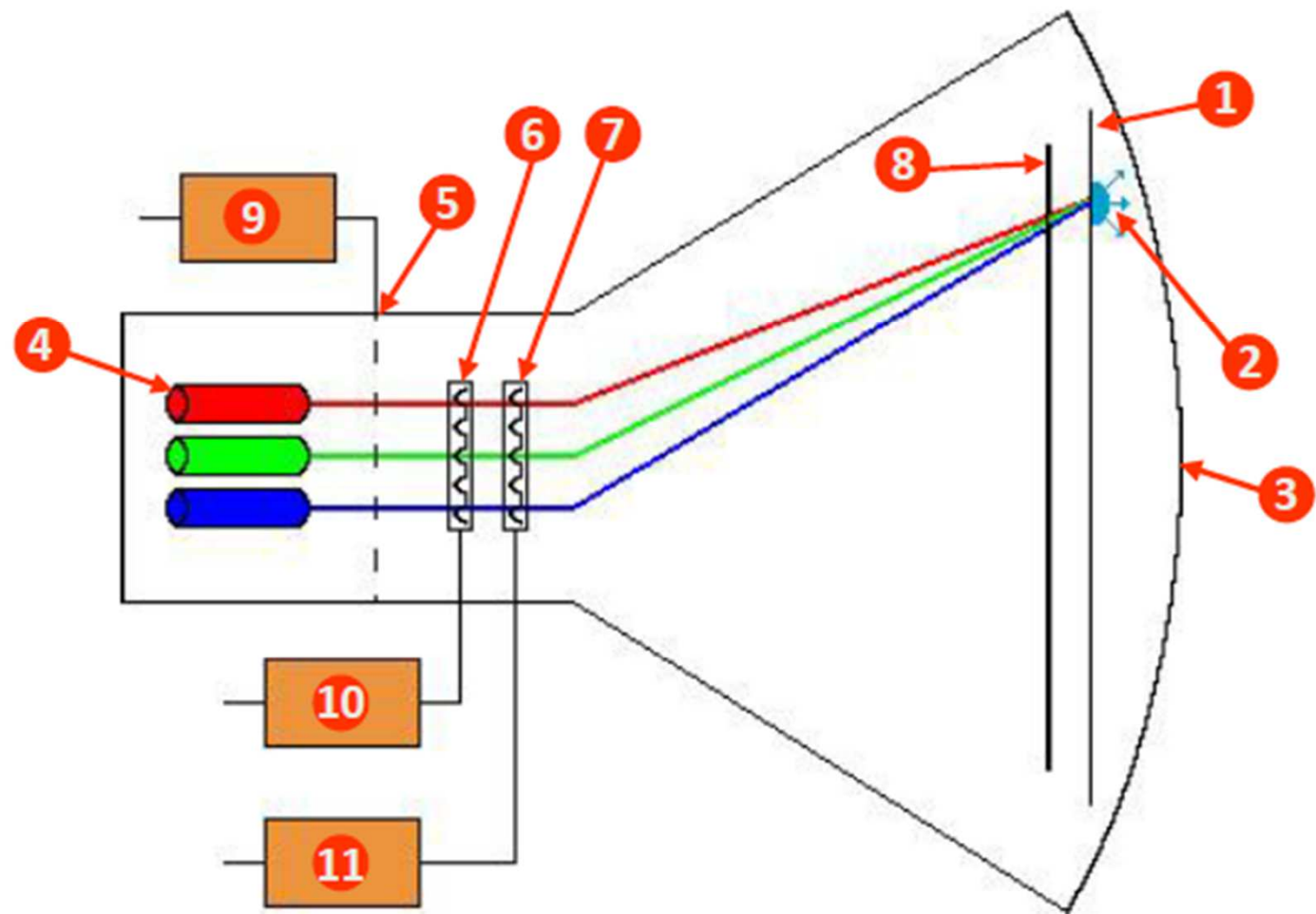


Zasada działania

- Działo elektronowe wysyła 3 strumienie elektronów
- Na elektrony działa układ odchylający (cewki)
- Elektrony „przechodzą” przez maskę, która dba by trafiły idealnie w powierzchnię wyznaczonych pól luminoforu (subpikseli)
- Elektrony uderzają w powierzchnię luminoforu, która rozbłyskuje dając efekt koloru

Działo elektronowe





1 - luminofor, **2** - plamka, **3** - szkło kineskopu, **4** - działo elektronowe, **5** - siatka sterująca napięciem, **6** - cewki odchylenia poziomego, **7** - cewki odchylenia pionowego, **8** - maskownica, **9** - wzmacniacz wideo, **10** - generator odchylenia pionowego, **11** - generator odchylenia poziomego

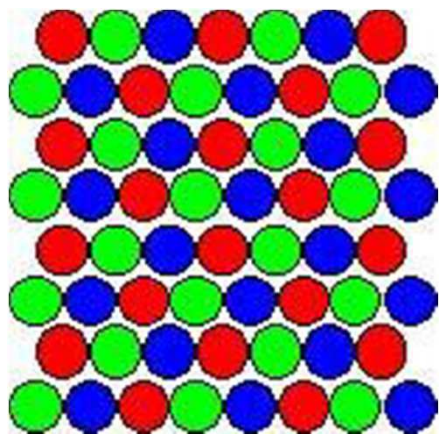
Kineskop



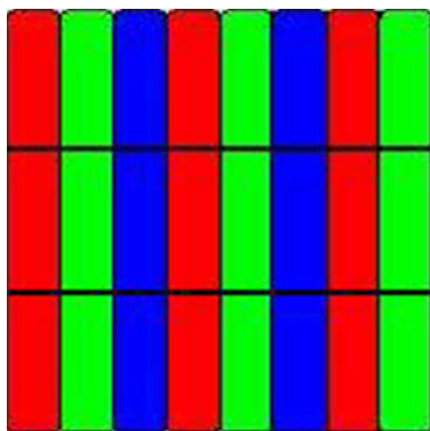
Wyróżnia się kilka rodzajów monitorów CRT w zależności od zastosowanej maski:

- **perforowana** - cechuje się zaokrągleniami ekranu i zniekształceniem obrazu
- **szczelinowa** - w 1/3 i 2/3 ekranu są poziome paski. Jest bardzo wrażliwy na pole elektromagnetyczne
- **kratowa (szczelinowo-perforowana)**- najlepsze parametry, idealnie płaski ekran, krótka część tylna

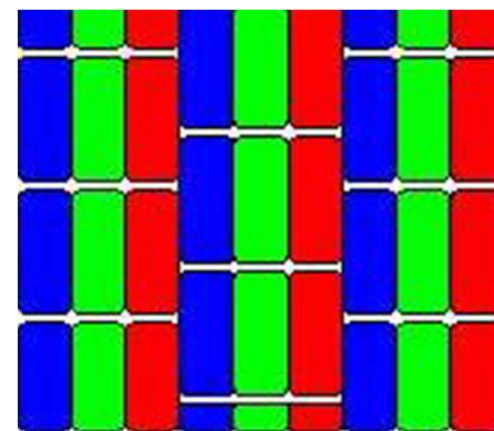
Układ luminoforu (maski) monitora CRT



1 - perforowana,



2 - szczelinowa,



3 – kratowa
(szczelinowo –perforowana)

Parametry monitorów CRT

- **długość przekątnej** - wyrażana w calach, np. 17"
- **rozdzielczość** - liczba pikseli w pionie i poziomie, np. 1024x768
- **odświeżanie** - częstotliwość wyświetlania obrazu na ekranie, np. 85 Hz.
- **funkcja rozmagnesowania** (ang. *degaussing*) - rozmagnesowanie maski kineskopu w przypadku jej zbytniego namagnesowania.
- **złącze sygnałowe**
- **normy emisji promieniowania** - określają wysokość promieniowania emitowanego przez monitor. Np. TCO'99, MPRII.

Oznaczenia spotykane na monitorach



1



2



3



4



- 1 - monitor spełnia normę polską bezpieczeństwa użytkowania,
- 2 - monitor spełnia normy Unii Europejskiej,
- 3 - monitor spełnia normy Szwedzkiej Konfederacji Pracowników Umysłowych,
- 4 - międzynarodowy program promujący artykuły energooszczędne.

MONITOR LCD

W monitorach LCD (ang. *Liquid Crystal Display*) do wyświetlania obrazu służy wyświetlacz ciekłokrystaliczny.

Wyświetlacz ciekłokrystaliczny składa się z: komórek z zatopionym ciekłym kryształem, elektrod generujących pole elektryczne, dwóch folii (polaryzator i analizator) oraz źródła światła.

Ciekłe kryształy

Ciekłe kryształy to substancje prawie przezroczyste, mogące przyjmować stan zarówno stały, jak i ciekły. Światło, przechodząc przez nie, podąża za ułożeniem molekuł, które je tworzą.

1

Matryca LCD nie emituje światła toteż musi współpracować ze źródłem światła.

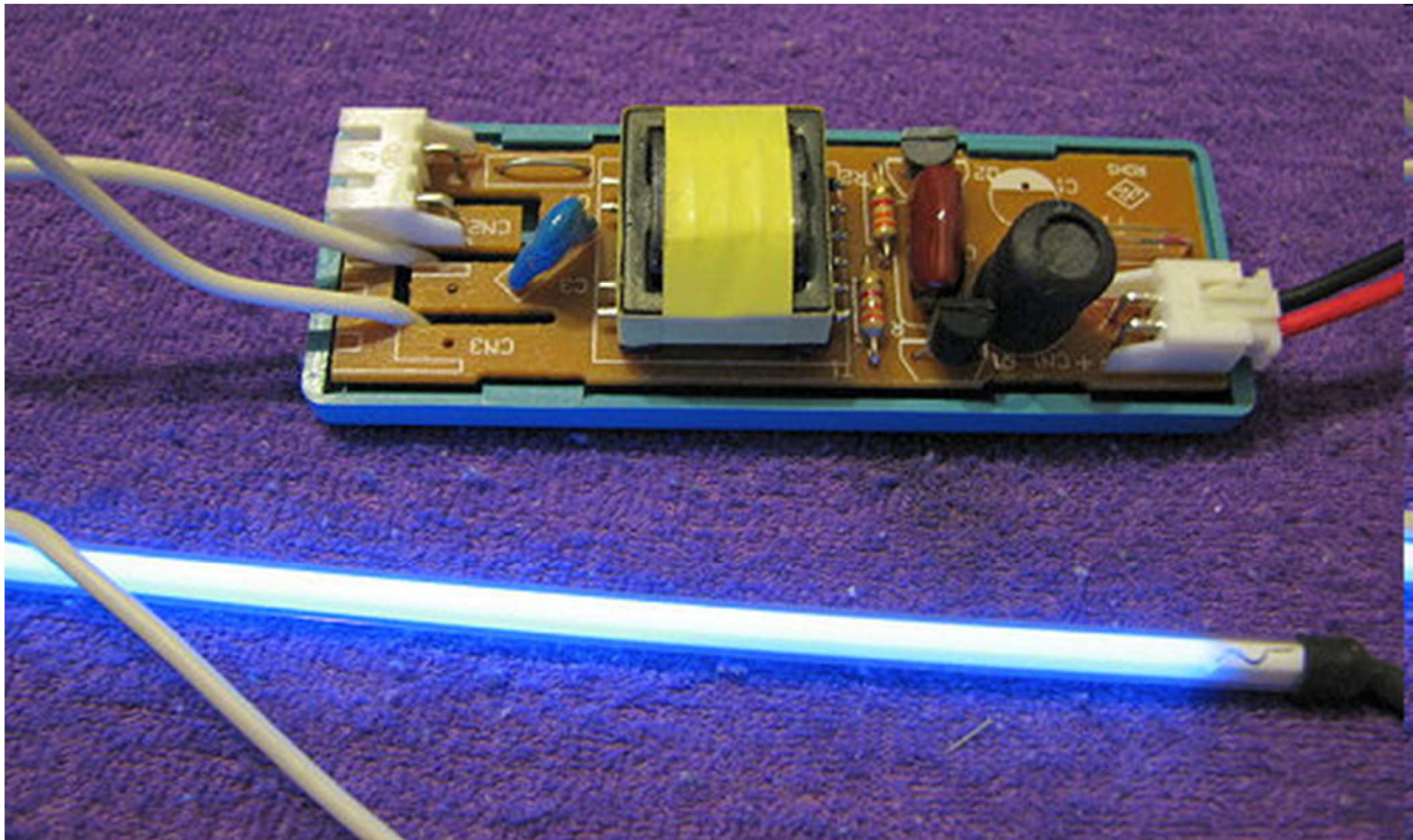
Źródłem światła w panelach LCD jest lampa fluorescencyjna - świetlówki CCFL (zimna katoda) lub panel diod LED .

źródła światła mogą w różny sposób oświetlać matrycę:

- oświetlenie krawędziowe
- oświetlenie powierzchniowe (bezpośrednie)

Matryce podświetlane zimnymi katodami są takie same jak dla LED.

Zimna katoda

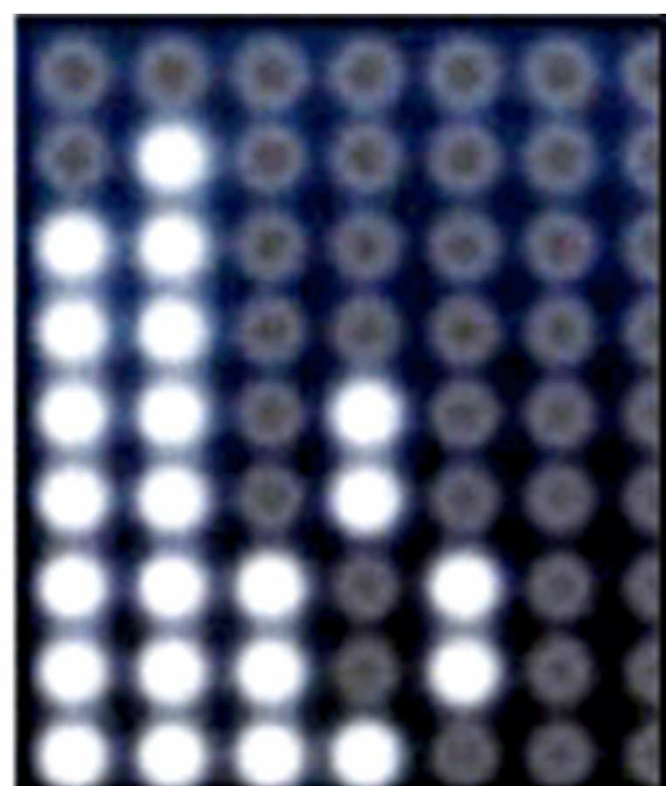


Diody



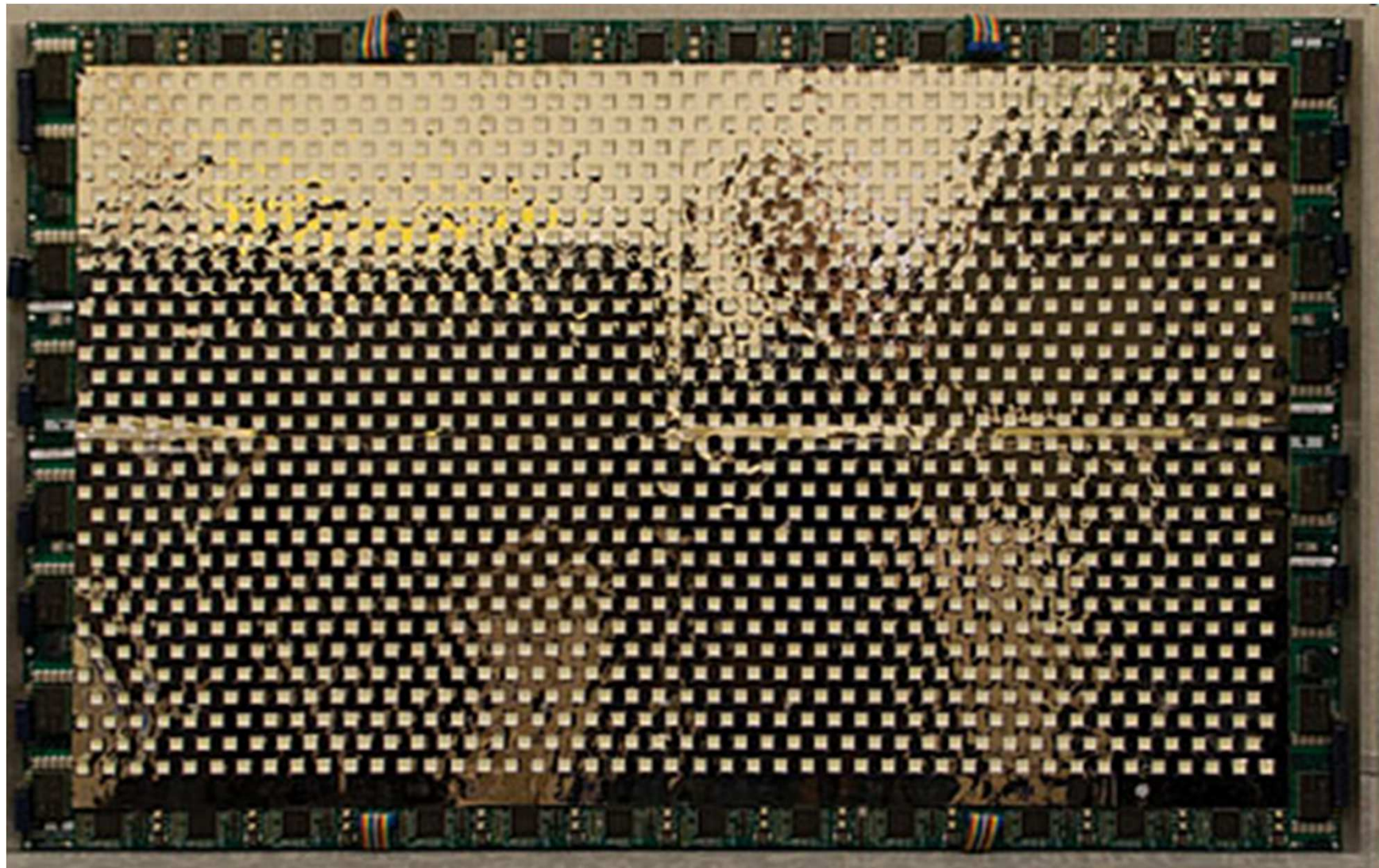


Podświetlenie CCFL
tylko globalne przyciemnienie

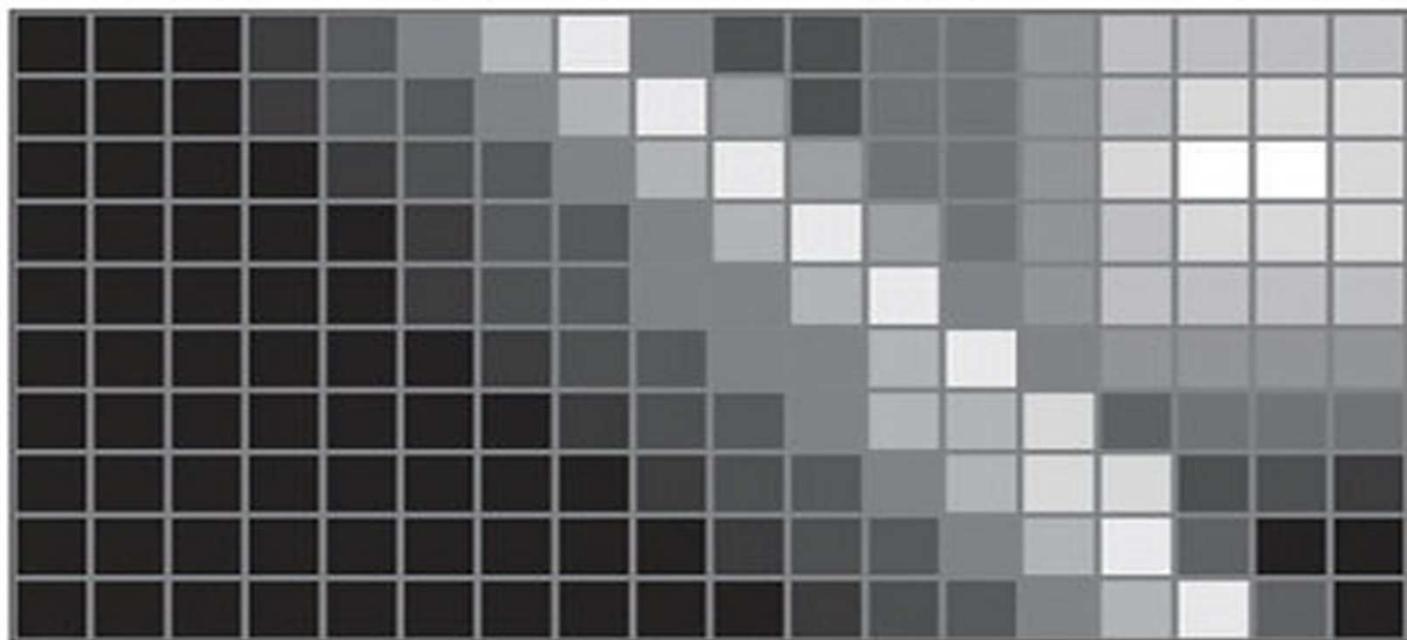


Podświetlenie LED
lokalne przyciemnienie
Local Dimming

podświetlenie LED bezpośrednie



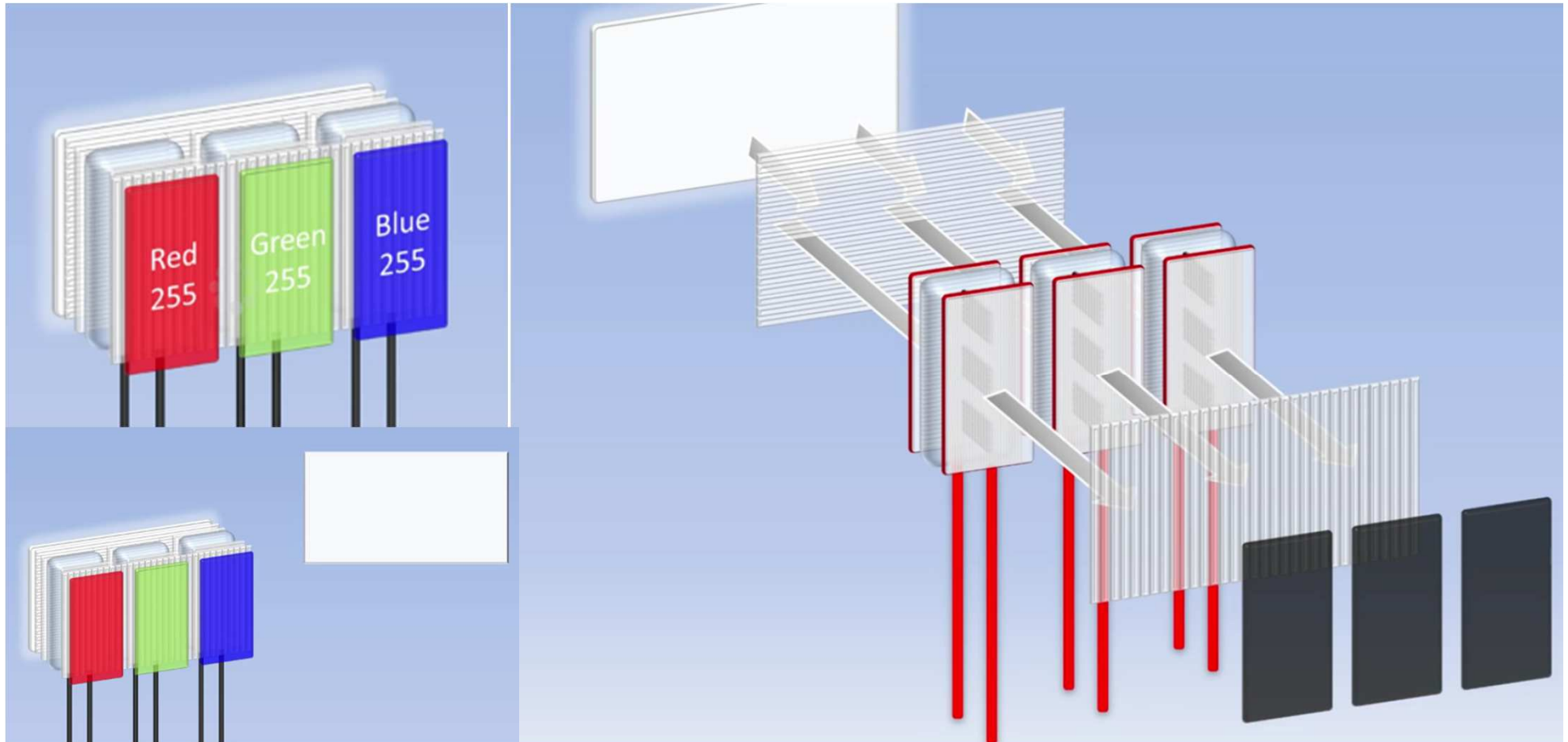
Local Dimming - sterowanie jasnością podświetlenia pól LED

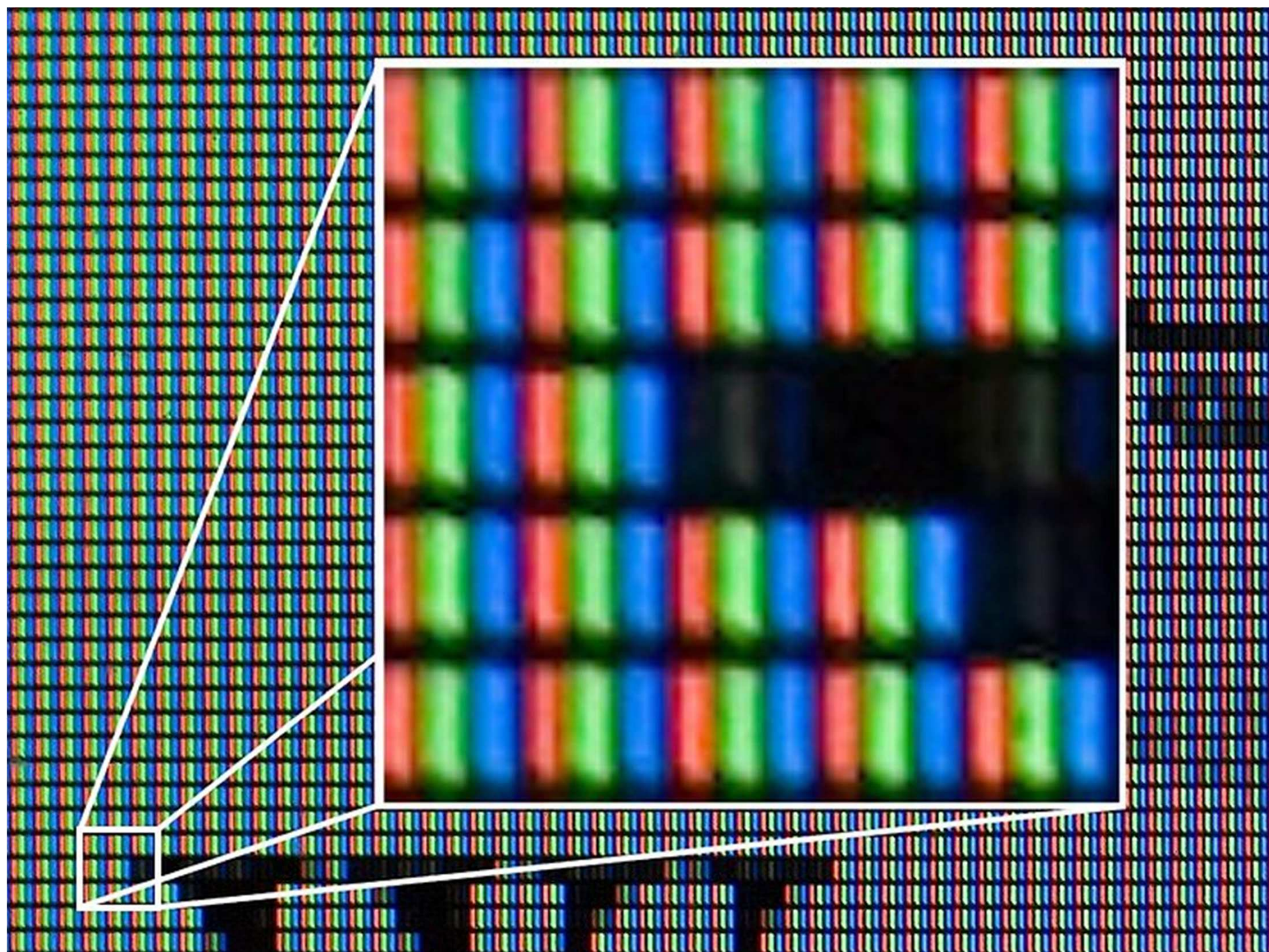


...dla współgrania jasnych i ciemnych przestrzeni w obrazie

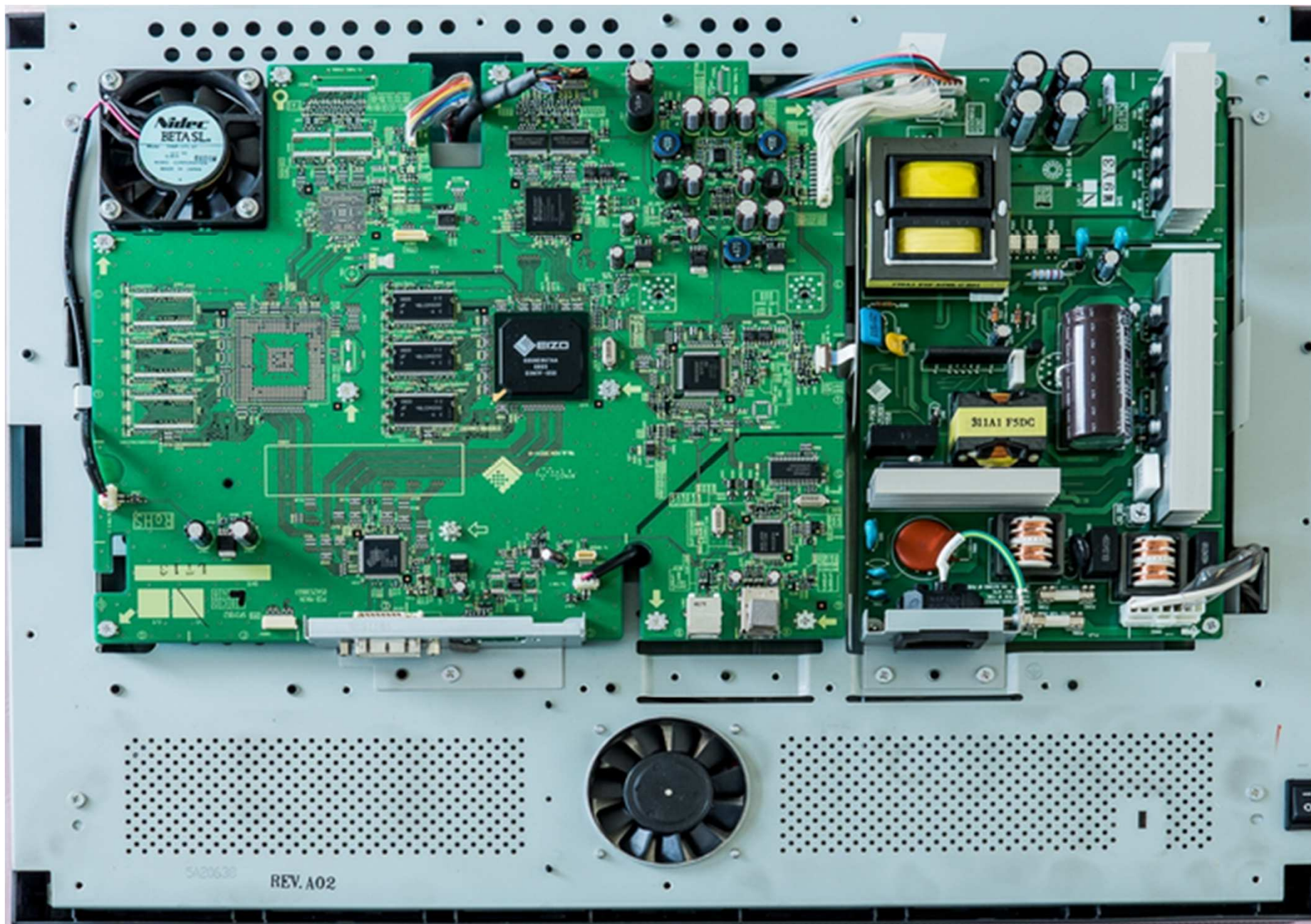


Jak powstają kolory?

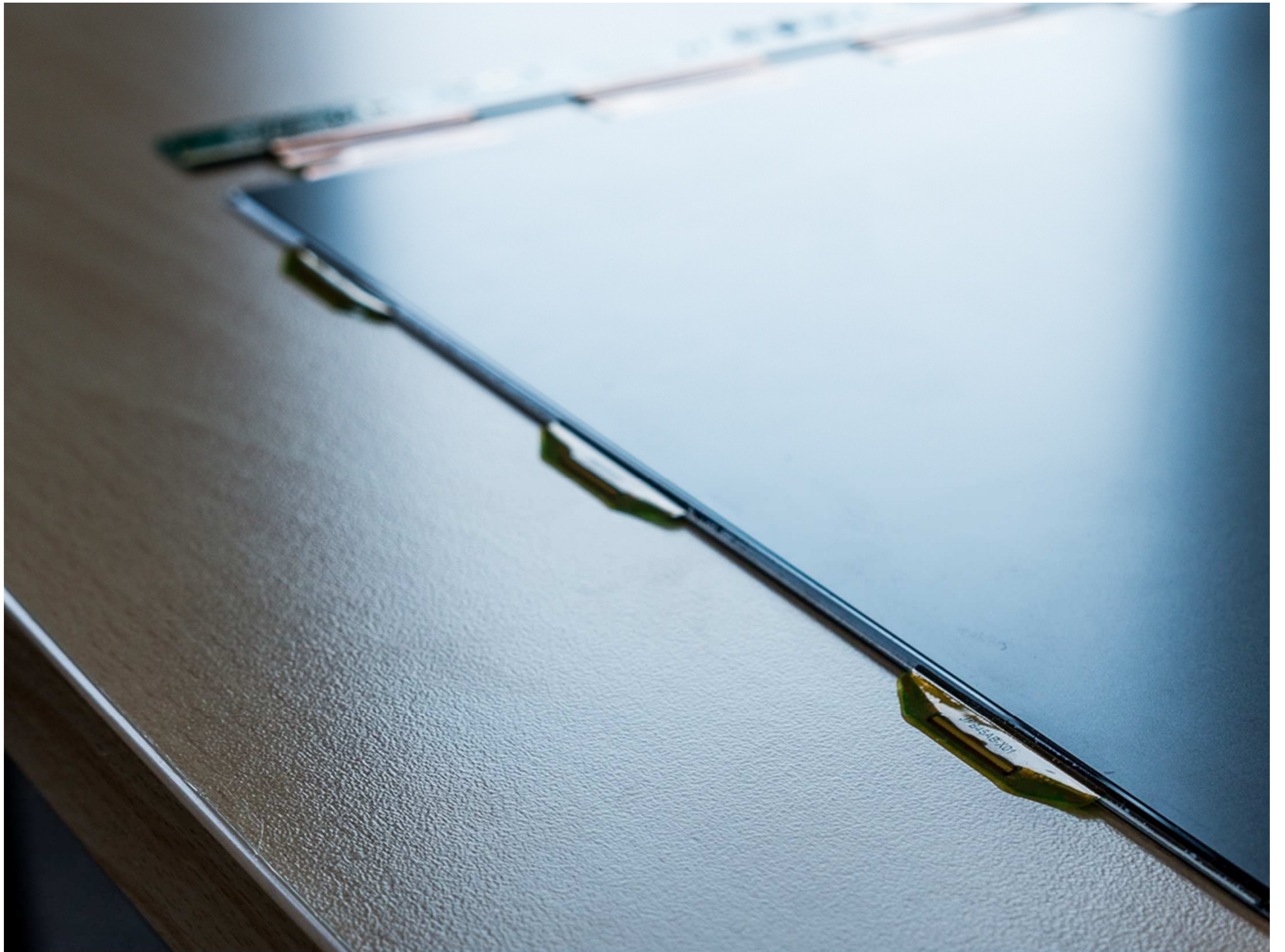


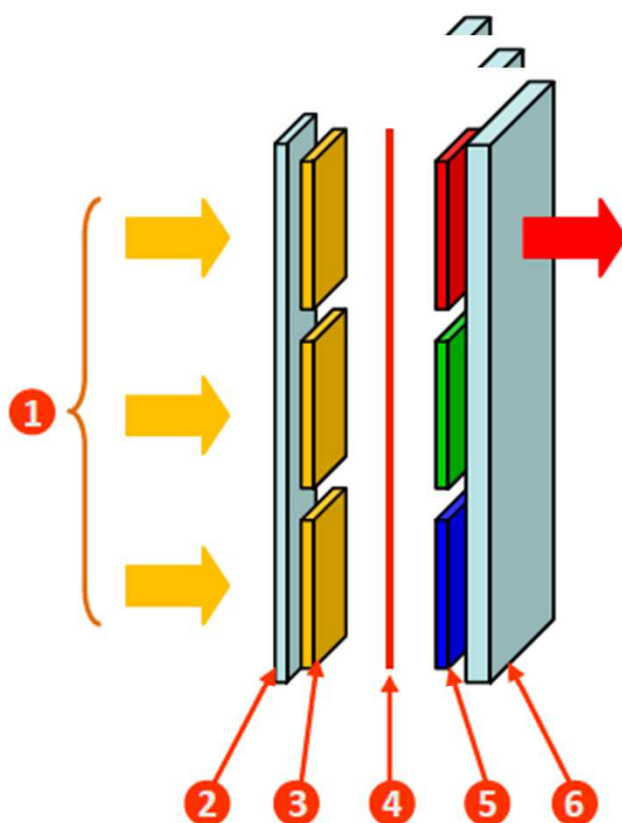


Monitor po zdjęciu obudowy









Rys. 14. Zasada działania matrycy LCD (jeden piksel).

1 1
 1 - światło, 2 - polaryzator pionowy, 3 - elektroda, 4 - ciekły kryształ, 5 - filtr koloru, 6 - polaryzator poziomy

martwe piksele (ang. dead pixel)

- subpiksele, które nie zmieniają swojej barwy lub się nie przełączają.
- Przyczyna: uszkodzenie tranzystora sterującego subpikselem odpowiedzialnym za wyświetlanie kolorów RGB.

norma ISO 13406-2

- Martwy cały piksel :

$\text{liczba_pikseli_matrycy} \times 2 / 1\,000\,000$.

- Martwy lub świecący subpiksel:

$\text{liczba_pikseli_matrycy} \times 5 / 1\,000\,000$.

1 Źródła światła.

Wnikające światło jest najpierw polaryzowane pionowo przez filtr (2).

W kolejnej fazie przechodzi ono przez elektrodę (3) ustalającą intensywność światła (jasność) poprzez przyłożenie odpowiedniego napięcia oraz przez warstwę ciekłego kryształu (4).

Następnym krokiem jest filtr koloru (5), który składa się z milionów pikseli o trzech składowych: czerwonej, zielonej i niebieskiej.

Na samym końcu, światło dociera do polaryzatora poziomego (6), przez który przechodzi i na ekranie powstaje punkt o określonym kolorze (i jasności).

TFT

Technologia TFT pozwala na uzyskanie lepszych parametrów obrazu, szczególnie poprawiając kąt widzenia i czytelność obrazu.

Parametry monitorów LCD

- **długość przekątnej** - wyrażana w calach, np. 21"
- **rozdzielczość** - np. 1920x1080.
- **format obrazu** - np. 4 : 3 standard lub 16 : 9 panorama.
- **typ matrycy**
- **rozmiar plamki** - np. 0,285 mm.
- **jasność (luminancja)** - np. 300 cd/m² (kandele na metr kwadratowy)
- **kontrast** - np. 1 000 000 : 1. Parametr ten określa różnicę pomiędzy jasnością bieli a ciemnością czerni.
- **czas reakcji piksela** - np. 2 ms. Określa z jaką szybkością monitor reaguje na zmiany obrazu.
- **kąty widzenia** - np. 170°/170°.
- **złącza sygnałowe** – np.HDMI.
- **normy** - np. Energy Star, RoHS itp.

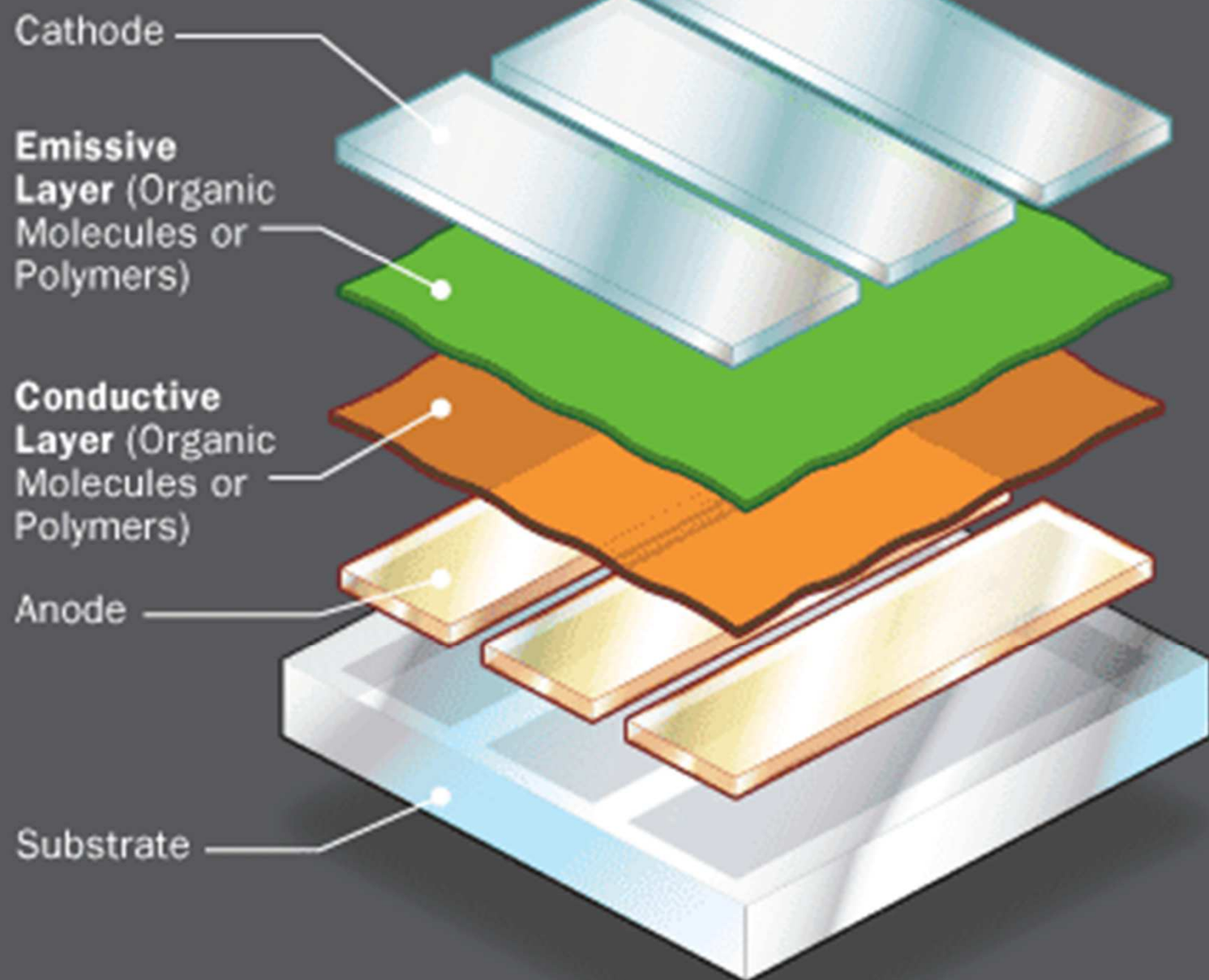
OLED

- Jest typem wyświetlacza który w odróżnieniu od LCD sam jest źródłem światła – każdy subpiksel emituje światło w barwie podstawowej RGB
- elementem aktywnym jest warstwa z bioorganicznego materiału świecącego na pożądany kolor

Warstwa organiczna składająca się z 3 pikseli (diód) w trzech kolorach jest nakładana na płytę bazową.

Ekran OLED wydzielą samoistne światło co zapewnia najwyższy współczynnik kontrastu spośród wszystkich technologii wyświetlaczy.

OLED Structure





Zalety monitorów OLED:

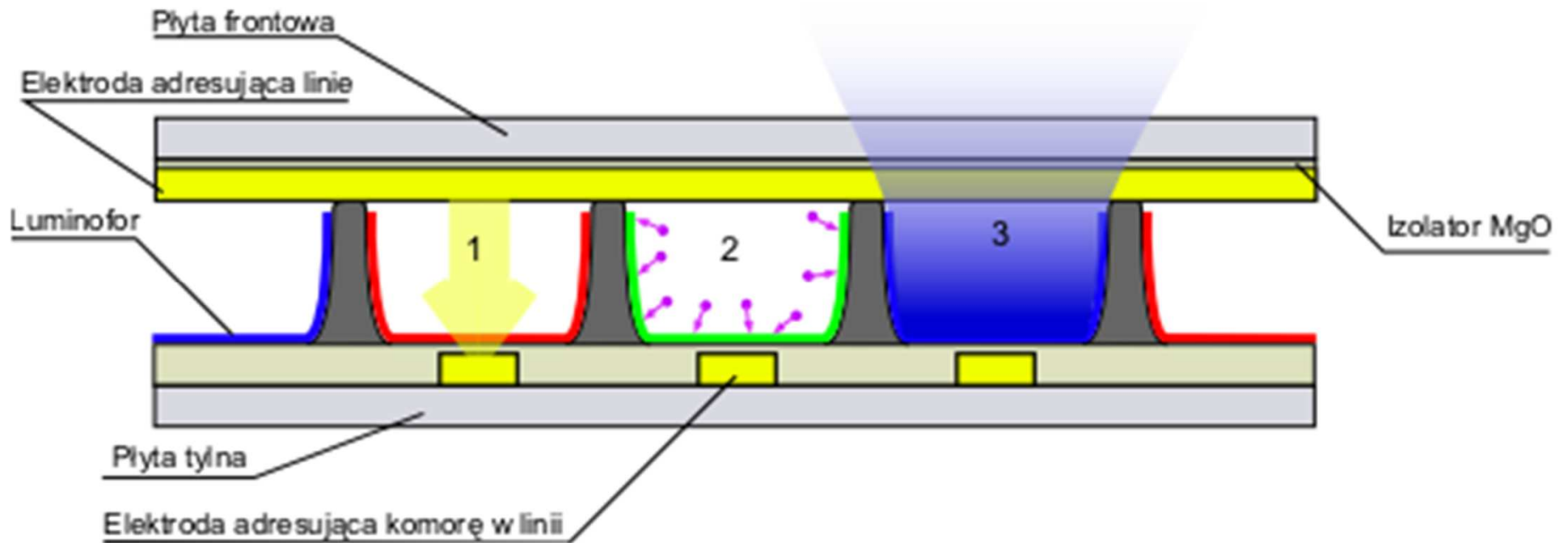
- wyższa skala barw i jasność niż wyświetlacze LCD
- nie wymaga podświetlenia (kontrast nawet 1 000 000 : 1)
- kąty widzenia dochodzą nawet do 180°
- czas reakcji ok. 0,01 ms
- wyprodukowanie takiego wyświetlacza szkodzi mniej środowisku
- możliwość produkcji zwijanych wyświetlaczy

Wady:

- ograniczona żywotność materiałów organicznych
- w przypadku rozszczelnienia matrycy wilgoć może zniszczyć materiał organiczny
- rozwój ograniczony patentami firmy Kodak Company

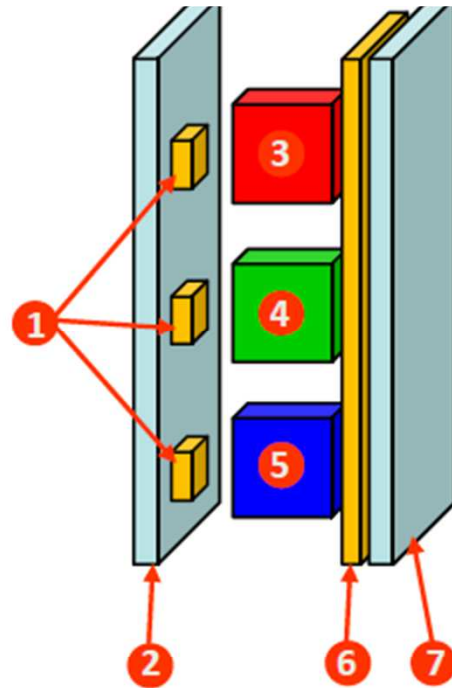
MONITOR PDP (PLAZMOWY)

Nazywane także jako PDP – plasma display panel.
Rodzaj wyświetlacza który wykorzystuje plazmę i luminofor o podobnej konstrukcji jak w CRT



To typ luminoforu decyduje o barwie emitowanego światła, a jasność piksela zmienia się za pomocą techniki PWM tj. przez regulowanie czasu dopływu prądu do komórek.

Luminofor pochłania fotony ultrafioletowe, generując przy tym fotony o większej długości fali, tj. czerwone, zielone i niebieskie, które następnie docierają do widza poprzez przednią szybę ekranu.



Rys. 16. Zasada działania monitora plazmowego (jeden piksel).

1 - elektrody, 2 - płyta szklana, 3 - komora z luminoforem czerwonym, 4 - komora z luminoforem zielonym,
5 - komora z luminoforem niebieskim, 6 - elektroda, 7 - płyta szklana

Subpiksel to rurka szklana z ksenonem, na jej końcach znajdują się elektrody do których przykładane jest napięcie zmienne

zalety wyświetlaczy PDP

- obraz i kolory porównywalne z jakością CRT
- bardzo wysoki kontrast
- wierne oddawanie barw
- równomierne podświetlenie
- pełny kąt widzenia
- płaska konstrukcja
- możliwość osiągnięcia bardzo dużych przekątnych
- wysoka odporność na zakłócenia EM

wady wyświetlaczy PDP

- większa masa niż LCD
- większe zużycie energii
- duże problemy z budową PDP o przekątnej poniżej 30"
- tendencja do nierównomiernego wypalania się luminoforu (obraz statyczny)
- migotanie obrazu

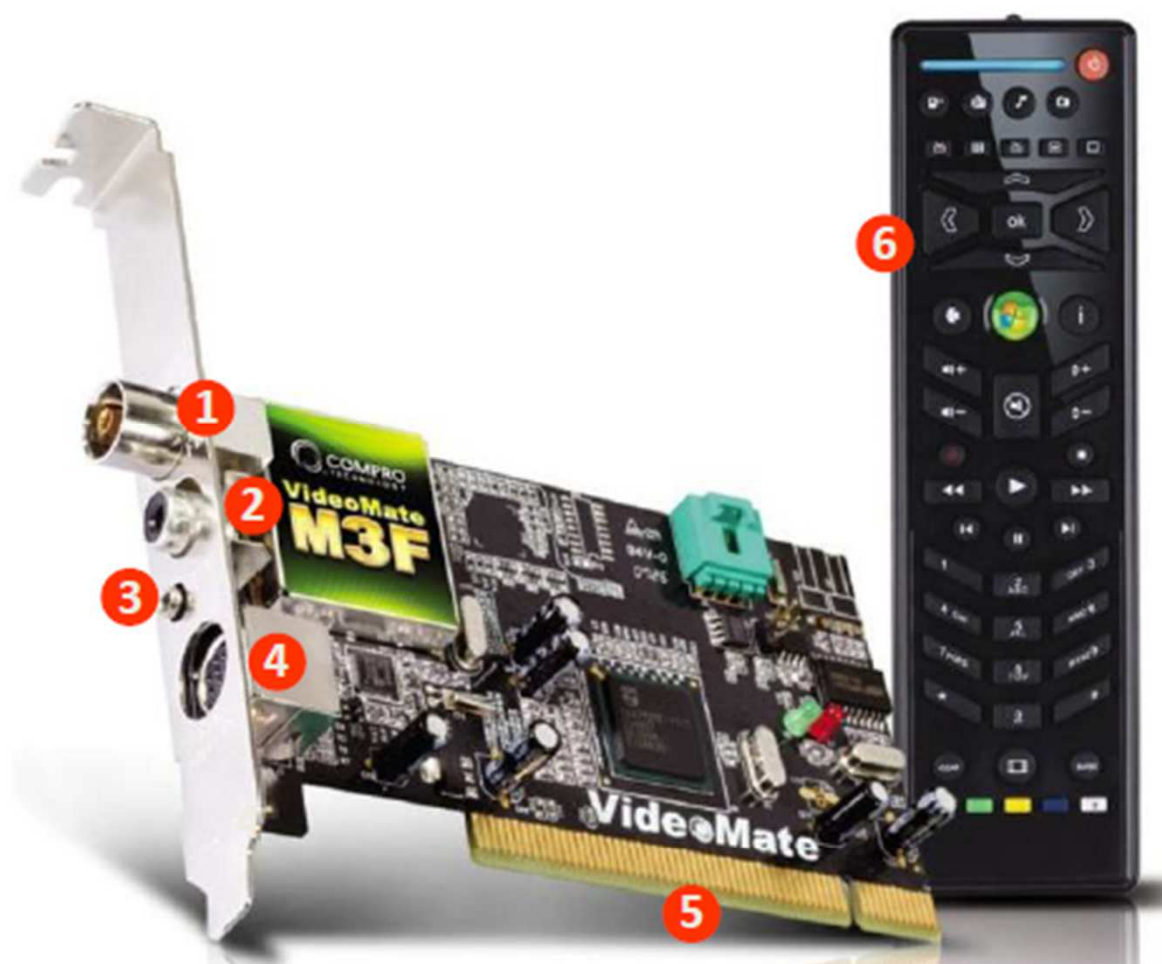
Zadanie

- Wady i zalety każdego typu monitorów
- Parametry poznanych monitorów

KARTA TELEWIZYJNA

Karta telewizyjna (ang. *tuner card*, tuner telewizyjny) jest kartą rozszerzeń, dzięki której na ekranie monitora można oglądać program telewizyjny.

Kartę telewizyjną montuje się w płycie głównej najczęściej w złączu PCI.



Rys. 18. Karta telewizyjna.

- 1 - gniazdo antenowe, 2 - gniazdo Composite Video, 3 - gniazdo podczerwieni,
4 - gniazdo S-Video, 5 - złącze PCI, 6 - pilot do karty (wyposażenie opcjonalne)

Rodzaje tunerów TV:

- **tuner cyfrowy naziemny DVB-T** (ang. *digital video broadcasting-terrestrial*) - umożliwia odbiór naziemnej telewizji cyfrowej
- **tuner cyfrowy kablowy DVB-C** (ang. *digital video broadcasting-cable*) - do odbioru telewizji cyfrowej z lokalnej telewizji kablowej
- **tuner cyfrowy satelitarny DVB-S** (ang. *digital video broadcasting-satellite*) - umożliwia odbiór cyfrowej telewizji satelitarnej
- **tuner hybrydowy** - pozwala na odbiór standardowego, analogowego sygnału telewizyjnego (PAL lub NTSC). Udostępnia również naziemną telewizję cyfrową.
- **tuner analogowy** - podstawowy rodzaj tunera służący do odbioru radia oraz analogowej telewizji naziemnej (w Polsce już nieprzydatny ze względu na przełączenie wszystkich nadajników na telewizję cyfrową)