

Techniki wyświetlania obrazu.



na potrzeby seminarium KNSF PG opracował:
Michał Ryms



Plan wystąpienia:

1. Tradycyjne wyświetlacze CRT i wyświetlacze ThinCRT

- zasada działania, zalety i wady rozwiązań

2. Wyświetlacze Plazmowe

- zasada działania, zalety i wady technologii

3. Wyświetlacze LCD

- Zasada działania
- Rodzaje wyświetlaczy:
 - STN
 - TFT
 - TN+Film
 - IPS, MVA
 - LCD 3D
- Zalety i wady poszczególnych rozwiązań

3. Wyświetlacze OLED

- Zasada działania, zalety i wady rozwiązania

4. Bibliografia

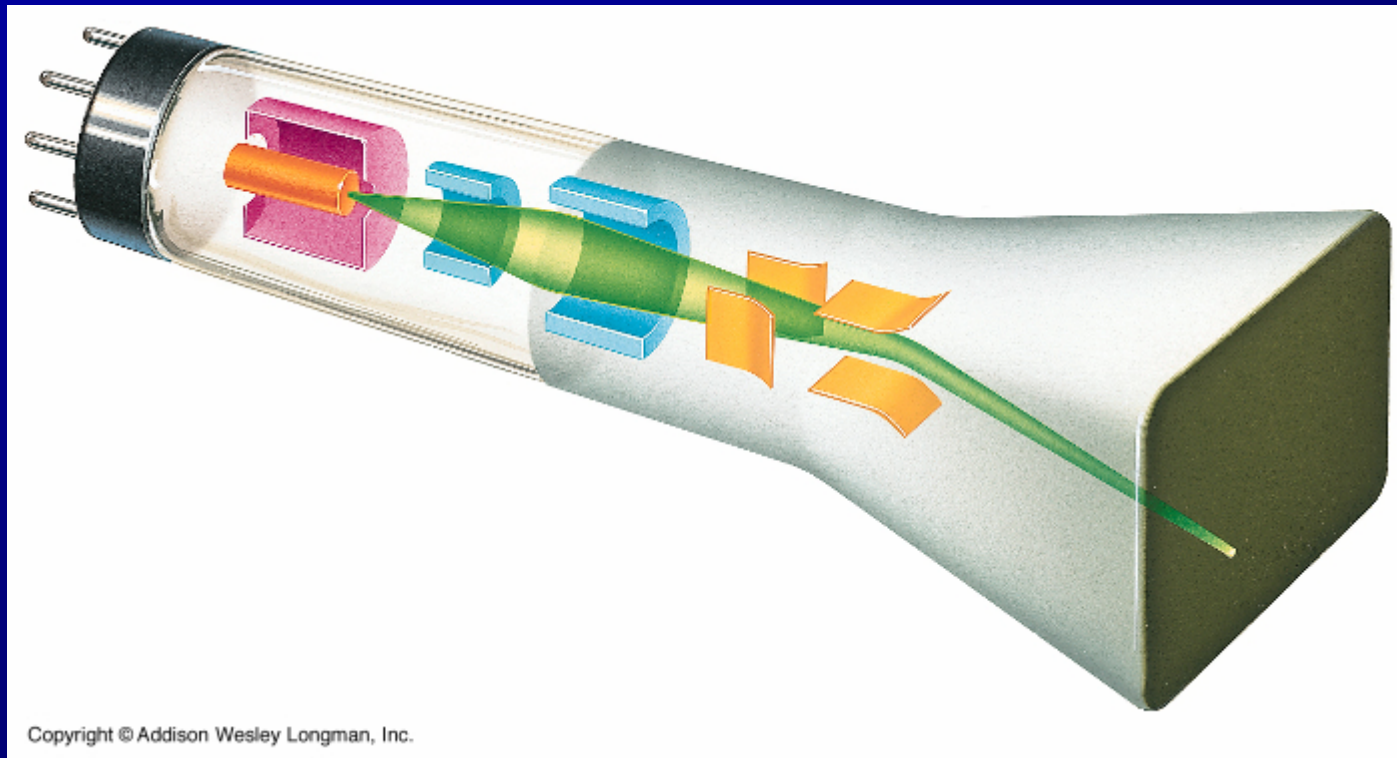
Tradycyjne wyświetlacze CRT

Tradycyjne wyświetlacze CRT

Zasada działania

Tradycyjne wyświetlacze CRT

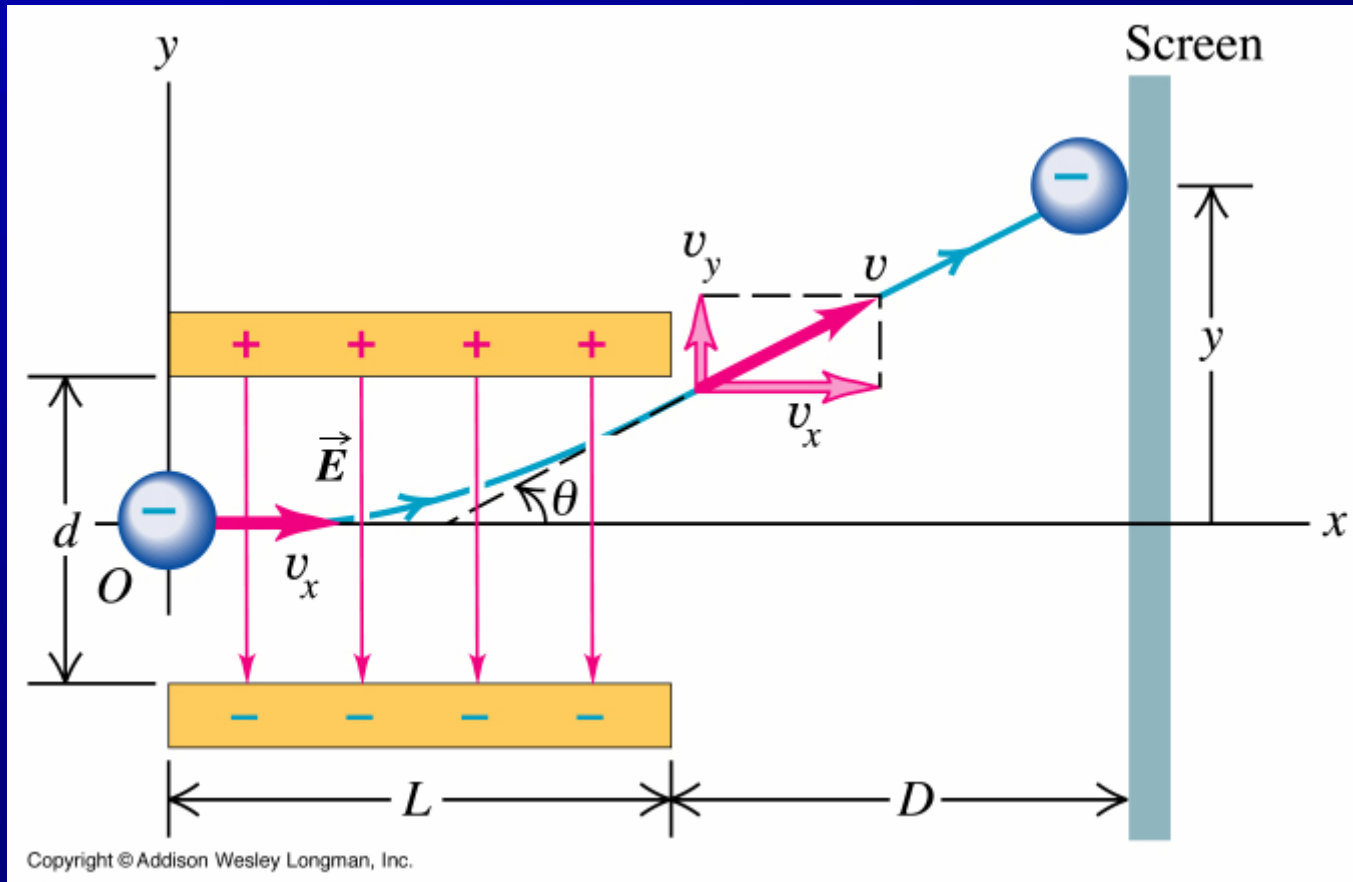
Basic elements of a cathode-ray tube (CRT) used in a TV set or computer monitor. The electron beam (in green) is deflected horizontally and then vertically so that it hits a specific spot on the phosphor coating on the inside of the screen where a bright spot will appear (either red, green, or blue in a color CRT tube).



Basic elements of a cathode ray (or TV) tube.

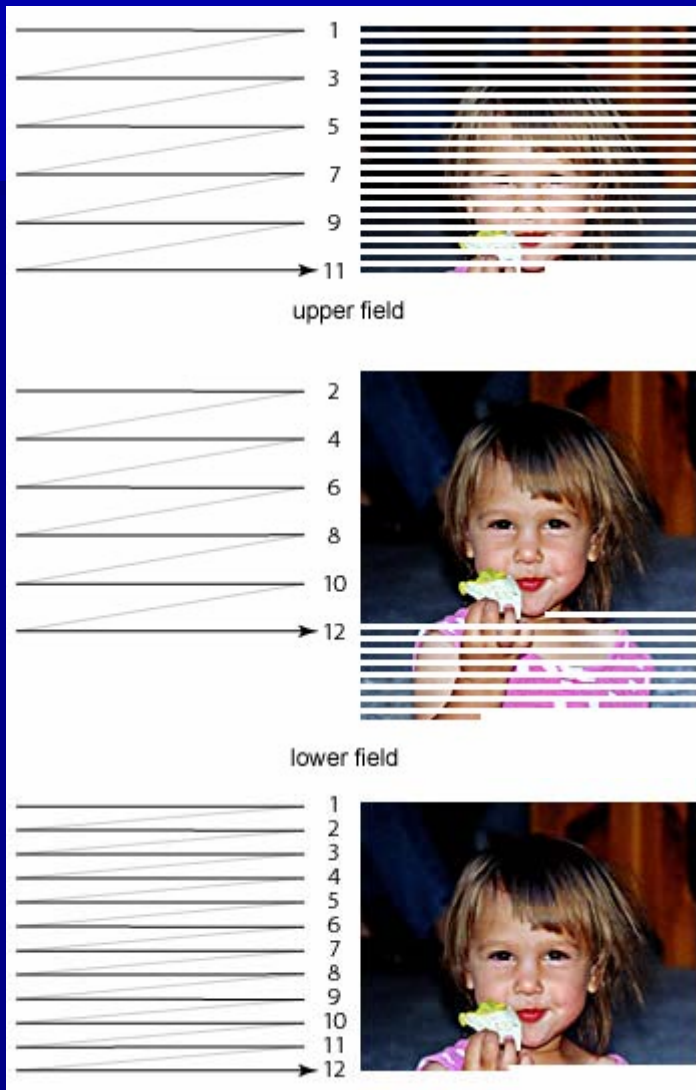
Tradycyjne wyświetlacze CRT

Vertical deflection of an electron beam in a cathode-ray tube, $F=QE$



Electrostatic deflection of an electron beam in a TV tube.

Tradycyjne wyświetlacze CRT

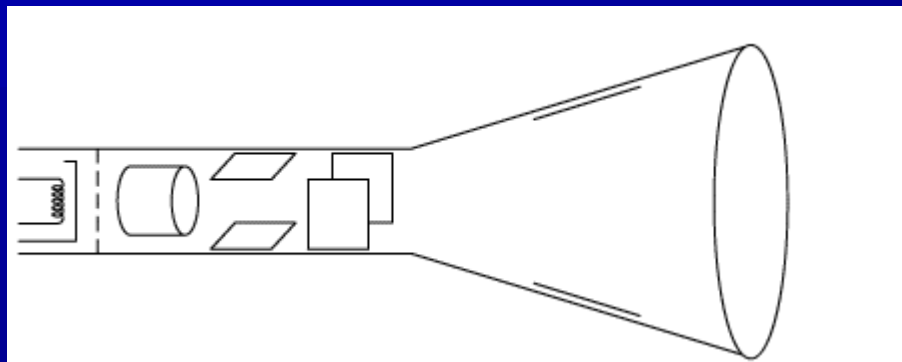


During the first sweep the upper field is written on screen. As you can see the first, 3rd, 5th, etc. line is written and after writing each line the electron beam moves to the left again before writing the next line.

As you can see on the left currently the picture exhibits a "combing" effect, it looks like you're watching it through a comb. When people refer to interlacing artifacts or say that their picture is interlaced this is what they commonly refer to.

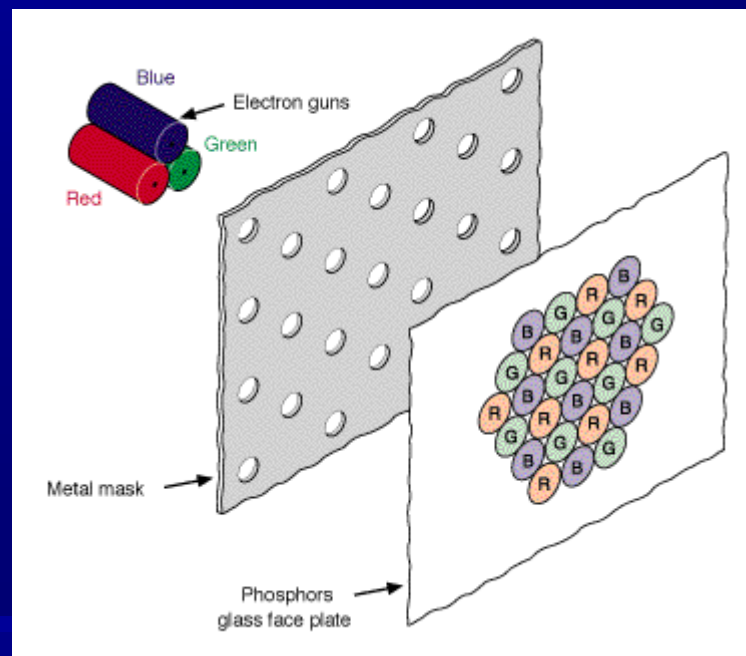
Once all the odd lines have been written the electron beam travels back to the upper left of the screen and starts writing the even lines. As it takes a while before the phosphor stops emitting light and as the human brain is too slow instead of seeing two fields what we see is a combination of both fields - in other words the original picture.

Tradycyjne wyświetlacze CRT



Basic design of a CRT tube. The intensity of the electron beam coming from the cathode is controlled by the control grid, and the position where the beam strikes the phosphor-coated screen is determined by the voltages applied to the horizontal and vertical deflection plates.

Electron beam and screen geometry for a conventional colour CRT. The metal shadow mask prevents the electron beam for one colour from illuminating the phosphor dots for another colour.



Tradycyjne wyświetlacze CRT

Zalety i wady rozwiązania

Tradycyjne wyświetlacze CRT

Zalety wyświetlaczy CRT:

- stosunkowo prosty, dobrze znany i opisany proces generacji obrazu
- stosunkowo duża trwałość rzędu 40 tys. godzin
- dość wierne odzwierciedlenie palety barwnej
- stosunkowo duży kąt widzenia

Wady wyświetlaczy CRT:

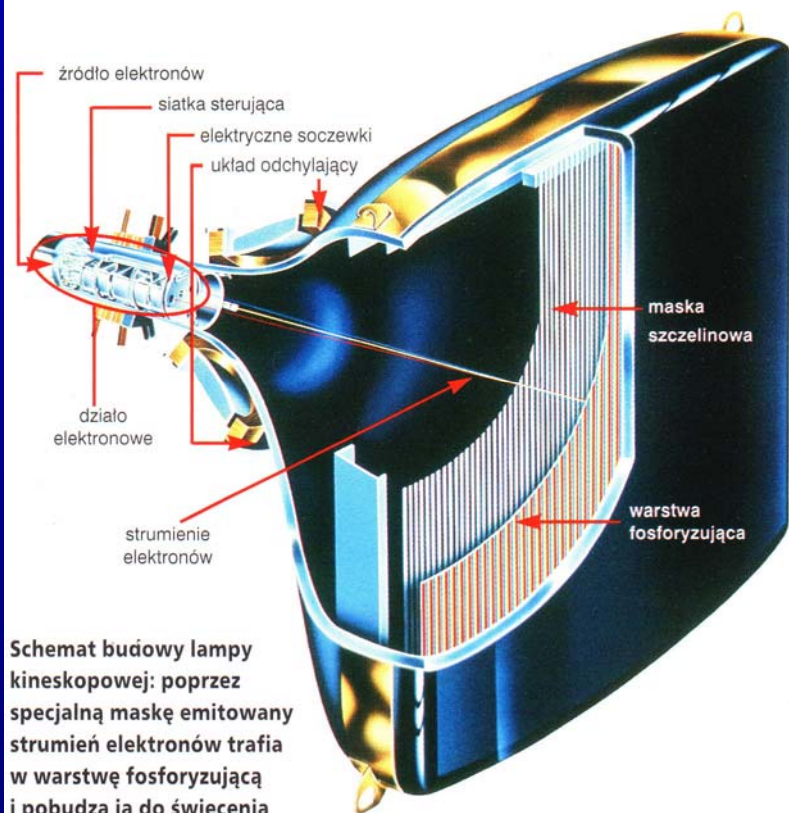
- duża powierzchnia zajmowana przez kineskop
- niski kontrast nie przekraczający 125:1
- mała jasność wyświetlania nie przekraczająca 350 cd/m²
- duży ciężar urządzenia
- podatność ekranu na odbicia świetlne (konieczność stosowania filtrów antyrefleksyjnych)

Zastosowania:

- telewizory, monitory, etc.
- praktycznie wszędzie ze względu na znaczenie historyczne

Tradycyjne wyświetlacze CRT

Budowa kineskopu

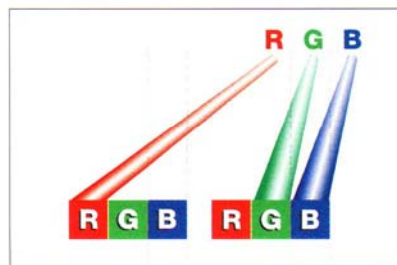


Schemat budowy lampy kineskopowej: poprzez specjalną maskę emitowany strumień elektronów trafia w warstwę fosforyzującą i pobudza ją do świecenia

Dwa podstawowe błędy wyświetlania obrazu

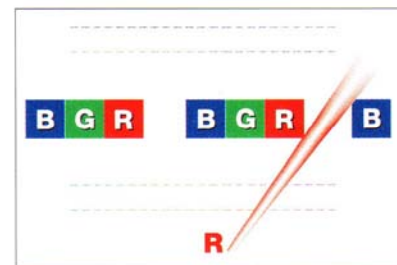
Nierównomierne odchylanie oraz ogniskowanie strumienia elektronów to główne przyczyny błędnego wyświetlania obrazu na ekranie monitora.

Tak powstaje błąd konwergencji:



Z powodu niedokładnego odchylenia trzy strumienie elektronów nie przechodzą przez właściwy otwór w masce. W konsekwencji na obrazie powstają kolorowe cienie.

Tak powstaje tzw. mislanding:



Strumień elektronów nie przechodzi lub przechodzi tylko częściowo i pod niewłaściwym kątem poprzez maskę. W efekcie wyświetlony w ten sposób kolor jest zniekształcony.

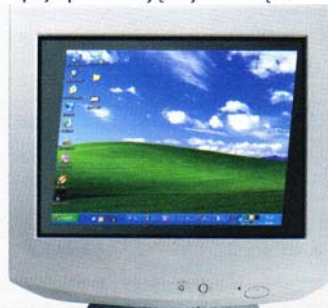
Tradycyjne wyświetlacze CRT



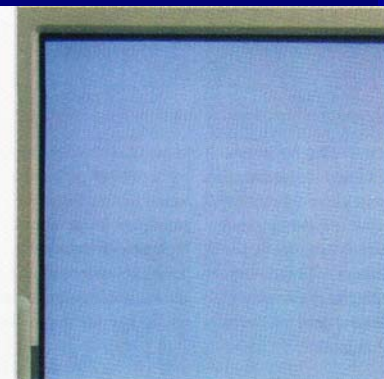
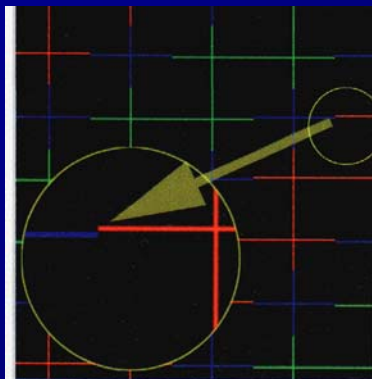
1 Zniekształcenia poduszkowo-beczkowe (po lewej) i tzw. poduszkowo-zbalansowane (po prawej) należą do **NAJCZĘSTSZYCH DEFECTÓW OBRAZU**, dlatego w OSD niemal każdego monitora znajdziemy opcje pozwalające je usunąć.



2 **OBRÓCONY OBRAZ** (po lewej) to typowy objaw zbyt „brutalnego” potraktowania monitora – np. gdy upadł on nam podczas transportu. Opcja regulacji odkształceń narożników obrazu (po prawej) występuje w ok. połowie spośród testowanych modeli.



3 **ZNIEKSZTAŁCENIA** trapezowe (po lewej) i równoległoboczne (po prawej) są stosunkowo łatwe do wyregulowania. Odpowiednie opcje znajdziemy w menu każdego monitora.



4 **NIEPRAWIDŁOWA ZBIĘŻNOŚĆ KOLORÓW** (konwergencja, po lewej) może być przyczyną powstawania m.in. charakterystycznych cieni za literami. Efekt mory (po prawej) uwidacznia się wówczas, gdy na ekranie wyświetlony zostanie obraz składający się z bardzo małych, powtarzających się elementów (np. cienkich pasków bądź punktów).

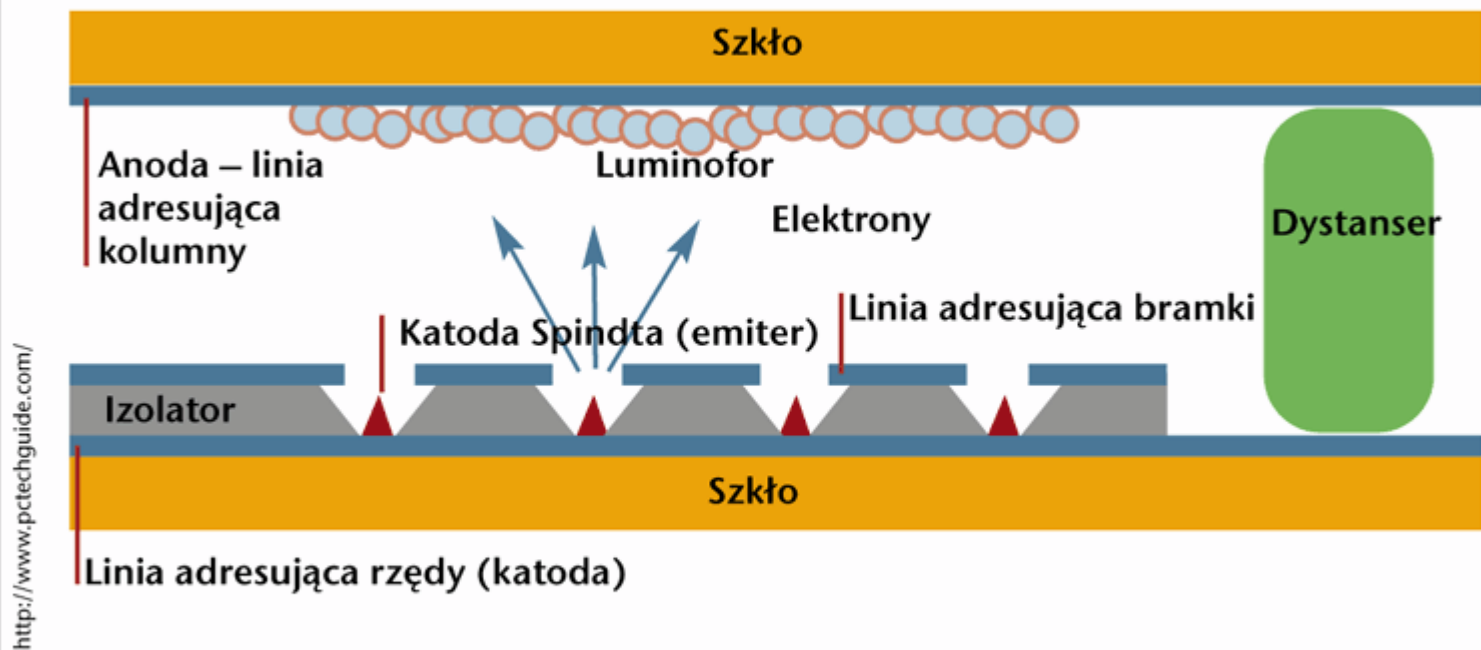
Wyświetlacze ThinCRT

Wyświetlacze ThinCRT

Zasada działania

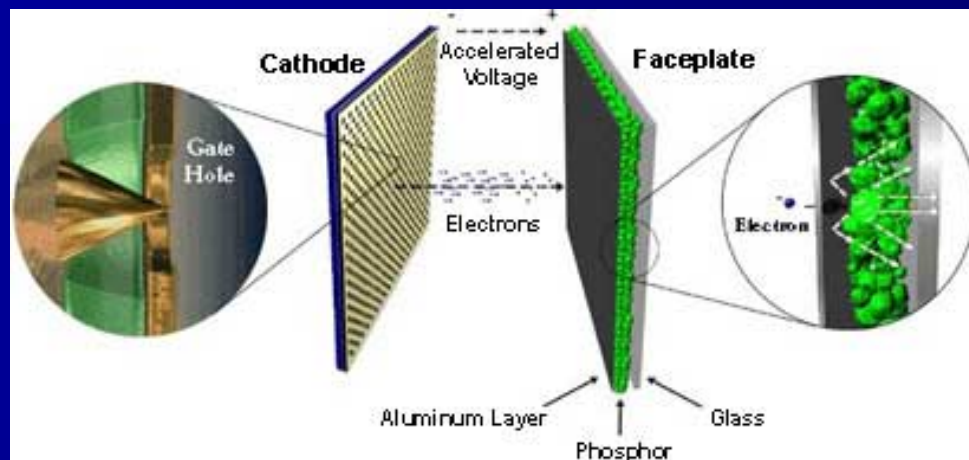
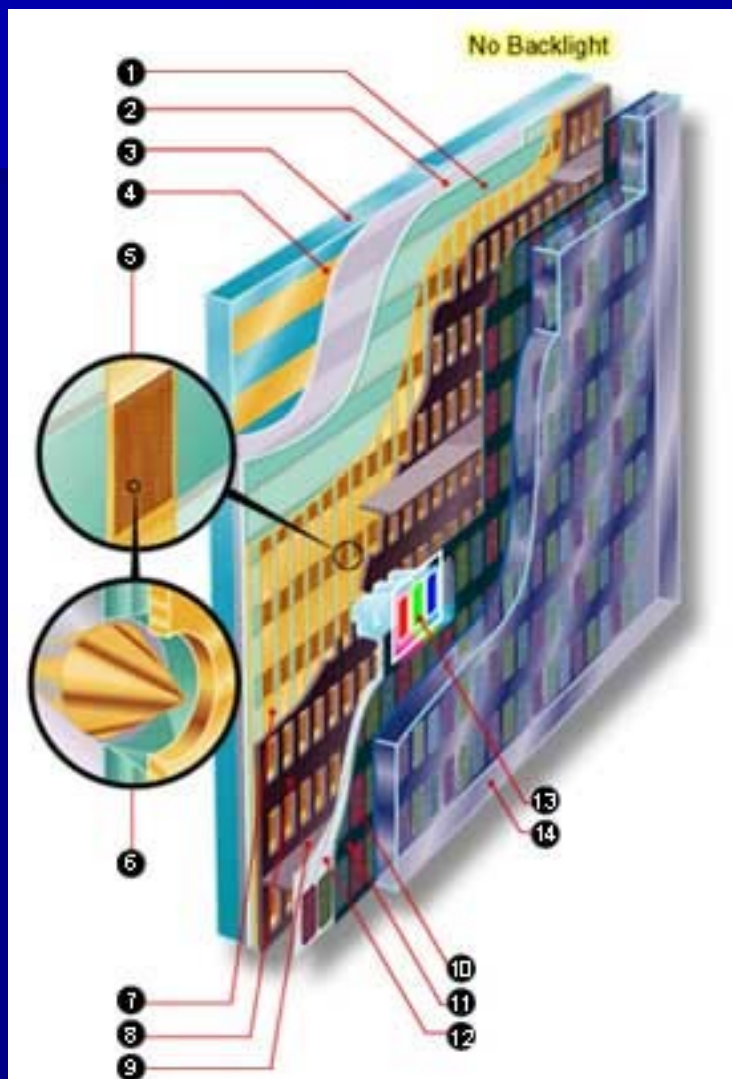
Wyświetlacze ThinCRT

Budowa komórki FED



Miniaturowy **KINESKOP FED** jest zaopatrzony w wiele mikroskopijnych dział elektronowych. Brak mu tylko cewek... ale nie są mu one do niczego potrzebne.

Wyświetlacze ThinCRT



1. Izolator
2. Warstwa rezystywna
3. Szkło katodowe
4. Elektrody
5. Otoczenie komórki FED
6. Pojedyncza katoda (emiter)
7. Elektrody
8. Maska
9. Szkielet usztywniający
10. Luminofor
11. Czarna maska
12. Warstwa Aluminium
13. Włączony pixel
14. Szyba ekranu



Wyświetlacze ThinCRT



Since the latest on SEDs (Surface-conduction Electron-emitter Display) seems to be that "the Toshiba-Canon joint venture, SED Incorporated, will manufacture initial products by 2005, with volume production expected in 2007," maybe LG.Philips' or Samsung's upcoming Thin CRTs will hold us over until we can get our hands on what seems to be the perfect combination of strengths found in the SED technology.

LG.Philips have joined Samsung in the race to bring slim CRT televisions to market. Created to compete with flat screen plasma and LCD televisions, the new televisions are slated to be available sometime in 2005. While they won't be as slim and wall-mountable as their flatscreen brethren, the new thin CRTs will come in at around 16-inches deep. It looks like the LG.Philips model will appear before Samsung's. Expect prices to be fit nicely in that niche: more than standard CRTs, but less than plasmas and LCDs.



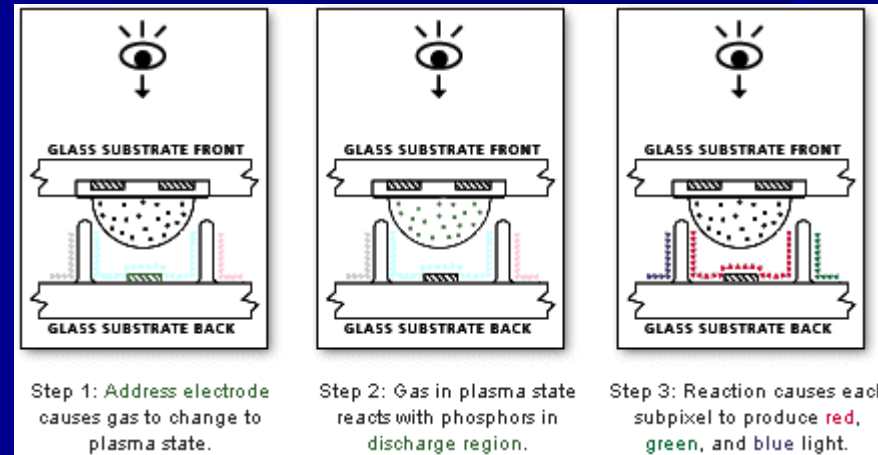
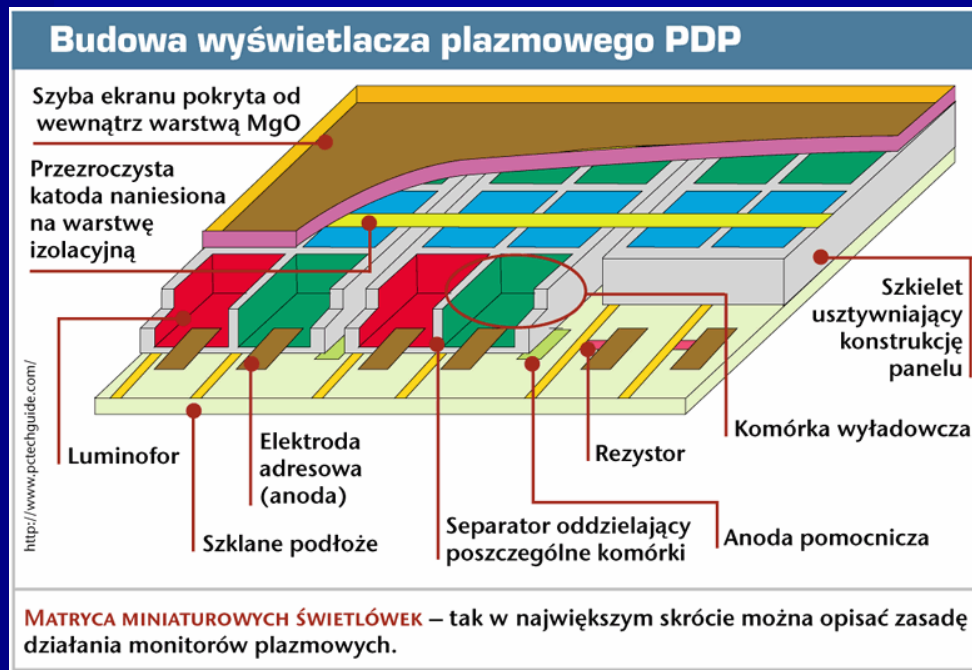
Wyświetlacze Plazmowe

Wyświetlacze Plazmowe

Zasada działania

Wyświetlacze Plazmowe

Plasma tv panels are an array of tiny cells, known as pixels, which contain phosphors corresponding to the colors red, green and blue. Sandwiched against these cells is a thin layer of gas in a plasma state.



Electrical impulses enter the gas, which emits bursts of ultraviolet light at precise locations and intervals. The phosphor cells absorb these signals and then re-radiate the energy as visible light, producing the vivid images that appear on screen.

Wyświetlacze Plazmowe

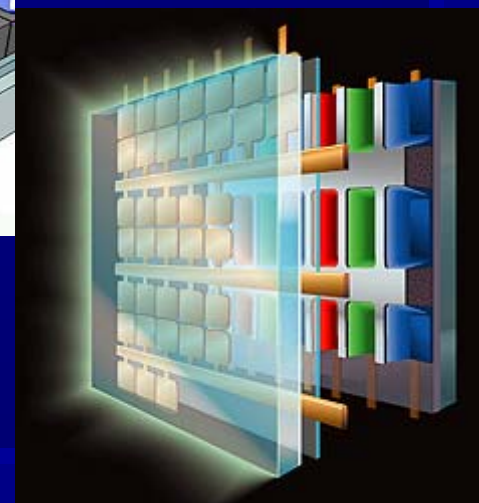
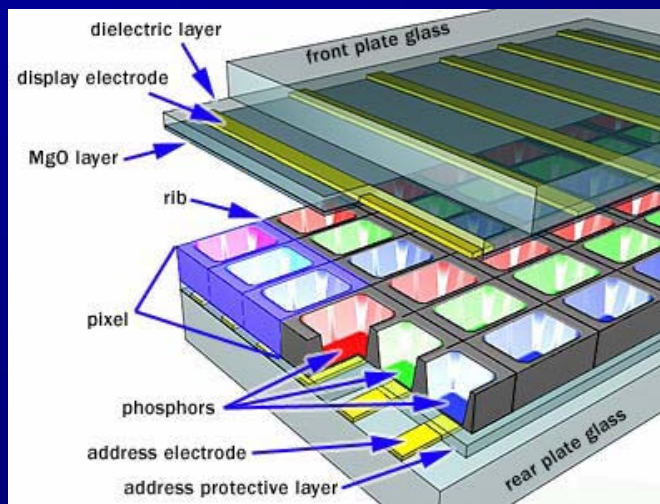
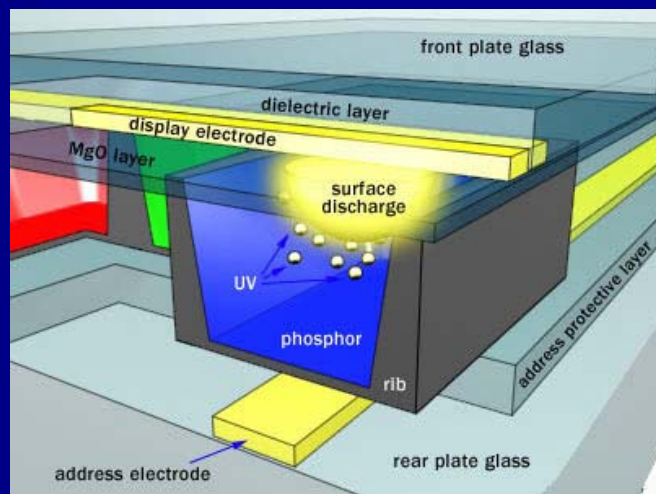
Dobór odpowiedniego luminoforu do piksela zależy od koloru emitowanego światła:

Zielony: $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$ / $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}^{2+}$

Czerwony: $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ / $\text{Y}_{0,65}\text{Gd}_{0,35}\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$

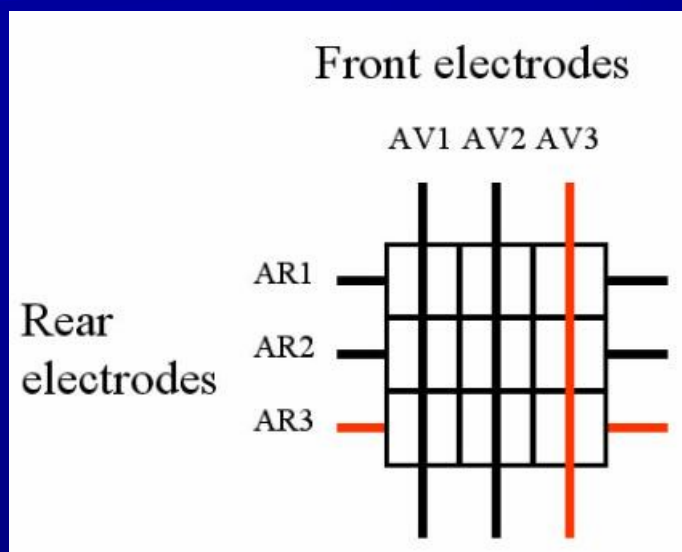
Niebieski: $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

Te trzy luminofory wytwarzają fale o długość 510-512 nm dla zielonego, 610 nm dla czerwonego i 450 nm dla niebieskiego.



Wyświetlacze Plazmowe

Jak wiemy, w celu otrzymania różnych odcieni kolorów, intensywność kolorów podstawowych trzech subpikseli musi się zmieniać niezależnie od siebie.



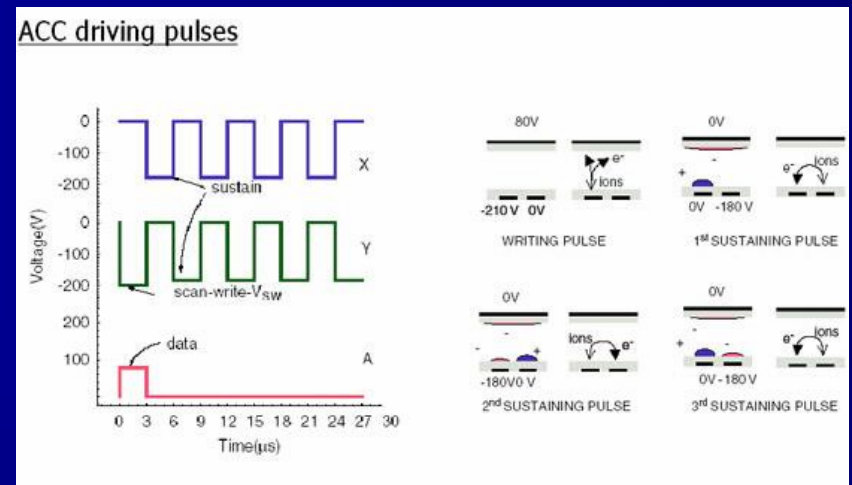
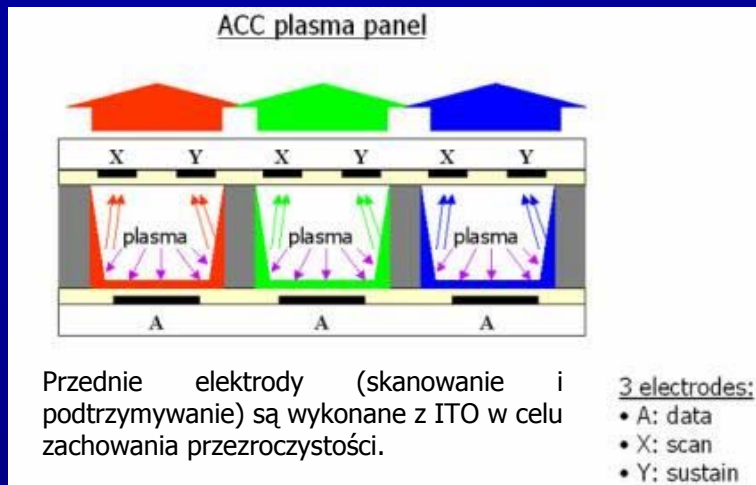
Wyświetlacz plazmowy o rozdzielczości 1280x768 to ok. 3 miliony subpikseli i 6 milionów elektrod.

Rzecz jasna niemożliwe jest wytyczenie 6 milionów niezależnych linii do kontroli subpikseli, więc są one multipleksowane (łączone). Przednie linie są wspólne dla całego rzędu, a tylnie dla całej kolumny.

Specjalne układy elektroniczne wyświetlacza decydują, które piksele należy podświetlić. Dzieje się to bardzo szybko i jest niezauważalne przez użytkownika - proces ten przypomina skanowanie w monitorach CRT.

Wyświetlacze Plazmowe

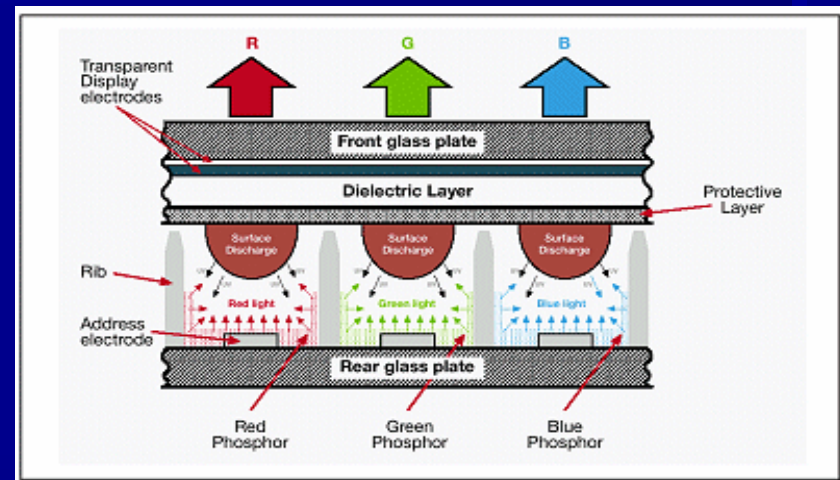
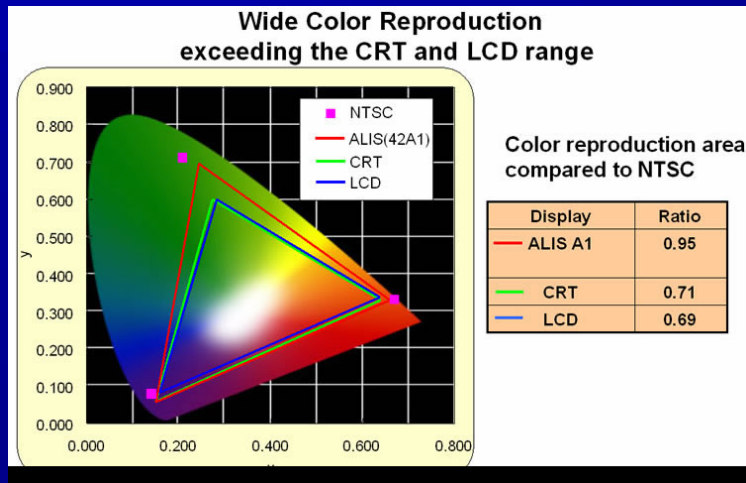
Najpopularniejszy obecnie wariant to ACC (alternative coplanar current - prąd zmienny współpłaszczyznowy). Charakteryzuje się on nie dwiema, a trzema elektrodami dla jednego piksela.



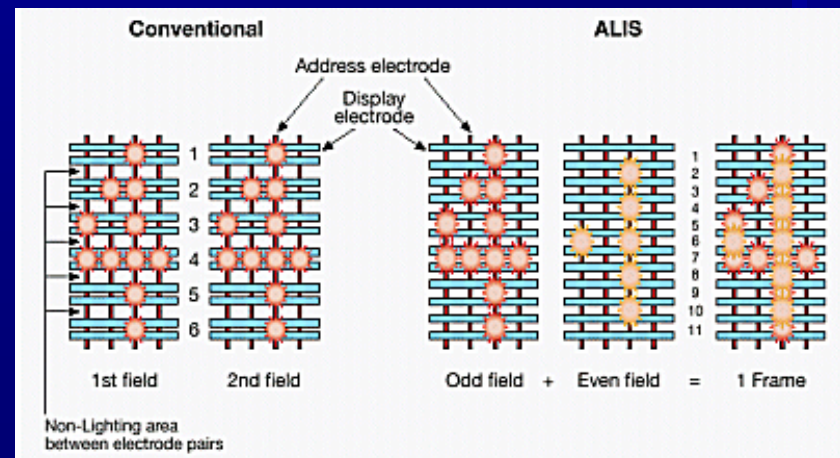
Kontrola wyświetlaczy ACC jest bardziej skomplikowana, ale ich główną zaletą jest to, że przepływ plazmy jest dłuższy niż w tradycyjnych wyświetlaczach z dwoma elektrodami. W czasie pierwszej fazy pomiędzy elektronami skanowania i danych silna różnica potencjałów wynosząca 300V (+100V i -200V) tworzy "ścianę" ładunków. Następnie ładunki krążą pomiędzy elektrodami skanowania i podtrzymywania dzięki podawaniu na nie prądu zmiennemu (+180V, -180V, +180V, itd.). Zaletą tego rozwiązania jest zwolnienie elektrody danych, w czasie, gdy dwie pozostałe elektrody utrzymują plazmę w ruchu. W ten sam sposób, przy pomocy elektrody danych, można przerwać wyładowania.

Wyświetlacze Plazmowe

As a next step in achieving the outstanding Plasma Display Panels FHP has produced the box shaped cell structure and the eALIS Technology.



The new cell structure provides a larger area for phosphor pasting and therefore gives a higher effective lighting area. The new cell structure is also required to operate the PDP in a progressive mode but still using the revolutionary ALIS technology. The luminous efficacy now could be raised up to 1.4 lm/w. FHP has introduced a 55inch PDP with the resolution of 1366x768, brightness of 1000cd/m² and a contrast ratio of 1000:1



Wyświetlacze Plazmowe

Zalety i wady rozwiązania

Wyświetlacze Plazmowe

Zalety wyświetlaczy Plazmowych:

- dzięki zastosowaniu luminoforu, odwzorowanie barw oraz kąt widzenia są takie same jak w tradycyjnych kineskopach CRT
- wysokie częstotliwości odświeżania rzędu 100Hz nie stanowią problemu
- brak migotania wyświetlanego obrazu
- dość mała grubość wyświetlacza rzędu 40mm
- możliwość produkcji wyświetlaczy o bardzo dużej powierzchni

Wady wyświetlaczy Plazmowych:

- stosunkowo mała trwałość rzędu 10 tys. godzin
- niski kontrast nie przekraczający 70:1, czasem 500:1 (podane wcześniej 1000:1 to ewenement)
- kosztowny proces wytwarzania wyświetlaczy o wyśrubowanych parametrach
- problem z wytwarzaniem małych wyświetlaczy (poniżej 30")
- stosunkowo mała rozdzielczość przypadająca na jednostkę objętości, ze względu na duży rozmiar piksela (0,3 mm i nie może być mniejszy ze względu na zakłucenia)

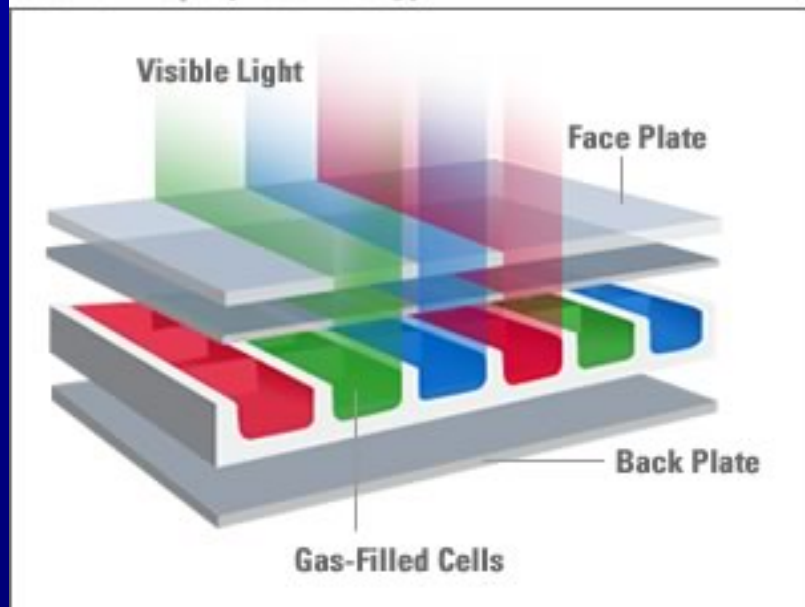
Zastosowania:

- zestawy kina domowego, telebimy, tablice informacyjne na lotniskach, etc.
- praktycznie wszędzie, gdzie wymaga się wyświetlaczy dużych rozmiarów

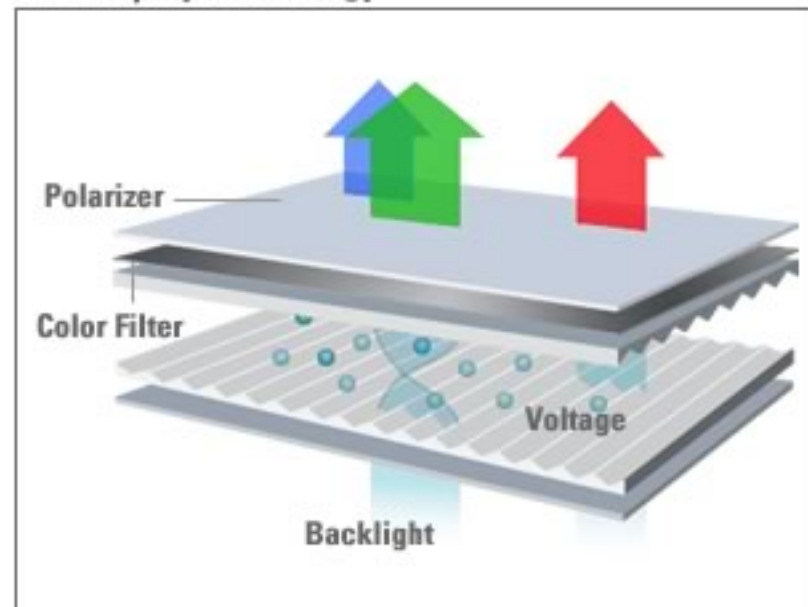
Wyświetlacze Plazmowe vs. LCD

LCD and plasma TVs use two very different processes to create the images they display. See the diagram for a simple overview of how LCDs and plasma TVs work.

Plasma Display Technology



LCD Display Technology



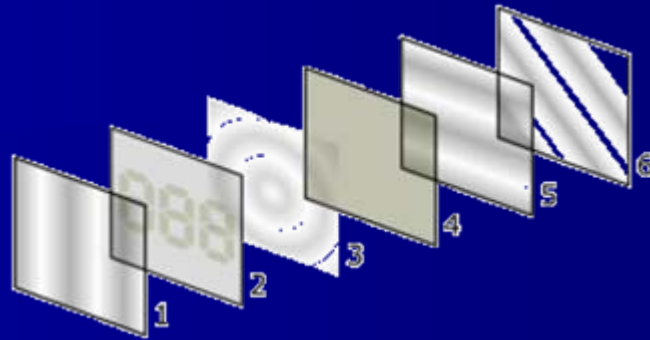
Wyświetlacze LCD

Wyświetlacze LCD

Zasada działania

Wyświetlacze LCD

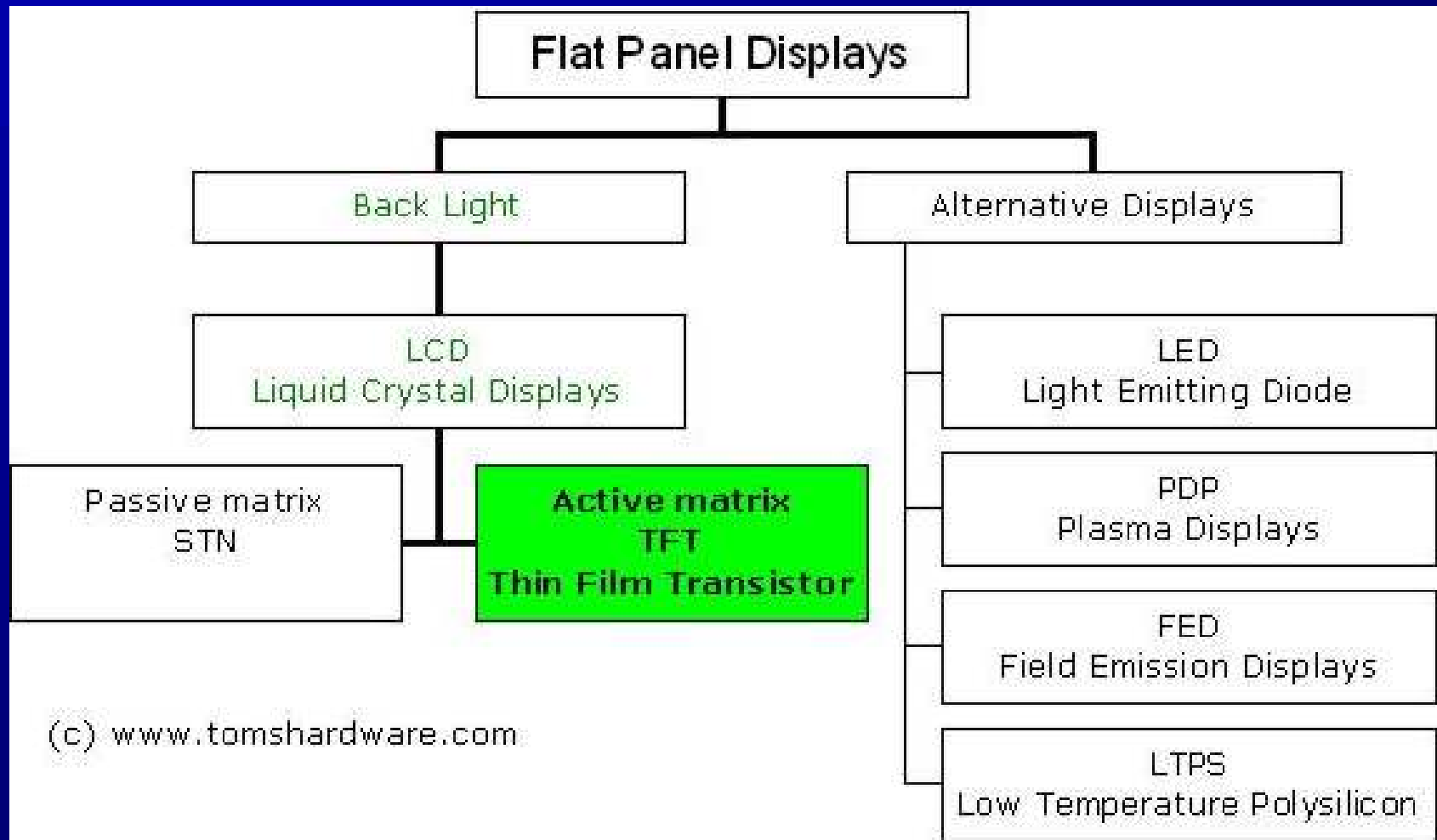
Zasadę działania wyświetlacza najłatwiej jest prześledzić na przykładzie pasywnego wyświetlacza odbiciowego, z fazą nematyczną, skręconą (*rysunek obok*).



Światło wnikające do niego jest wstępnie polaryzowane pionowo przez film polaryzacyjny (1). Światło przechodzi przez szklaną elektrodę (2) i warstwę ciekłego kryształu (3). Specjalne mikro rowki na elektrodach (2 i 4) wymuszają takie uporządkowanie cząsteczek tworzących warstwę ciekłokrystaliczną, aby przy wyłączonej elektrodzie nastąpiło obrócenie polaryzacji światła o 90° . Dzięki temu światło może przejść przez folię (5) pełniącą rolę analizatora światła, która przepuszcza tylko światło spolaryzowane poziomo, odbić się od lustra (6), przejść ponownie przez analizator, ulec ponownej zmianie polaryzacji o 90° na warstwie ciekłego kryształu i ostatecznie opuścić bez przeszkód wyświetlacz, przez górną folię polaryzacyjną.

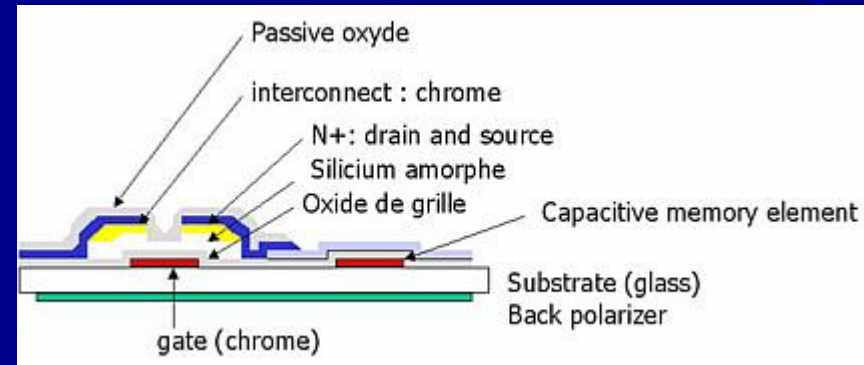
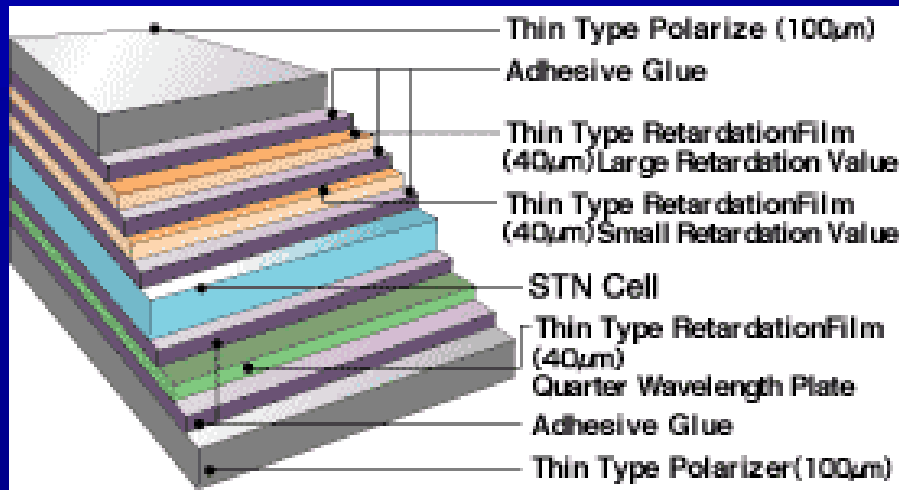
Po przyłożeniu napięcia do elektrod, generowane przez nie pole elektryczne wymusza taką zmianę uporządkowania cząsteczek w warstwie ciekłego kryształu, że nie obraca ona polaryzacji światła. Powoduje to, że światło nie przechodzi przez analizator, co daje efekt czerni.

Wyświetlacze LCD

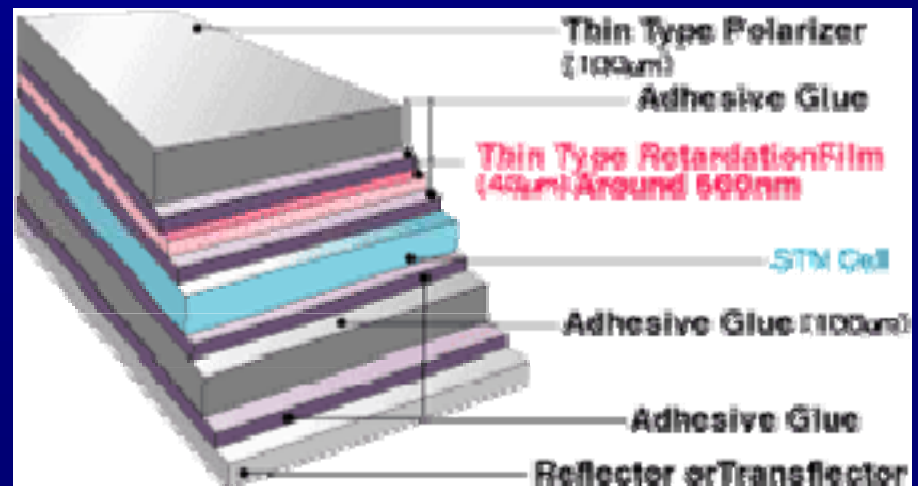
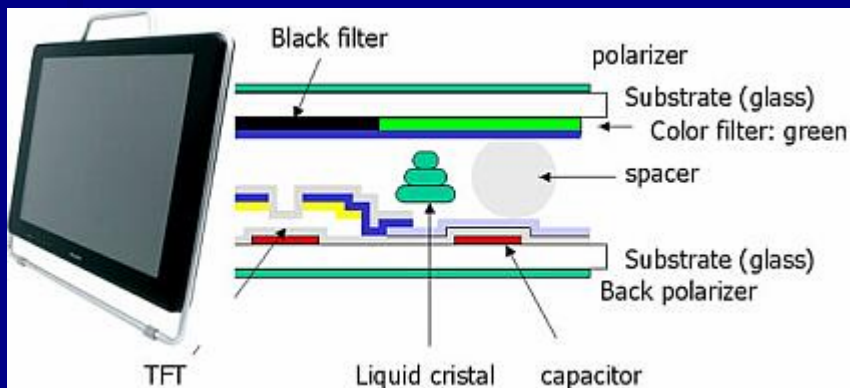


Wyświetlacze LCD

Color STN

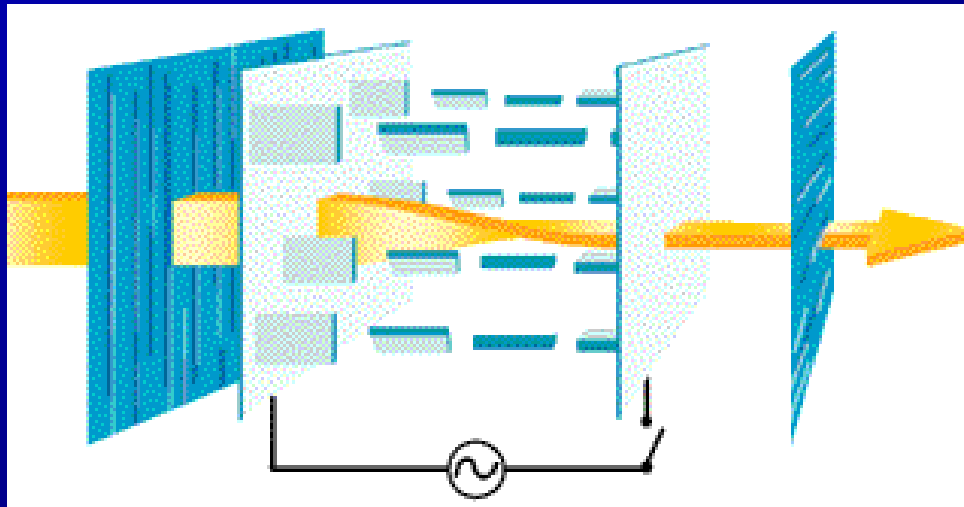


Monochrome STN

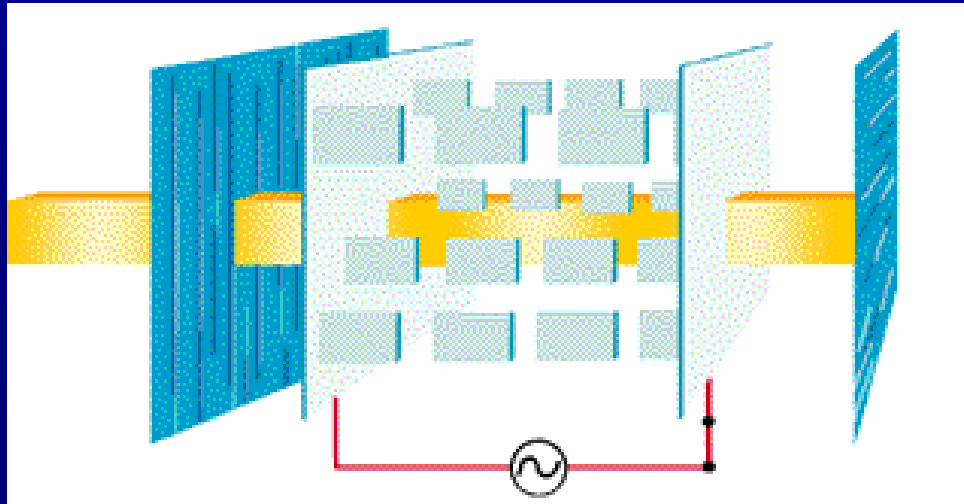


Wyświetlacze LCD

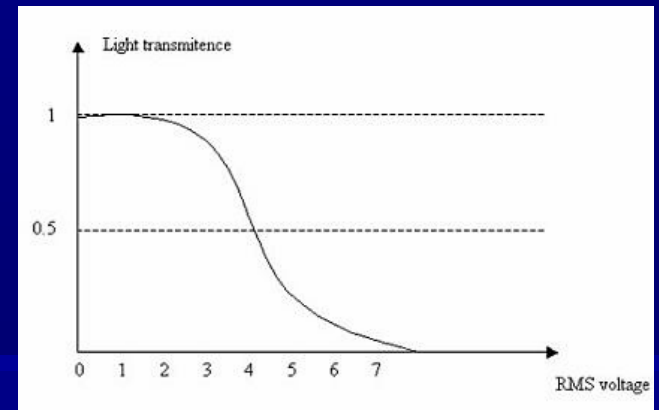
How a Standard TFT (twisted nematic) works



When **no voltage** is applied, the molecule structures are in their natural state and twisted by 90 degrees. The light emitted by the back light can then **pass through** the structure.

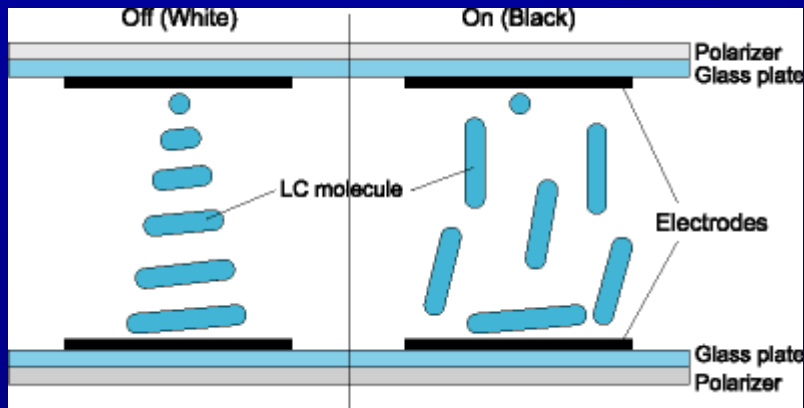


If a voltage is applied, i.e. an electric field is created, the liquid crystals are twisted so that they are vertically aligned. The polarized light is then absorbed by the second polarizer.

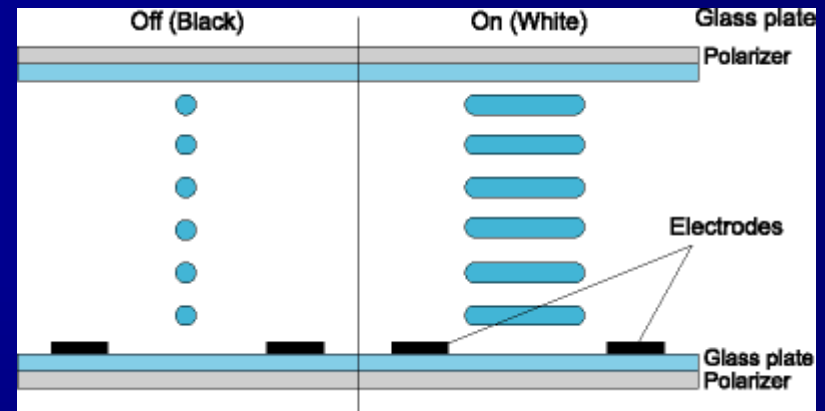


Wyświetlacze LCD

TN+Film



IPS (In-Plane Switching Or Super-TFT)

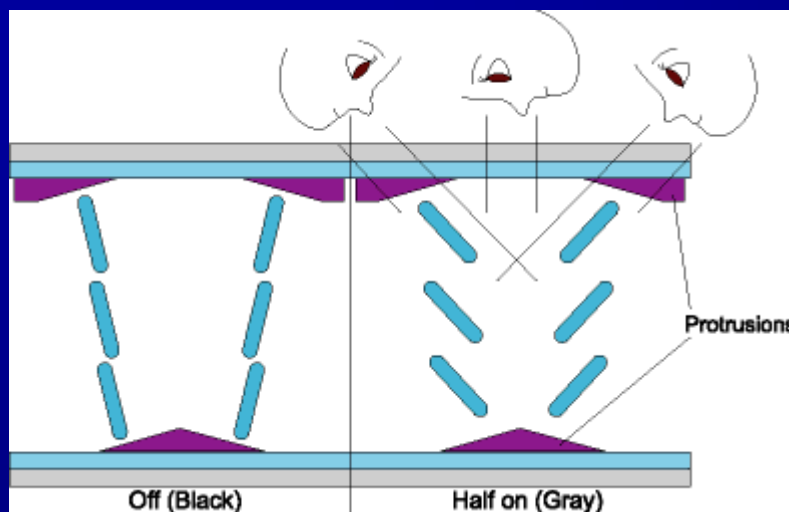


Wyświetlacze TN+Film układają swoje molekuly ciekłokrystaliczne prostopadle do powierzchni wyświetlacza, w taki sam sposób jak standardowe wyświetlacze TFT. Specjalna warstwa na górnej powierzchni zwiększa kąt widzenia.

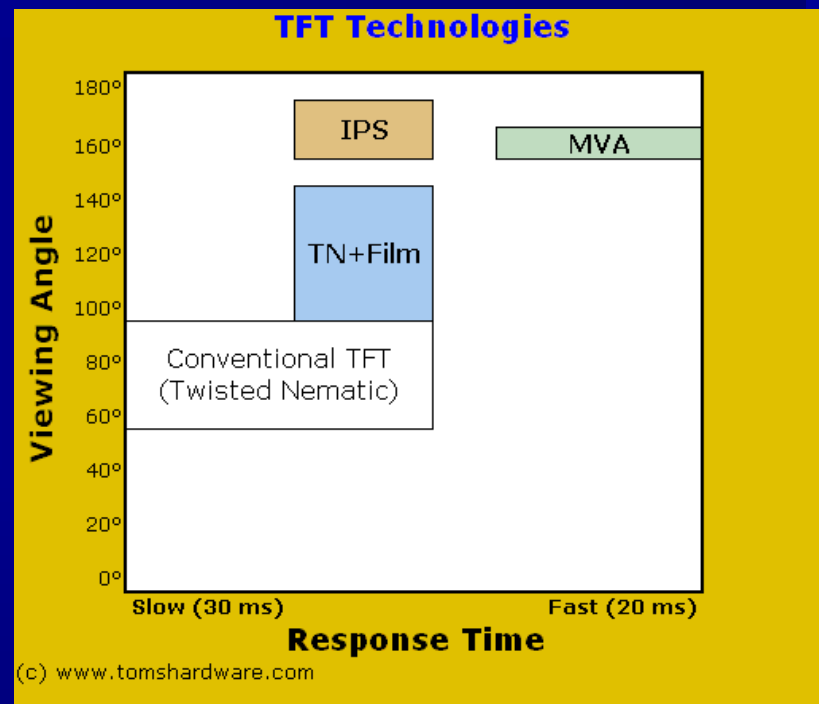
Po przyłożeniu napięcia molekuly układają się równolegle do powierzchni.

Wyświetlacze LCD

MVA (Multi-Domain Vertical Alignment)



MVA firmy Fujitsu. Z technicznego punktu widzenia najlepszy kompromis pomiędzy szerokim kątem widzenia i krótkim czasem reakcji.

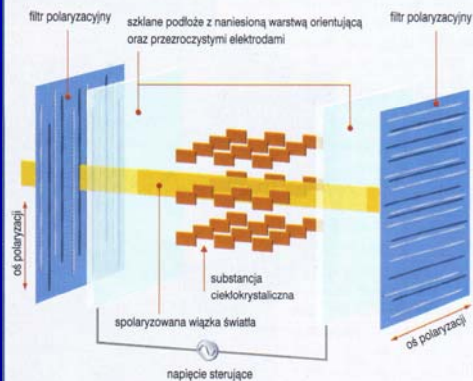


MVA oferuje szybszy czas reakcji i bardzo szeroki kąt patrzenia, jednakże udział technologii Fujitsu w rynku jest ciągle raczej mały.

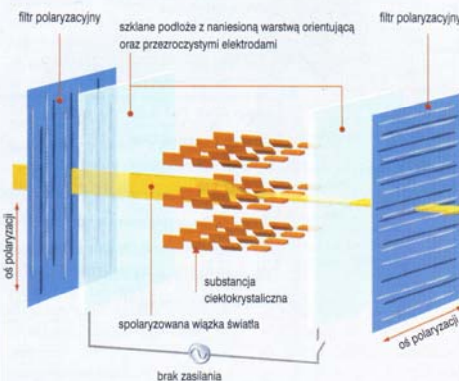
Wyświetlacze LCD

Budowa i działanie pojedynczej komórki LCD wykonanej w technologii Twisted Nematic

Włączony sygnał sterujący – czarny piksel

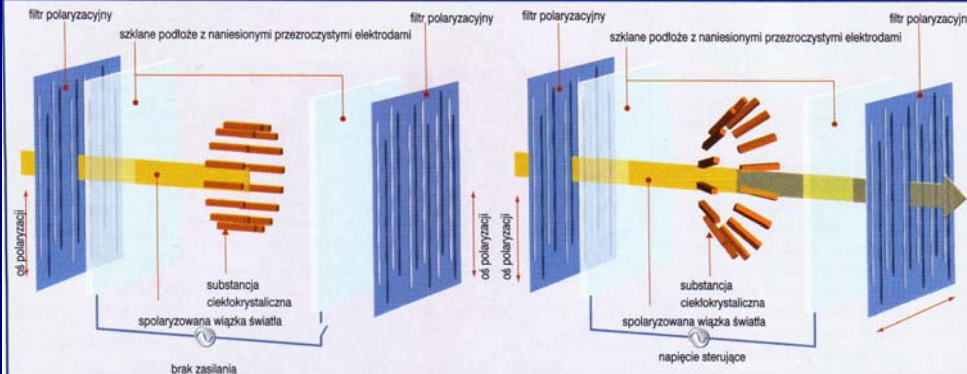


Stan spoczynku – biały piksel



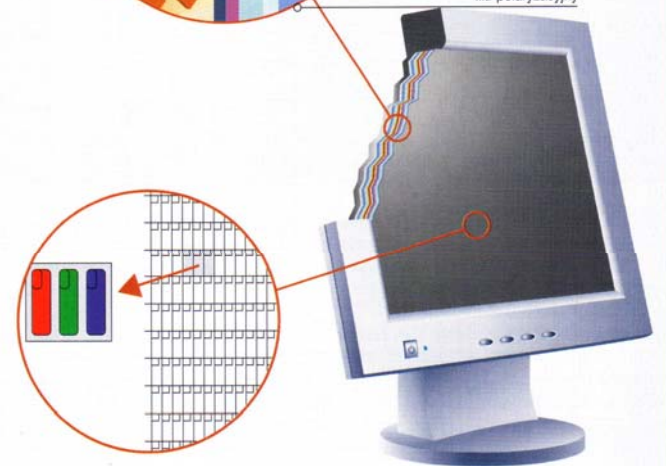
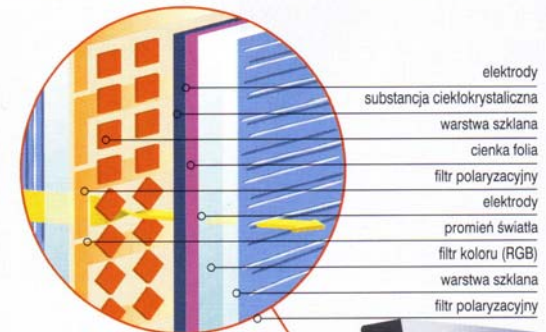
Pod wpływem napięcia sterującego wszystkie cząsteczki ciekłego kryształu zmieniają swoje położenie w komórce – ustawiają się równolegle do linii przyłożonego pola elektrycznego. Przechodzące wówczas przez komórkę spolaryzowane pionowo światło jest pochłaniane na drugim (poziomym) filtrze polaryzacyjnym. Przy braku zasilania cząsteczki ciekłego kryształu ustawiają się w położeniu spoczynkowym, wymuszonym przez warstwy orientujące. Molekuły układają się wtedy obok siebie, tak aby wspólnie utworzyć „śrubę”. Płaszczyzna polaryzacji światła jest wówczas skręcana o 90°.

Budowa i działanie wyświetlacza MVA (Multi-domain Vertical Alignment)



W wyświetlaczach MVA w stanie spoczynku (bez przyłożonego napięcia) warstwa ciekłokrystaliczna pochłania całe wchodzące do komórki LCD światło, pochodzące z lampy fluorescencyjnej. Dzieje się tak tylko wtedy, gdy „palczkowate” cząsteczki ustawione są prostopadłe do powierzchni ekranu. Pod wpływem przyłożonego napięcia (rysunek po prawej) cząsteczki ciekłego kryształu obracają się, zmieniając swoje położenie, aż osiągną – przy maksymalnym napięciu – ustawienie równoległe do powierzchni wyświetlacza, przepuszczając całe wchodzące do komórki światło.

Struktura wyświetlacza ciekłokrystalicznego TFT



Światło pochodzące z umieszczonego w tle źródła przechodzi przez dwa filtry polaryzacyjne, filtr koloru (niebieski, czerwony lub zielony) oraz warstwę ciekłego kryształu, po czym dociera do oka użytkownika. Powiększony dolny fragment ekranu przedstawia położenie i skalę rozmiarów tranzystorów sterujących pracą komórek wyświetlacza.

Wyświetlacze LCD

Zalety i wady rozwiązania

Wyświetlacze LCD

Zalety wyświetlaczy LCD:

- niewielka grubość
- stosunkowo duża żywotność rzędu 60 tys. godzin
- brak migotania wyświetlanego obrazu
- wysoka jasność (powyżej 350cd/m^2) i kontrast wyświetlanego obrazu (powyżej 700:1, a nawet 1000:1)

Wady wyświetlaczy LCD:

- stosunkowo długi czas odpowiedzi matrycy (obecnie 8ms)
- odwzorowanie niepełnej palety barwnej (16,2 zamiast 16,7 mln. Kolorów)
- pogorszenie obrazu wraz z kątem obserwacji
- niska odporność na uszkodzenia mechaniczne
- wciąż stosunkowo słabe dopracowanie procesu wytwórczego (klasy paneli)

Zastosowania:

- monitory komputerowe, wyświetlacze telefonów komórkowych, etc.
- praktycznie wszędzie, gdzie wymaga się cienkich i lekkich wyświetlaczy

Wyświetlacze LCD vs. CRT

	Flat Panel Displays (TFTs)	Tube Monitors (CRTs)
Brightness	(+) 170 to 250 cd/m ²	(~) 80 to 120 cd/m ²
Contrast ratio	(-) 200:1 to 400:1	(+) 350:1 to 700:1
Viewing angle (contrast)	(~) 110 to 170 degrees	(+) over 150 degrees
Viewing angle (color)	(-) 50 to 125 degrees	(~) over 120 degrees
Convergence errors	(+) none	(~) 0.0079 to 0.0118 inch (0,20 to 0,30 mm)
Focus	(+) very good	(~) satisfactory to very good
Geometry/linearity errors	(+) none	(~) possible
Pixel errors	(-) up to 8	(+) none
Input signal	(+) analog or digital	(~) only analog
Scaling for different resolutions	(-) none or by low-performance interpolation methods	(+) very good
Gamma (color tuning for the human eye)	(~) satisfactory	(+) photo realistic
Uniformity	(~) often brighter at the edges	(~) often brighter in the center
Color purity/color quality	(~) good	(+) high
Flickering	(+) none	(~) not visible over 85 Hz
Response time	(-) 20 to 30 msec	(+) not noticeable
Power consumption	(+) 25 to 40 watts	(-) 60 to 150 watts
Space requirements/weight	(+) flat design, light weight	(-) require a lot of space, heavy

Legend: (+) positive (~) average, acceptable (-) negative

Wyświetlacze Plazma vs. LCD

	PLAZMA	LCD
Opóźnienie	nie występuje	występuje
Kontrast	doskonały	zadowalający
Jasność	lepsza niż w najlepszych CRT	
Jakość kolorów	lepsza niż CRT, ale występuje migotanie	nie występuje migotanie; czernie niezbyt głębokie
Zużycie prądu	250W dla ekranu 42" (107 cm)	150W dla ekranu 42" (107 cm)
Kąty widzenia	dobrze	zależne od osi X i Y
Rozmiar wyświetlacza	>32 cali (81 cm)	> 2 cali (5,1 cm)
Cena	nadal wysoka w porównaniu z CRT	
Żywotność	20000 godzin	40000 godzin
Uszkodzone piksele	Rzadko	Zdarzają się

Wyświetlacze LCD

i Defekty na 17 calach

Norma dzieląca monitory LCD ze względu na typ i liczbę defektów matrycy oznaczona jest sygnaturą ISO 13406-2. Definiuje ona cztery klasy wyświetlaczy, których producenci dopuszczają różną liczbę uszkodzonych pikseli, przypadających na milion punktów matrycy.

Liczba błędów na milion pikseli			
Klasa panelu	Typ 1	Typ 2	Typ 3
I	0	0	0
II	3	3	7
III	7	20	66
IV	66	66	656

Poszczególne typy błędów oznaczają:

Typ 1 – całkowicie biały piksel,

Typ 2 – całkowicie czarny piksel,

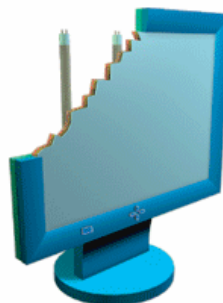
Typ 3 – permanentnie świecący subpiksel (czerwony, zielony, niebieski) lub jego brak.

Jeżeli błędy (dla paneli klasy II i wyższej) występują obok siebie w obszarze 5 na 5 pikseli, to obowiązuje dodatkowa norma:

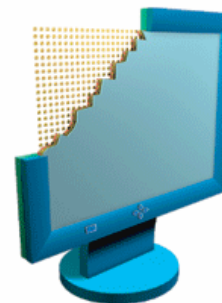
Liczba błędów na milion pikseli	Dopuszczalna liczba błędów w klastrze	
Klasa panelu	Typu 1 lub 2	Typ 3
II	0	3
III	1	6

źródło: www.servodata.com.pl

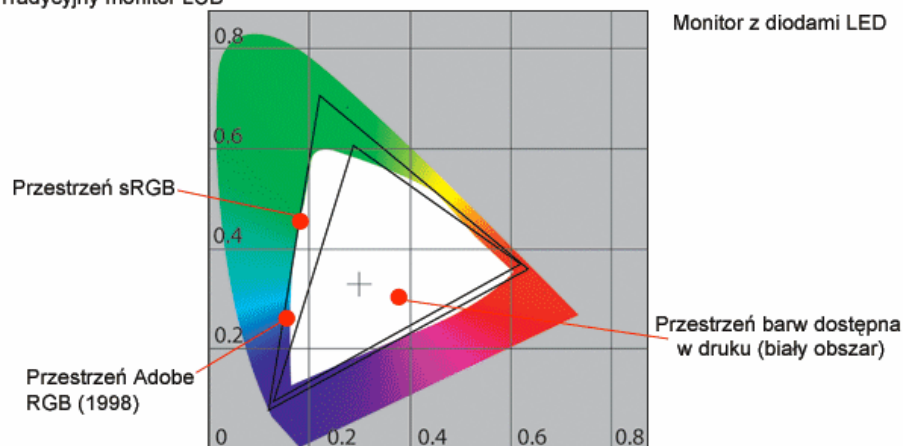
Monitor LCD odwzorowujący przestrzeń barwną Adobe RGB (1998)



Tradycyjny monitor LCD



Monitor z diodami LED



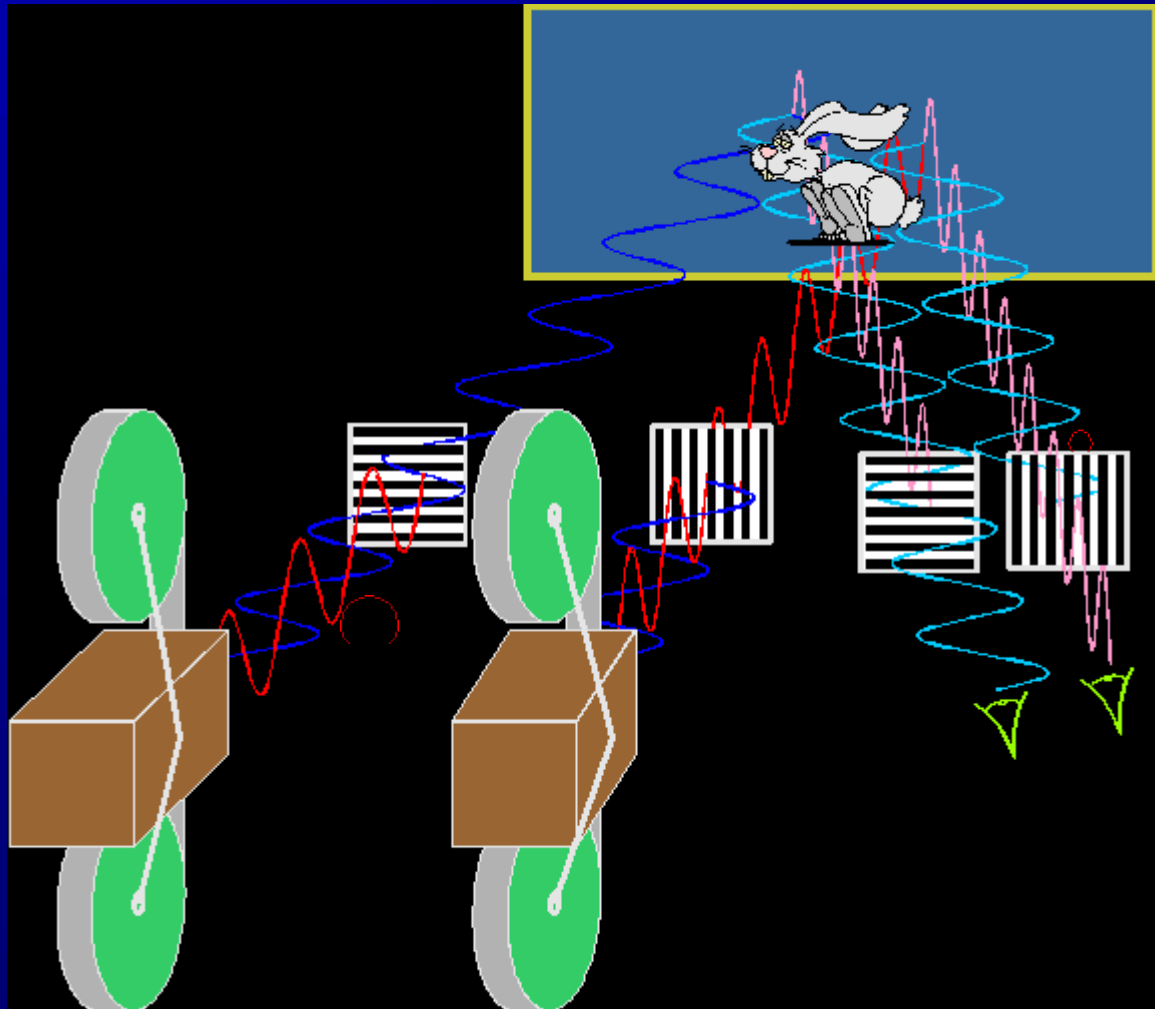
Zastąpienie świetlówek fluorescencyjnych matrycą diod LED pozwoliło wyeliminować główną przyczynę gorszego odwzorowania barw (dostępna była tylko przestrzeń sRGB) przez monitory LCD. Diody LED mają lepszą niż lampy charakterystykę świetlną i równomiernie oświetlają całą powierzchnię ekranu

Wyświetlacze LCD 3D

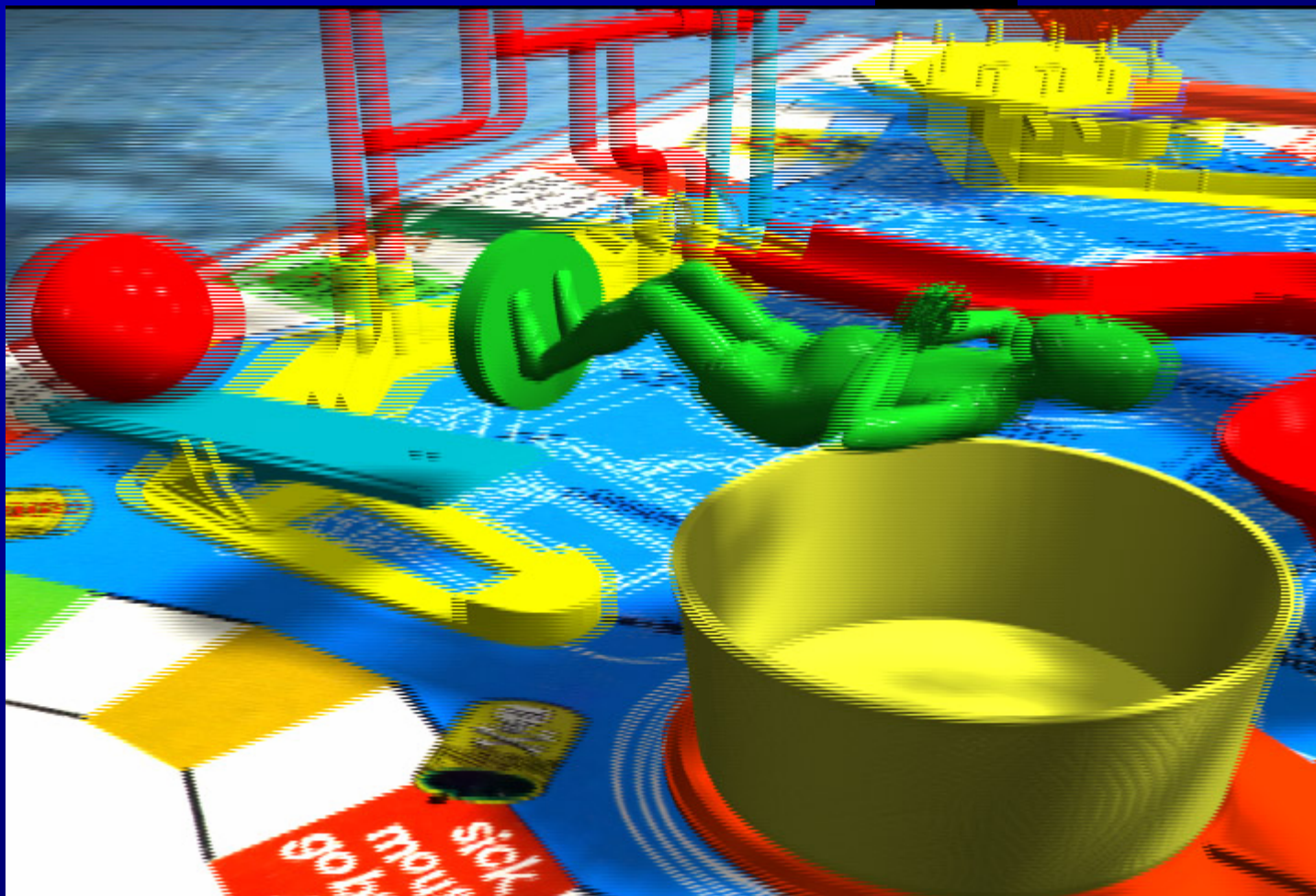
Wyświetlacze LCD 3D

Zasada działania

Wyświetlacze LCD



Wyświetlacze LCD



Wyświetlacze LCD

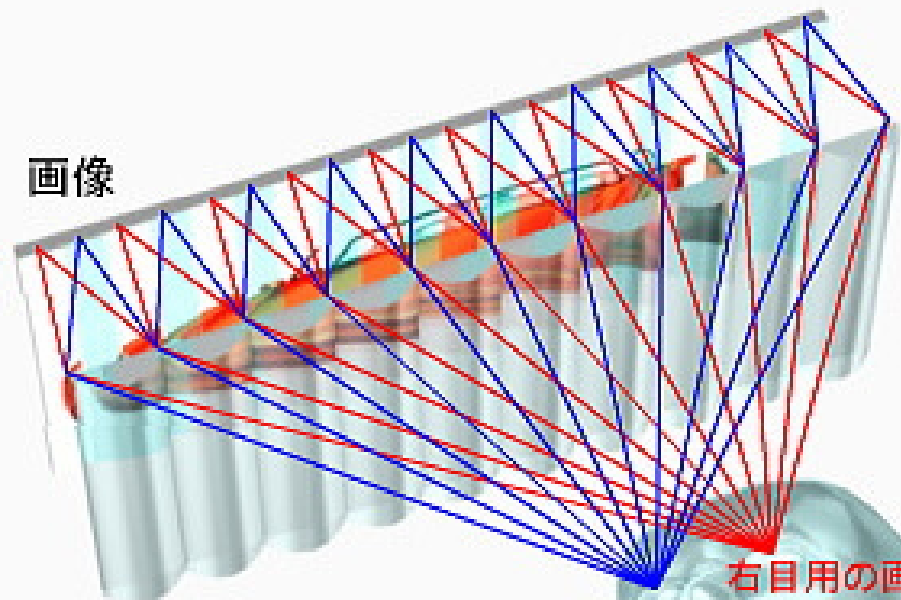


2枚を交互に並べた映像



左目用の画像 右目用の画像

画像



右目用の画像

左目用の画像

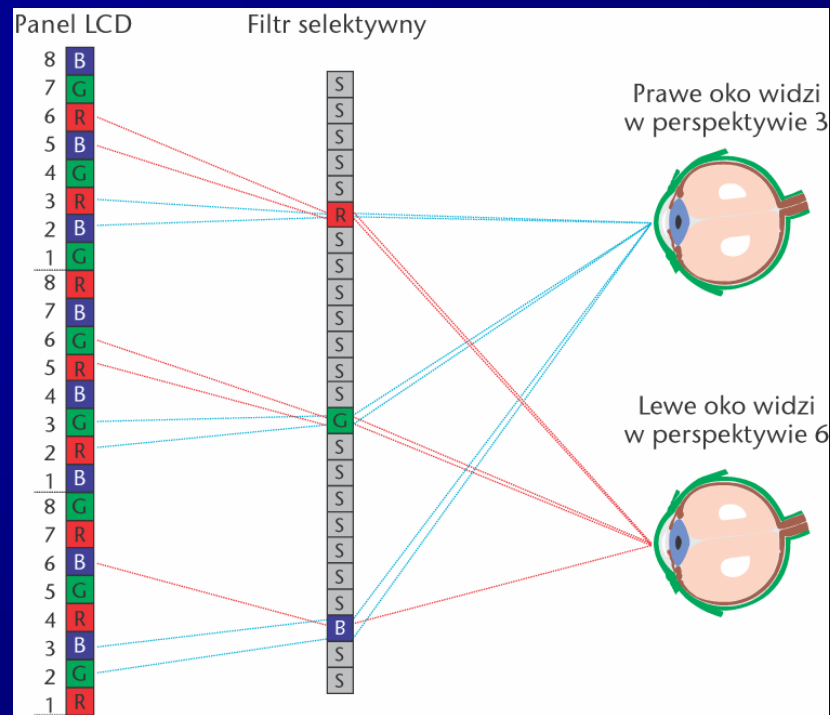
レンチキュラレンズ

レンズの凹凸は、画像と同じ周期を持ち、
レンズの焦点位置は画像面となるようにする

Wyświetlacze LCD



Na pozór zwykły monitor LCD potrafi wyświetlić trójwymiarowy obraz, i to **bez stosowania specjalnych okularów**.



Filtr selektywny znajdujący się na powierzchni ekranu monitora LCD kieruje do naszych oczu dwa obrazy o różnej perspektywie. W mózgu z tych obrazów powstaje **trójwymiarowa scena**.

Wyświetlacze LCD



■ 4D-15 TFT

Ekran LCD: aktywna matryca TFT
Maks. rozdzielczość: 1024x768 pikseli
Przekątna: 15 cali
Wielkość plamki: 0,30 mm
Jasność: 50 cd/m²
Kontrast: 200:1
Złącza: 15-pinowe D-Sub
Gwarancja: 24 miesiące
Cena (2002r.): 15 000 zł

szeroki kąt widzenia obrazu

wysoka rozdzielczość

duże wymagania sprzętowe

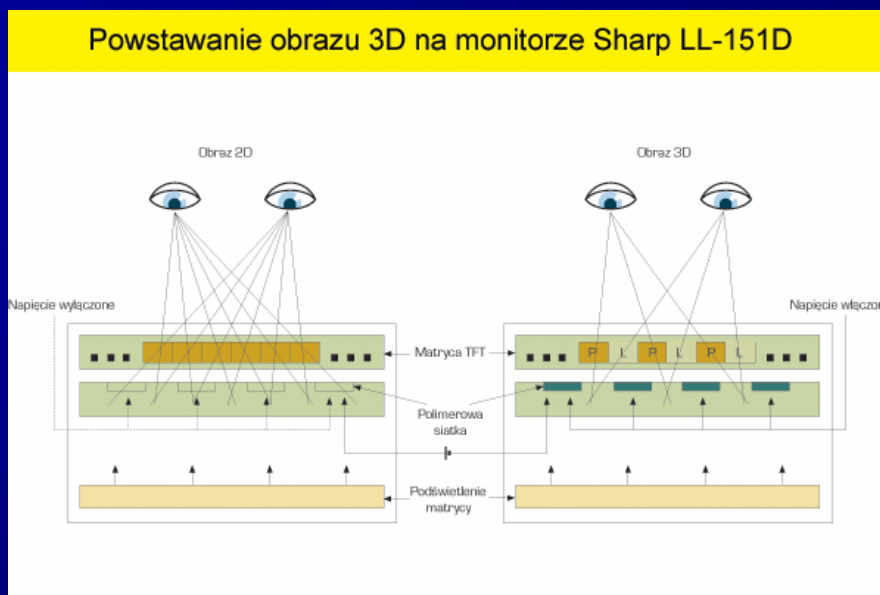
prawie nieczytelny obraz
2D

Producent: 4D-Vision, Niemcy,
<http://www.4d-vision.com/>

Wyświetlacze LCD



Pierwszym seryjnym monitorem 3D produkowanym przez Sharpa jest model LL-151D. Kosztuje on 115 tys. jenów (ok. 3800 zł). Wkrótce w sprzedaży pojawią się także urządzenia PDA z trójwymiarowymi wyświetlaczami



W wyświetlaczu ciekłokrystalicznym Sharpa specjalna, sterowana elektrycznie siatka (ang. parallax barrier) **zasłania część światła dochodzącą do lewego i prawego oka**, tworząc w ten sposób dwa minimalnie różniące się od siebie preobrazy. Nasz mózg, łącząc je w całość, tworzy zaś stereoskopowy obraz

Wyświetlacze OLED

Wyświetlacze OLED

Zasada działania

Wyświetlacze OLED

Historycznie pierwszym związkiem organicznym, w którym odkryto zjawisko emisji światła pod wpływem przyłożenia napięcia, był polifenylenowinylen; odkrycia tego dokonano w roku 1989 w laboratorium Uniwersytetu Cambrigde.

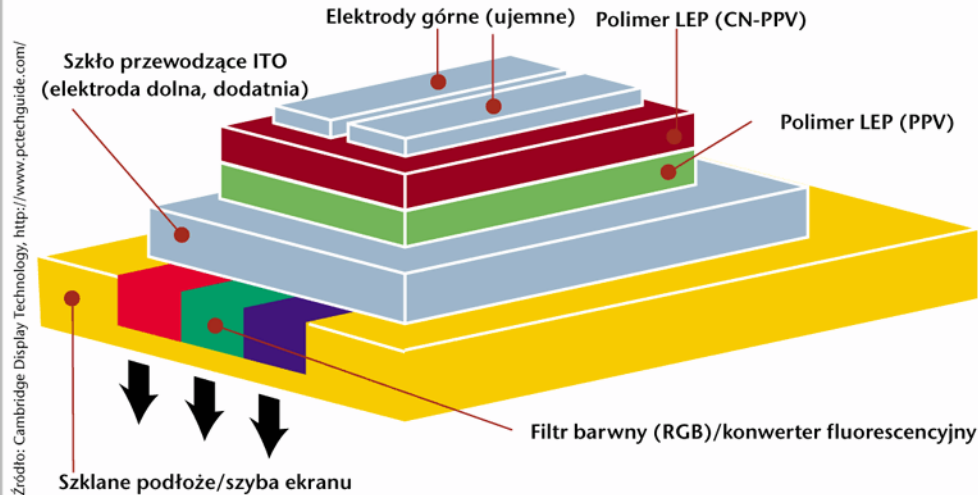
OLED oznacza także klasę wyświetlaczy graficznych, opartych o tę technologię. Wyświetlacze tego typu charakteryzują się dość prostą metodą produkcji – warstwa organiczna, składająca się pikseli-diod w trzech kolorach (lub czterech - dodatkowy biały), jest nakładana na płytę bazową w procesie podobnym do drukowania stosowanego przez drukarki atramentowe. Dodatkowe wprowadzenie warstwy pośredniej pomiędzy płytą a emiternem podnosi sprawność i jasność ekranu.

Pierwszym seryjnie produkowanym urządzeniem wyposażonym w wyświetlacz OLED był palmtop CLIE PEG-VZ90 firmy Sony – wyświetlacz o przekątnej 3.8 cala, rozdzielczości 480×320 pikseli, jasności 150 cd/m², grubości 1.9 mm i kącie widzenia 180°.

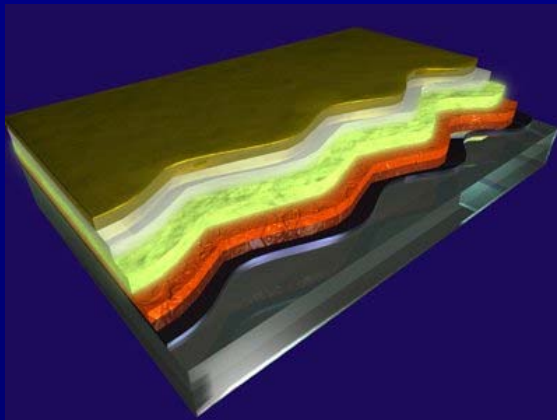
Powstał także projekt *FlexiDis*, którego zadaniem jest opracowanie tzw. videozdjęcia, czyli urządzenia zawierającego elastyczny wyświetlacz zbliżony nieco wyglądem do kartki papieru, pozwalającego na oglądanie obrazów ruchomych oraz przechowywanie i oglądanie obrazów stacjonarnych. W projekt zaangażowni są m.in. Uniwersytet Cambrigde, firmy Philips, Nokia, a finansowo wspierany przez Unię Europejską. Zakończenie prac przewiduje się na rok 2007.

Wyświetlacze OLED

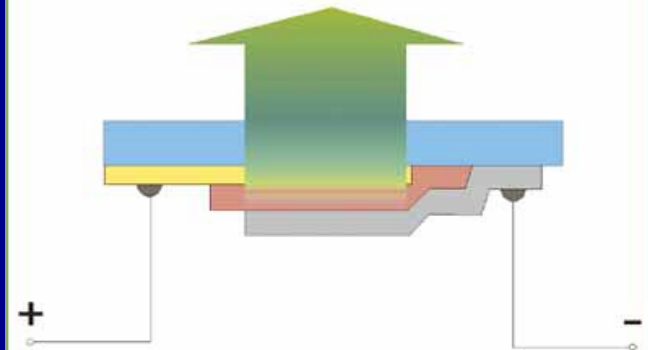
Konstrukcja wyświetlaczy OLED/LEP



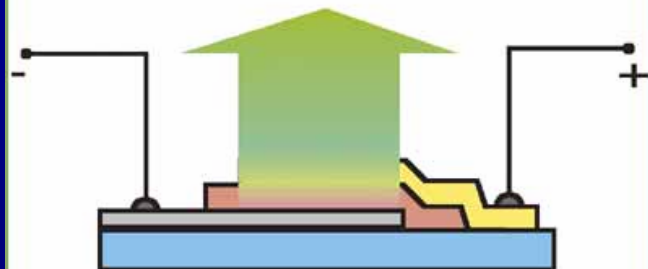
PRZEPIS NA ŚWIECĄCĄ KANAPKĘ: weź szklane, przewodzące podłoże, połóż na nim elektroluminescencyjny polimer LEP i podłącz prąd! Prawda, że to proste?



Conventional OLED



Inverted OLED



Wyświetlacze OLED

Ritek Display Technology jest jedną z kilku firm produkujących wyświetlacze OLED - na razie są to jeszcze urządzenia czarno-białe.



Oto jedno ze studyjnych zastosowań cienkich wyświetlaczy - lusterka wsteczne na tablicy rozdzielczej samochodu.

Wyświetlacze OLED

Zalety i wady rozwiązania

Wyświetlacze OLED

Zalety wyświetlaczy OLED:

- niewielka grubość
- brak konieczności podświetlania
- bardzo mała energochłonność
- możliwość produkcji na elastycznym podłożu
- dość duża żywotność rzędu 30 tys. godzin
- szeroki kąt widzenia (do 180°)
- lepsze odwzorowanie kolorów i lepszy kontrast niż w monitorach LCD

Wady wyświetlaczy OLED:

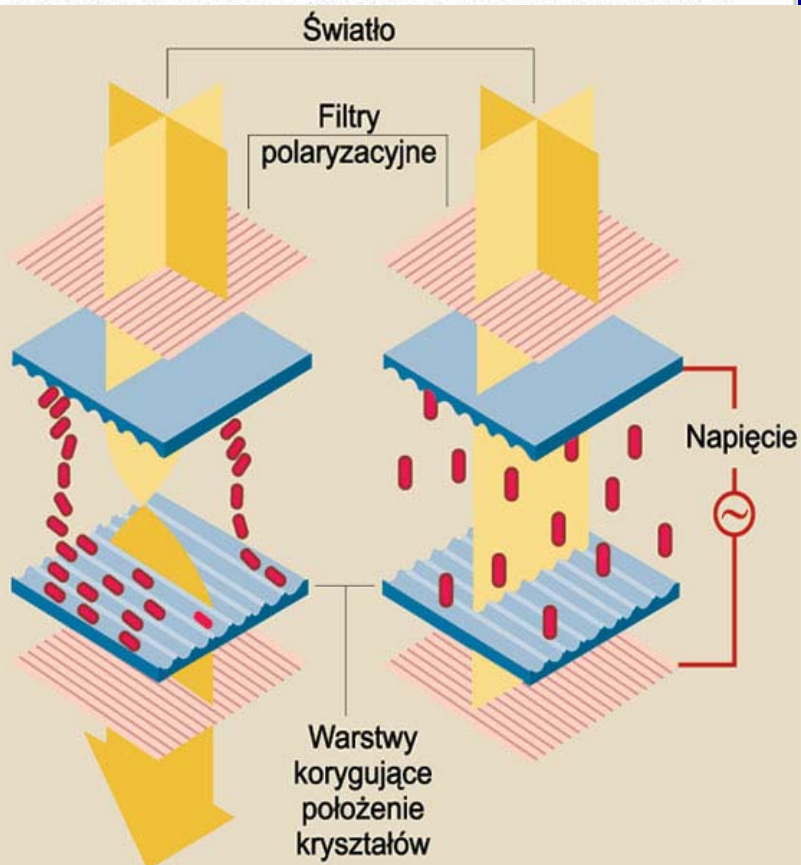
- problem z wytwarzaniem wyświetlaczy o dużych powierzchniach
- niska odporność na uszkodzenia mechaniczne i wilgoć
- wciąż stosunkowo słabe dopracowanie procesu wytwórczego

Zastosowania:

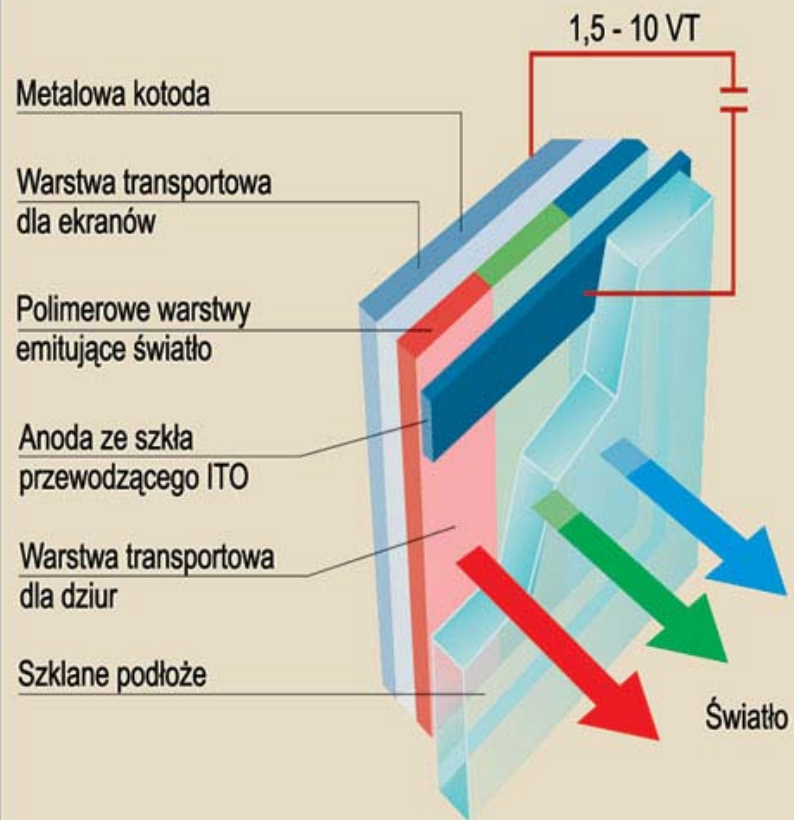
- wyświetlacze telefonów komórkowych, laptopów, papier elektroniczny etc.
- praktycznie wszędzie, gdzie wymaga się cienkich, energooszczędnych i elastycznych wyświetlaczy

Wyświetlacze LCD vs. OLED

LCD



OLED



Bibliografia:

- <http://pl.wikipedia.org/>
- http://www.physics.sjsu.edu/facstaff/becker/physics51/elec_charge.htm
- <http://www.ownt.com/qtakes/2001/thincrt/thincrt.shtm>
- <http://www20.graphics.tomshardware.com/display/19990630/index.html>
- <http://www.chip.pl/>
- <http://www.ddwf.org/>
- i inne...

