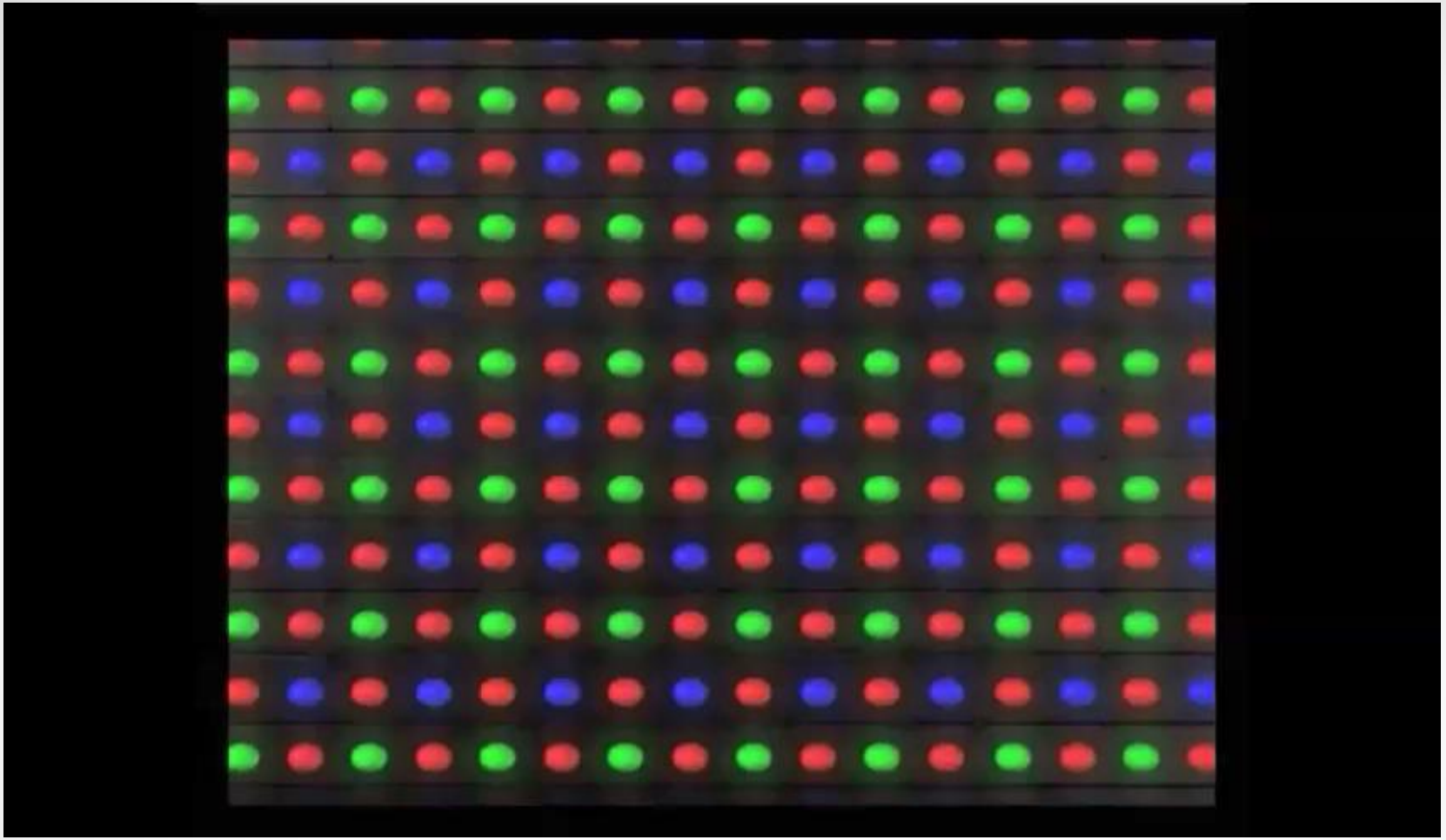
D I S P L E J I
LED - OLED

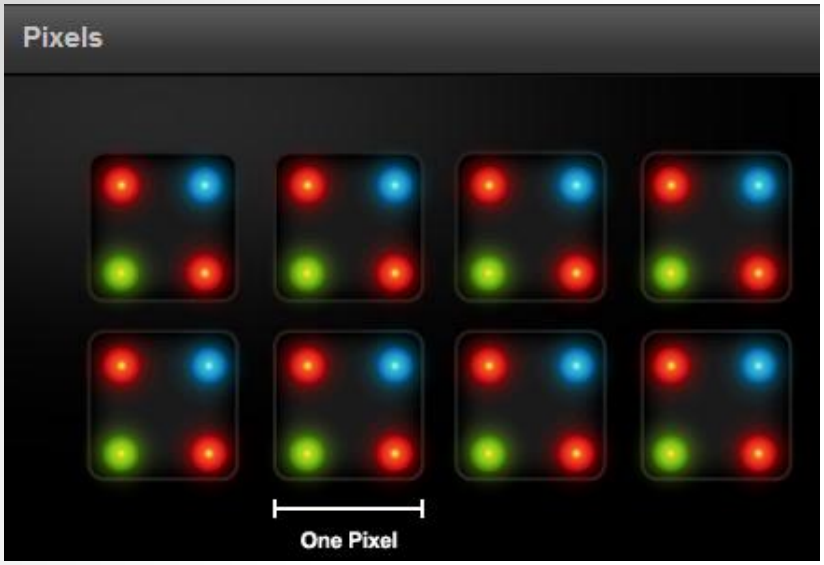
LED DISPLAY

- **LED diode su mali elektronski uređaji koji proizvode vrlo efikasan izvor svetlosti.**
- **Imaju široku primenu u svakodnevnim uređajima, od semafora do daljinskih upravljača.**
- **Prolaskom struje kroz LED diodu ona emituje svetlost, čiji je intenzitet u linearnoj zavisnosti od jačine struje.**
- **Poznato je da emisija svetlosti potiče sa PN spoja, kao posledica rekombinacije elektrona i šupljina.**

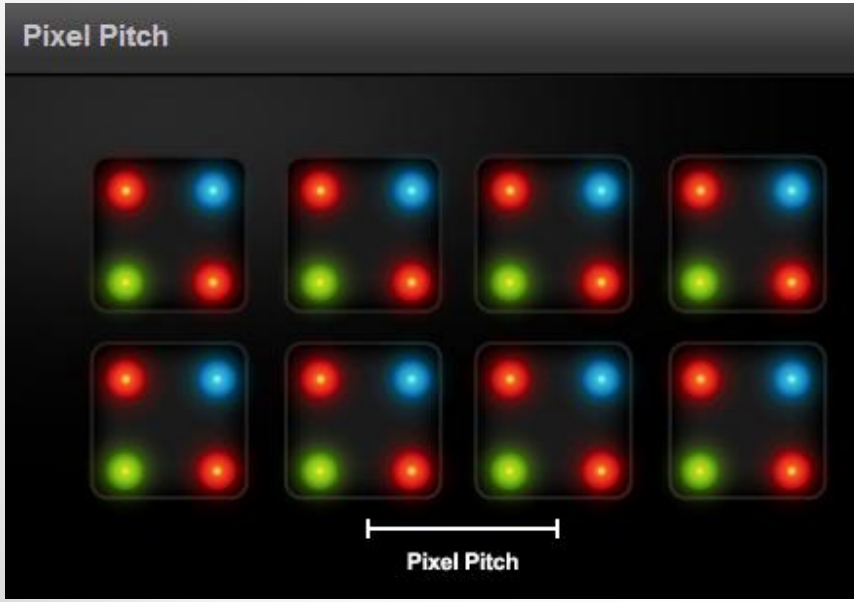
Postoje dva tipa LED dioda koja se obično koriste u tehnologiji displeja:

- **DIP (ovalni LED)** **SMD 3 u 1**





- Piksele displeja predstavljaju LED diode.
- Ovi pikseli su svi na istom rastojanju (Pixel pitch), a to rastojanje se meri od centra do centra za dobijanje apsolutne rezolucije piksela.



Rastojanje piksela kod:

- LED ekrana na otvorenom (outdoor) je 15mm, 20mm, 25mm i 30mm.
- Indoor (unutrašnji) LED ekrana je 6mm, 10mm, 15mm i 20mm.

Screen Components

Modular design with tiles and panels make screens easily serviceable

- **Postoje dve klase LED panela:**

1. **konvencionalni LED paneli ,**
   koji koriste diskretne diode i

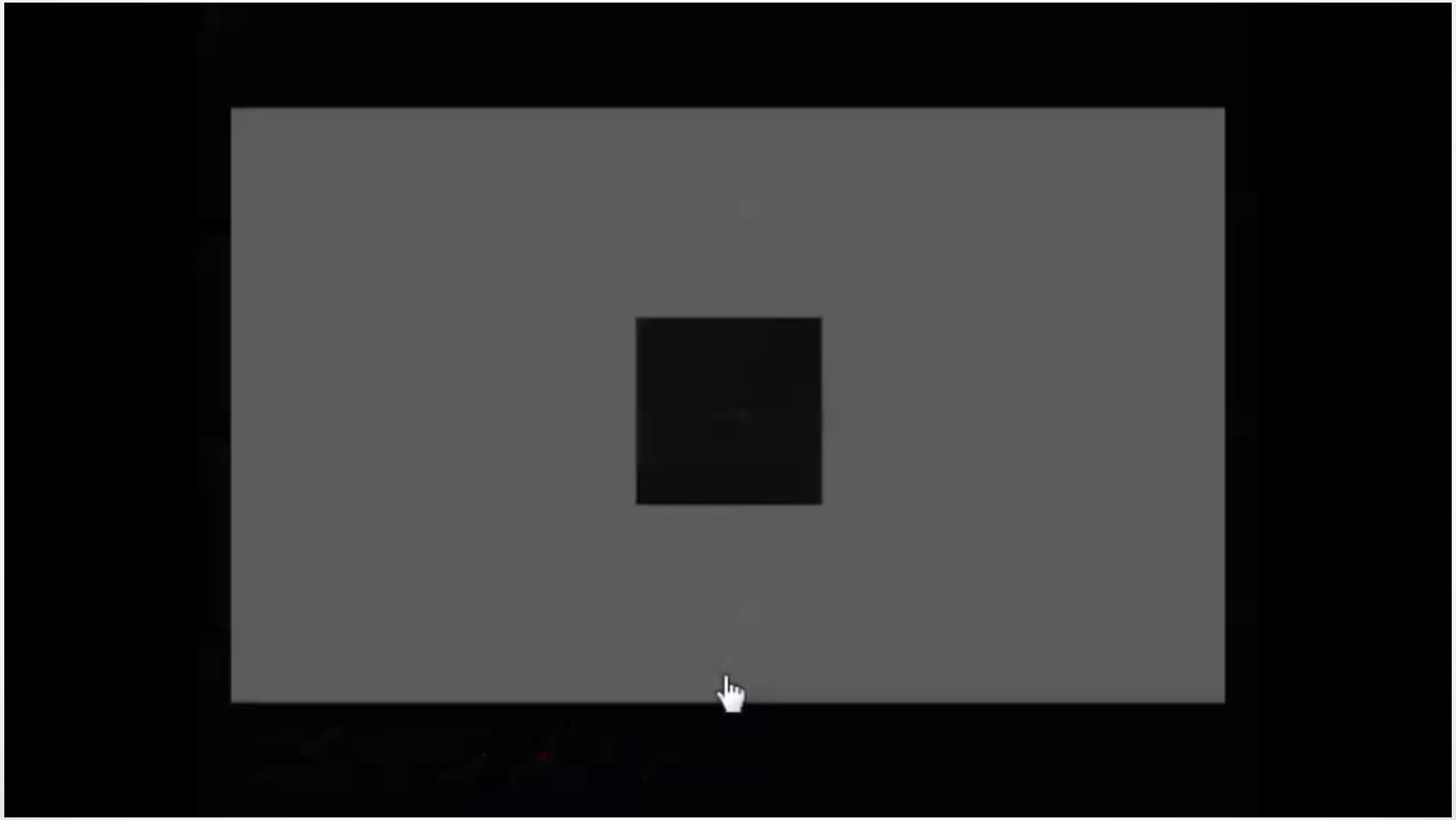
2. **površinski montirani paneli**
   (SMD paneli).

- Konvencionalni paneli su češći,
  posebno se koriste za velike ekrane na otvorenom.

Konvencionalni LED paneli

- Mogu biti većeg formata i posebno su prikladni za prikazivanje animacija i video materijala.
- Intenzitet osvetljenosti ekrana se podešava automatski, u zavisnosti od uticaja ambijenta.
- Upravljanje se vrši preko PC-ja.
- Ekrani omogućavaju prikazivanje pojedinačnih uzoraka, teksta, tačke i svih drugih grafičkih zapisa.
- Moguće je preuzimanja i reprodukovanja zemaljskog, satelitskog, kao i drugih vidova ulaznih signala za prenos slike i zvuka.
- Veličina ekrana nije ograničena.
- Jednostavno se koristi uz pomoć računara u koga se ugrađuje namenska kontrolna kartica.
- Upotrebljavaju se kako u otvorenim, tako i u zatvorenim prostorima.

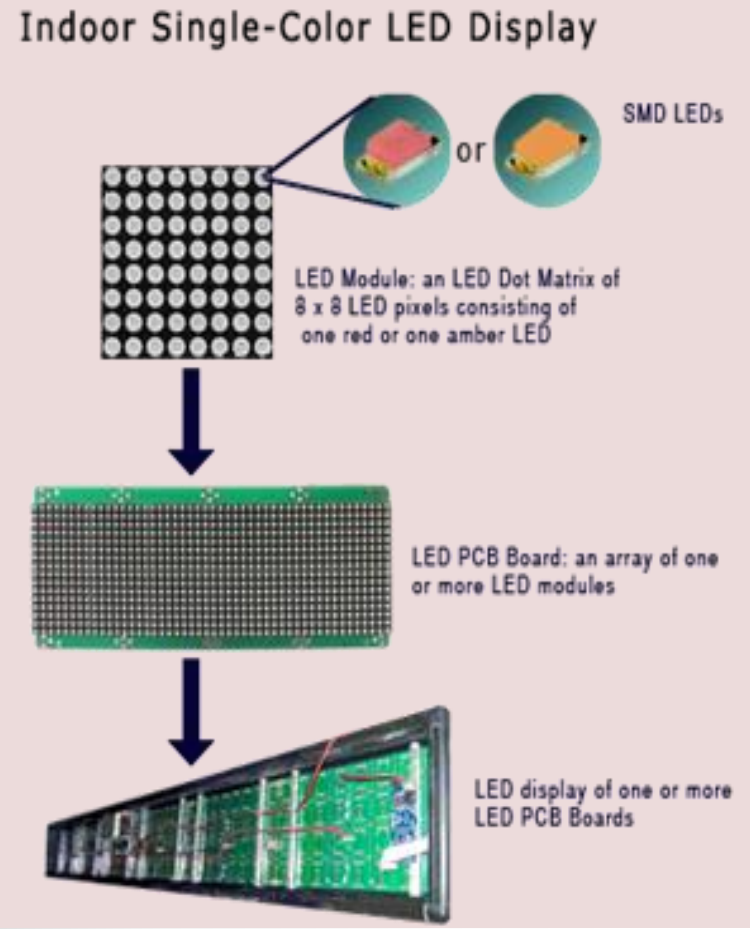
SMD ПАНЕЛИ



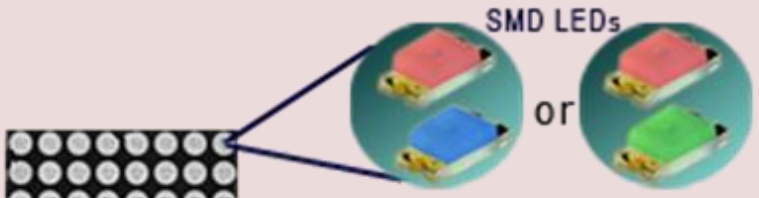
- SMD- projektovani LED panel ekrani često se koriste tamo gde je potrebna visoka osvetljenost i brza fluktuacija slike.
- Kao na primer ekrani za sportsku arenu, savremene bilborde i korporativne ekrane u urbanim sredinama na otvorenom , kod modnih revija ili auta.

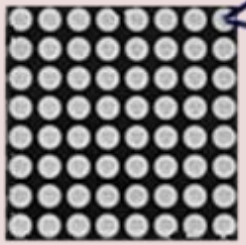
LED displeji mogu biti jednobojni, dvobojni ili višebojni.

Primeri:

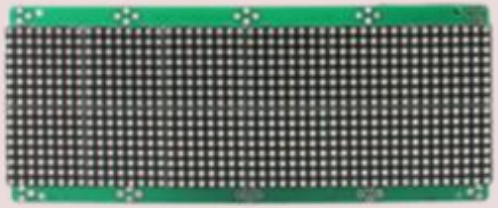


Indoor Bi-Color LED Display

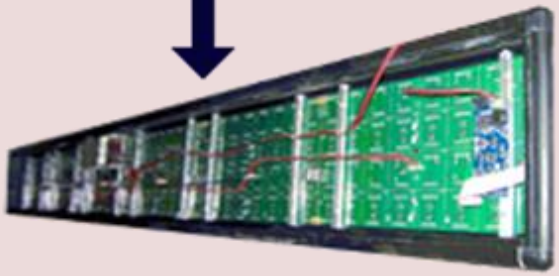




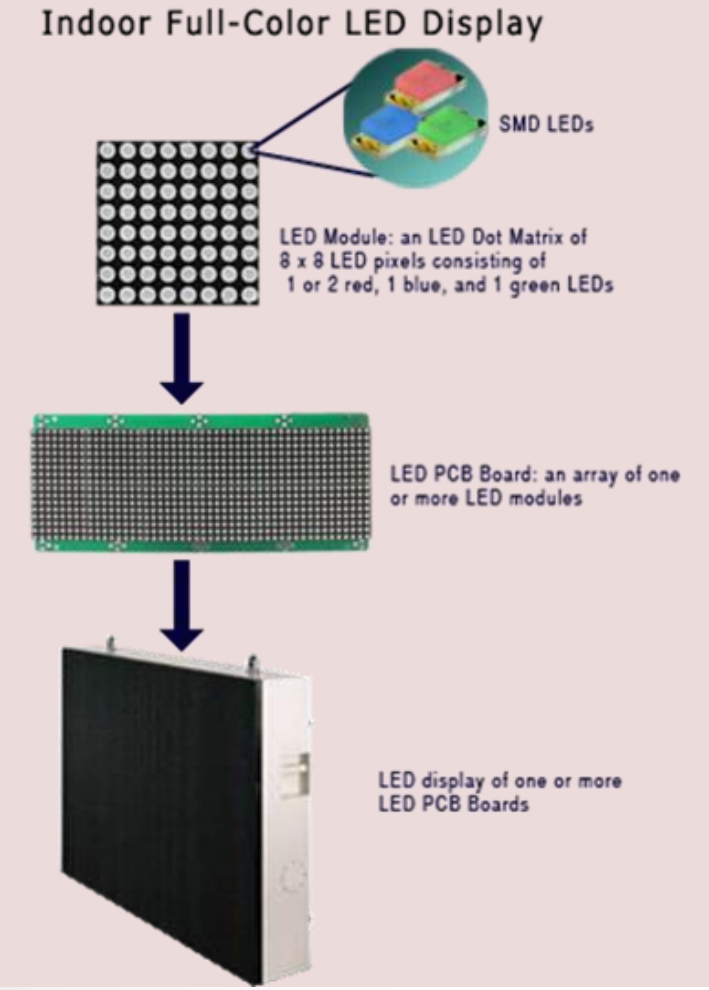
LED Module: an LED Dot Matrix of
8 x 8 LED pixels consisting of
1 red 1 blue or one red 1green LEDs
(2 red LEDs might be used in some cases)



LED PCB Board: an array of one or more LED modules

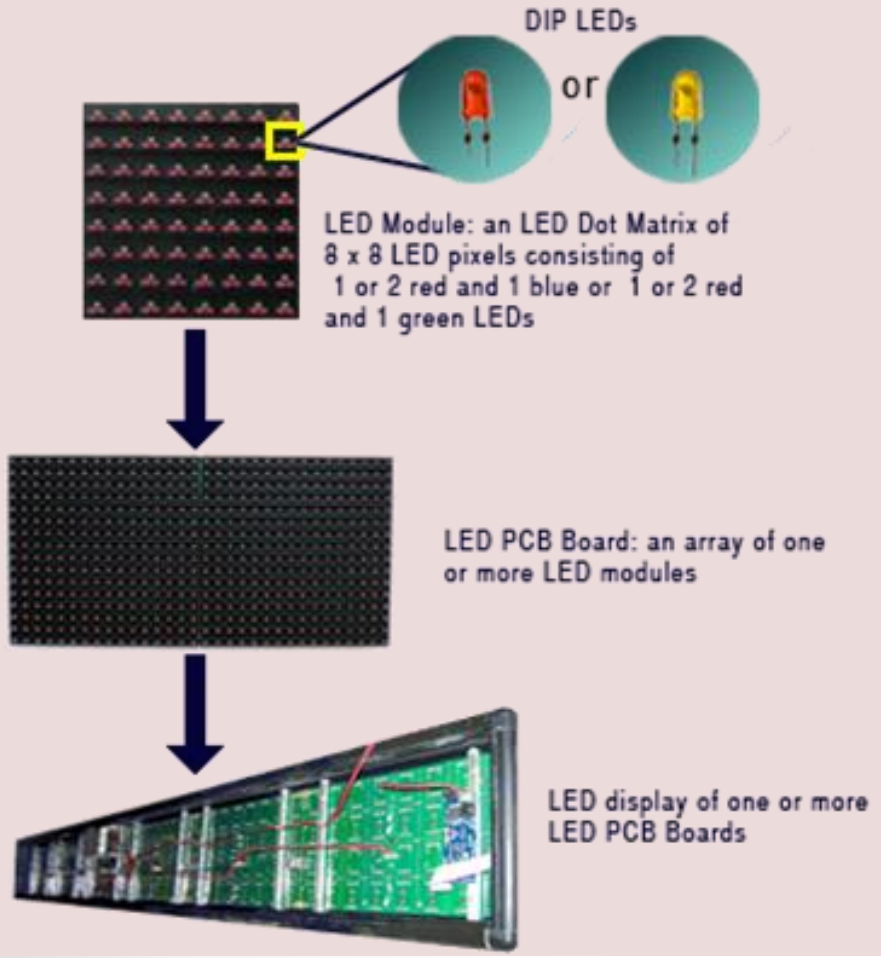


LED display of one or more LED PCB Boards

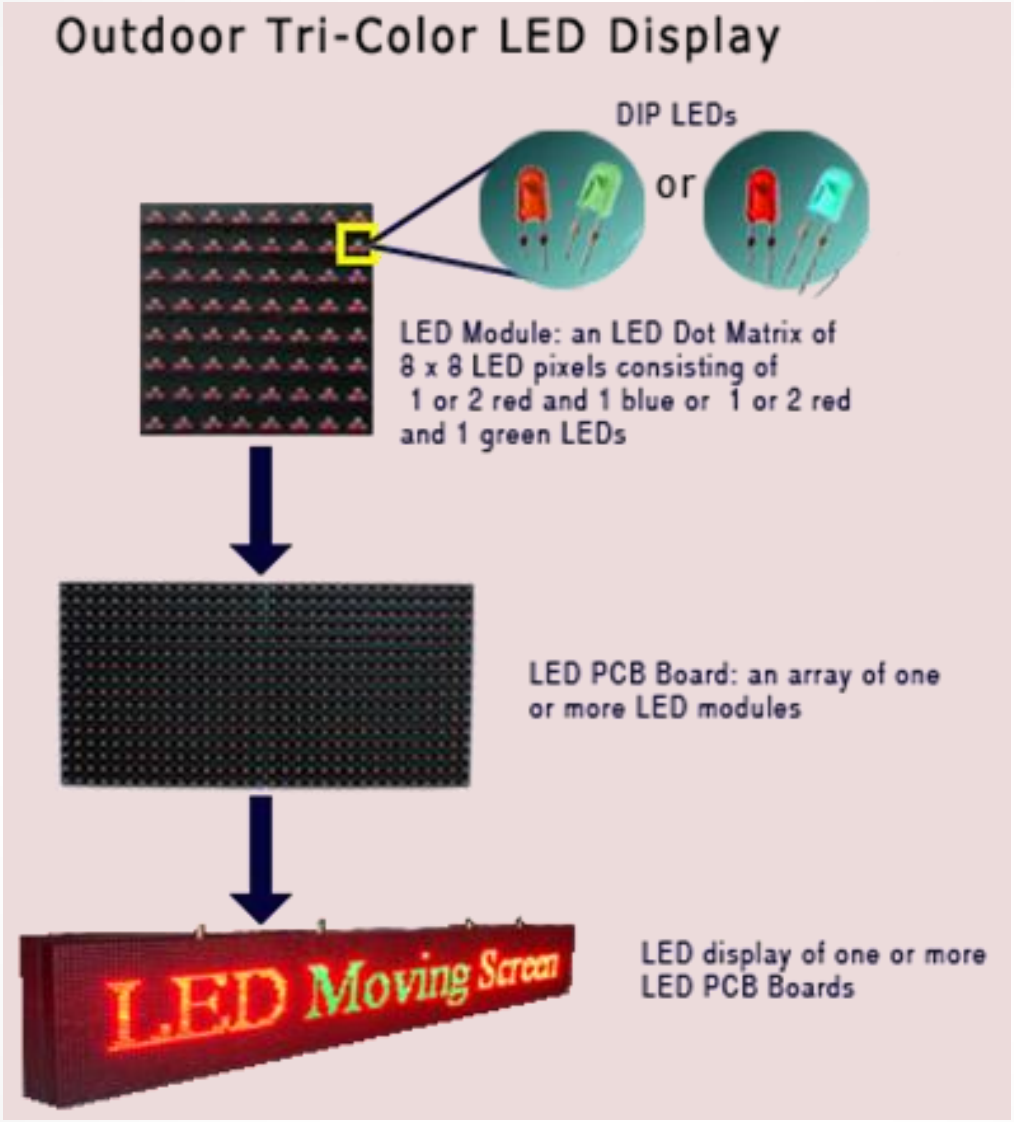

Indoor Full-Color LED Display
SMD LEDs
LED Module: an LED Dot Matrix of
8 x 8 LED pixels consisting of
1 or 2 red, 1 blue, and 1 green LEDs
LED PCB Board: an array of one
or more LED modules
LED display of one or more
LED PCB Boards

CHANEL

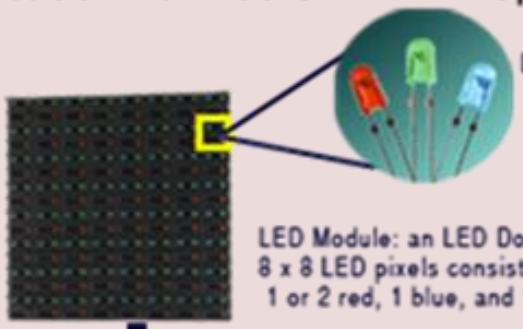
Outdoor Single-Color LED Display



Outdoor Tri-Color LED Display



Outdoor Full-Color LED Display



DIP LEDs

LED Module: an LED Dot Matrix of
8 x 8 LED pixels consisting of
1 or 2 red, 1 blue, and 1 green LEDs

LED PCB Board: an array of one
or more LED modules

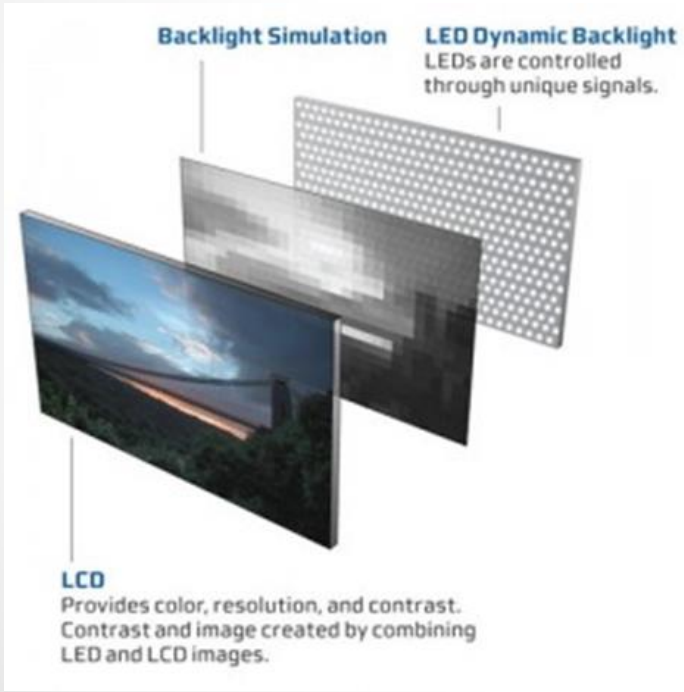
LED display of one or more
LED PCB Boards

LED LCD DISPLEJ

- Kod ovih displeja LED diode se koriste kao osvetljenje klasičnim LCD displejima.

- LCD sa LED ima niz prednosti, kao što su:
  - mnogo bolje osvetljenje,
  - manja disipacija toplote,
  - manje trošenje energije,
  - prostija elektronika za osvetljenje.

Postoje tri strukture displeja sa LED pozadinskim osvetljenjem, a to su:



1. RGB dynamic LEDs
2. Edge-LEDs
3. Full Array LEDs.

RGB dynamic LEDs

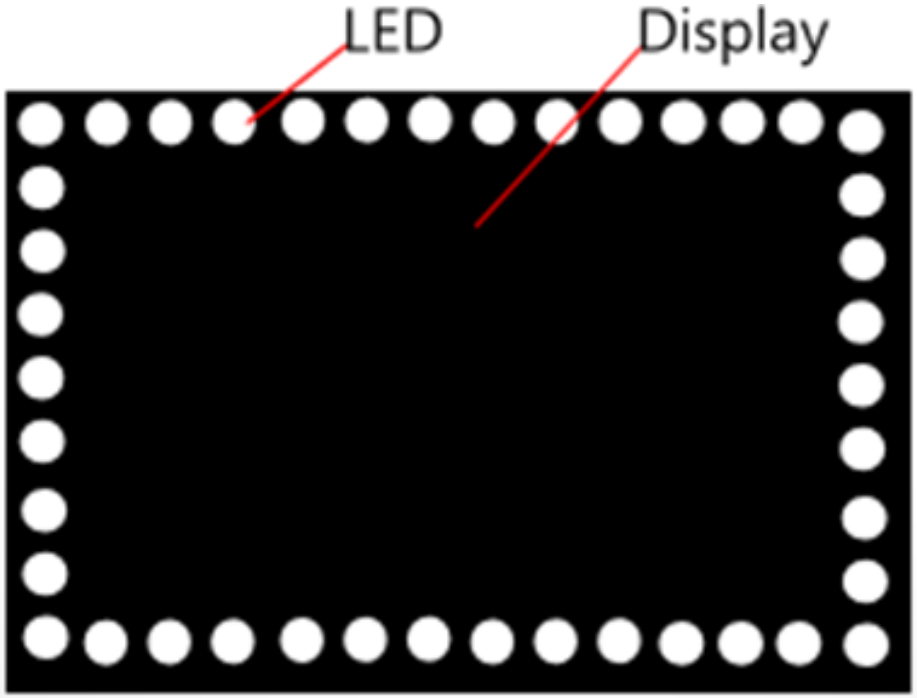
- Prva struktura je RGB dynamic LEDs, ovaj tip je realizovan tako što su diode postavljene sa jedne ili dve strane tako da svetlost dopire iz tog pravca.

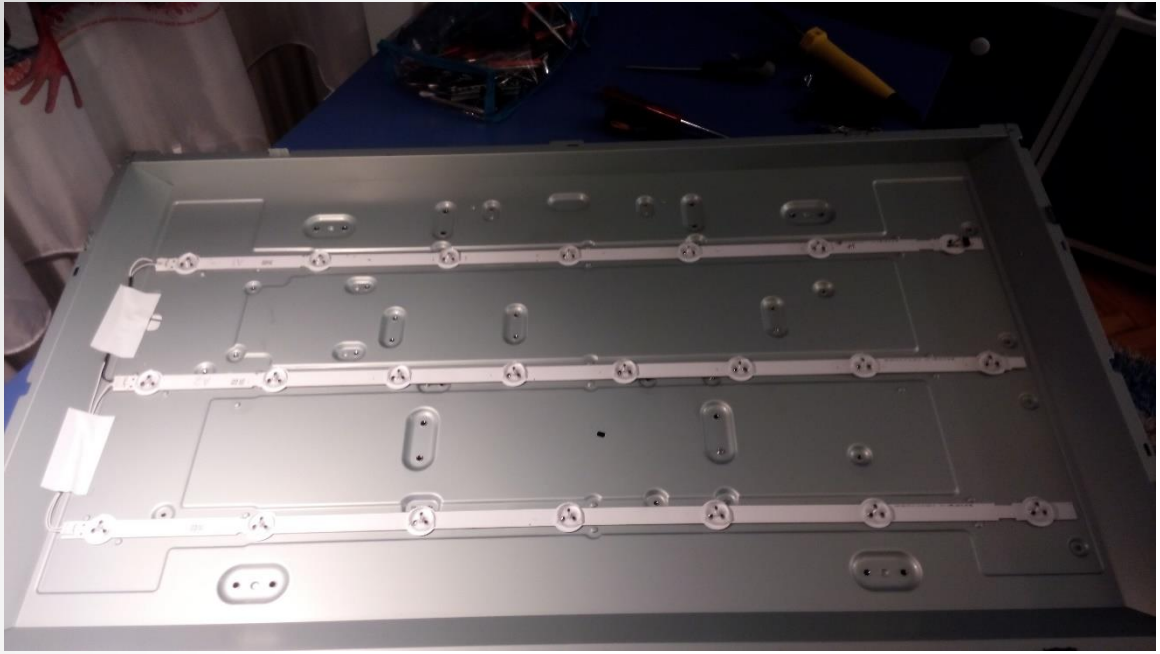
- To nije baš najsrećnije rešenje, iz razloga što kada gledamo u suprotni kraj od kraja gde je svetlost mi ne vidimo baš najjasnije boje na displeju.

- Tako da je ova struktura zamenjena sledećom a to je Edge-LEDs struktura.

Edge-LEDs

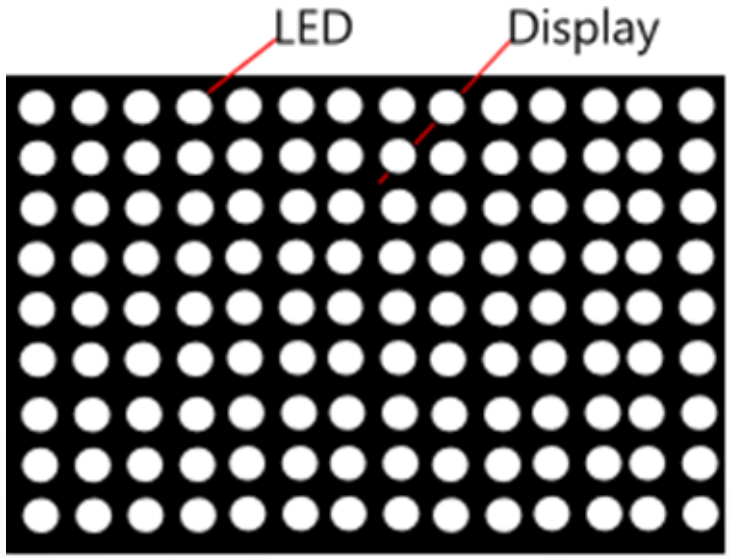
- Edge-LEDs struktura je mnogo bolja, ali je malo teža za realizaciju jer zahteva diode sa svih strana.
- Ovde je izbegnut negativan kontrast ali zato balans boja je i dalje problematičan.





Full Array LEDs

- Kompletna pozadina displeja je urađena tj. pokrivena LED diodama tako da se dobija mnogo bolje osvetljenje displeja.
- U ovom slučaju nemamo problema sa crnom bojom ili sa negativom, ovde je sve to rešeno tako da dobijena slika ima izuzetno živopisne boje i sliku.



Razlika između LED-a i LCD-a

- LCD je panel koji se aktivira kada dobije električnu struju.

- LED takođe radi na platformi tečnih kristala, ali se kao pozadinsko osvetljenje koriste LED lampice, dok LCD koristi CCFL pozadinsko osvetljenje.

Tačka 1: Kontrast

- Kontrast je sposobnost monitora da prikaže područja na monitoru koja imaju izražen kontrast. Ako monitor ima dobru razmeru kontrasta, to znači da ona pokazuje veoma dobro razlike između tamnije i svetlije površine monitora.

- LCD pokreće LED pozadinsko svetlo, pa imaju malu prednost jer se individualne LED lampice mogu isključiti tamnim delovima ekrana dajući time više nego uverljivu crnu nego što je to slučaj kod LCD monitora.

Tačka 2: Ugao gledanja

- Ugao gledanja je ugao iz kojeg slika na monitoru može biti pregledna. Svi monitori imaju jasnu sliku kada se stoji ispred njega, ali budući da ne možete uvek sedeti tačno ispred monitora već morate sesti i oko njega, ugao gledanja postaje vrlo važan prilikom izbora monitora.

- LCD monitori gube na bojama i detaljima pa su se loše pokazali na testovima, dok LED monitor minimizira ovaj problem zbog decentralizovanog pozadinskog svetla i stoga ima mnogo širi ugao gledanja.

Tačka 3: Boja

- Prilično je već jasno da su dobre i svetle boje monitora vrlo važne za razmatranje u umu kupca. Ali, ne postoji jasan dobitnik za ovaj parametar kako svi televizori pokazuju dobar kvalitet slike, kada su u pitanju boje. Razlike mogu postojati između dva modela iste vrste ili dva različita brenda – skuplji modeli prikazuju bolje boje - ali kvalitet slike ostaje u velikoj meri sličan.

Tačka 4: potrošnja struje

- LCD monitoru je potrebno dosta manje snage za pozadinsko svetlo od većine tehnologija koje se koriste danas.

- Ali, LED je jasan pobednik u ovoj kategoriji kako mu je potrebno najmanje struje da bi osvetlio monitor.

Tačka 5: Životni vek

- Životni vek LCD i LED monitora u velikoj meri zavisi od životnog veka pozadinskog osvetljenja njegovog poslednjeg svetla, ali u proseku životni vek tih monitora, ako je verovati proizvođačima, bi trebao biti oko 25 godina

Tačka 6: Cena

- Za mnoge ljude širom sveta, cena ima najveći faktor prilikom kupovine, puno više nego bilo koja od prethodnih

- Kako potražnja za LCD monitorima raste cene su u konstantnom padu. Dok je štedljivi LED jasan gubitnik u ovom trenutku jer je to jedan od najskupljih monitora, sa nekim modelima koji su po ceni gotovo dvostruko skuplji nego LCD iste veličine.

- To je zato što je LED nova tehnologija i ne proizvodi se u istim količinama kao i LCD.

Najveći LED ekran u svetu

Veteran među LED ekranima, LED ekran iznad Freemont ulice u Las Vegasu, USA ostaje najveći LED ekran na svetu sa skoro 16257 kvadratnih metara površine slike.

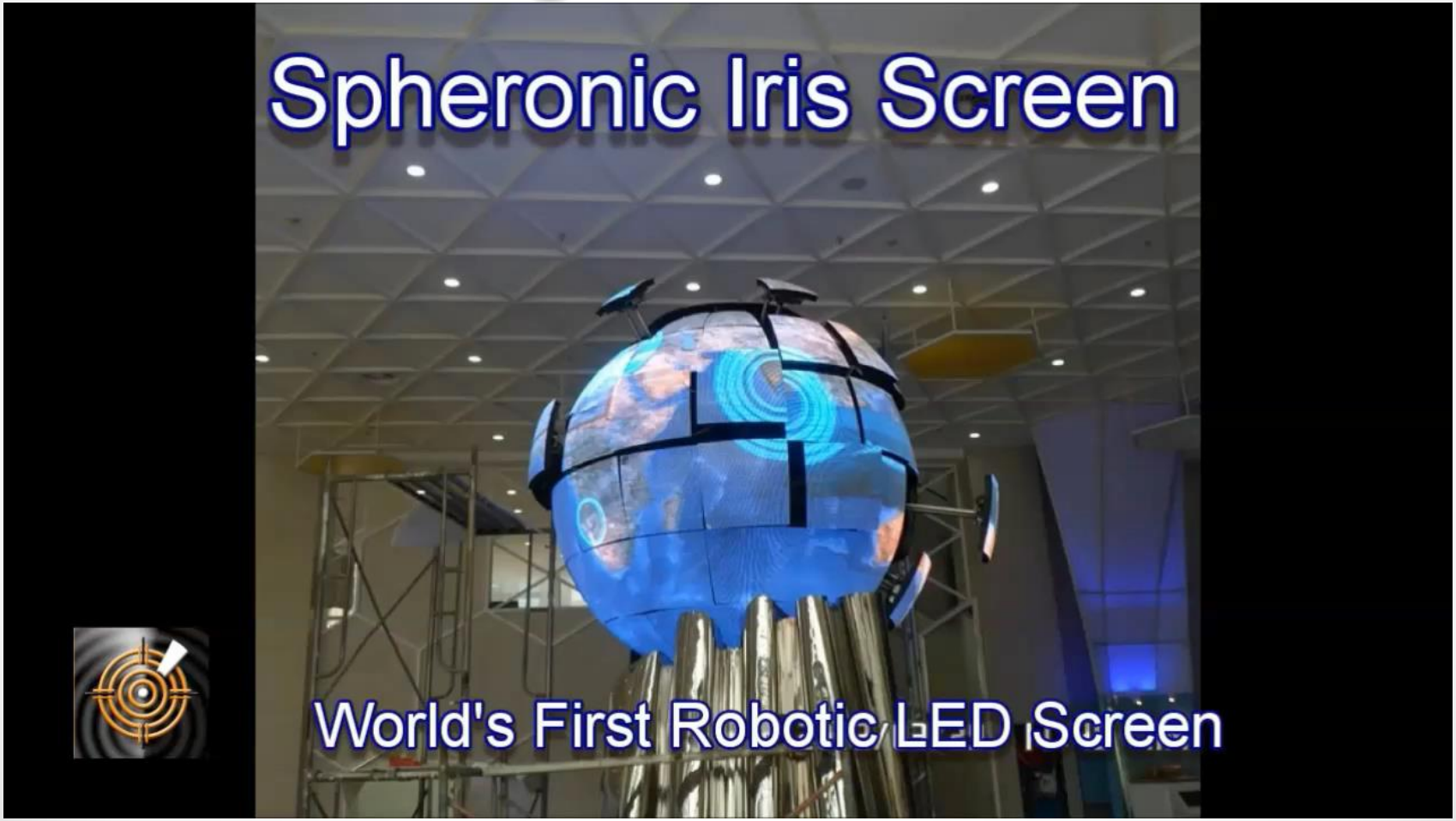
LED ekran sa punim spektrom boja u Pekingu

LED ekran u Pekingu sa punim spektrom boja,

koji je izgrađen u krovu pešačke zone na visini od 24 metra na ulazu u ogromni tržni centar, konstruisan je za Olimpiske igre 2008. Ekran koji se ponekad zove i najveći ekran u Aziji.

- Ovo je najveći televizor na svetu, ima ekran 4.9 metara i košta 660 000 dolara. Toliko je veliki da ne može da stane ni u prostranu kuću, a delo je kompanije Porsche Design Studio iz Austrije.
- Nije upadljiv kada je ugašen, ali čim se upali sedam panela izlazi iz zaštitne strukture i formira ekran televizora koji je napravljen od čak 725 000 LED lampi, a one mogu da prikažu 4.4 biliona boja
- Televizor takođe poseduje i biometrijski senzor za otiske prstiju, kako bi se sprečilo njegovo korišćenje od strane neovlašćenih osoba ili dece.

ICE Spheronic Iris



OLED Displeji

Šta je to OLED tehnologija?

- OLED (Organic Light Emmiting Diode) predstavlja vrhunac tehnologije u području izrade ekrana i izvora svetlosti.
- OLED su izvori svetlosti sačinjeni od super tankih organskih slojeva, nalik na plastične folije. Za razliku od običnih plastičnih folija, ove se sastoje od organskog materijala koji počinje da svetli čim se kroz njega pusti slaba struja.
- Ekrani bazirani na OLED tehnologiji se razlikuju u načinu izrade i korišćenim materijalima, u stanju su da prikazuju pun spektar boja.

Istorija OLED-a

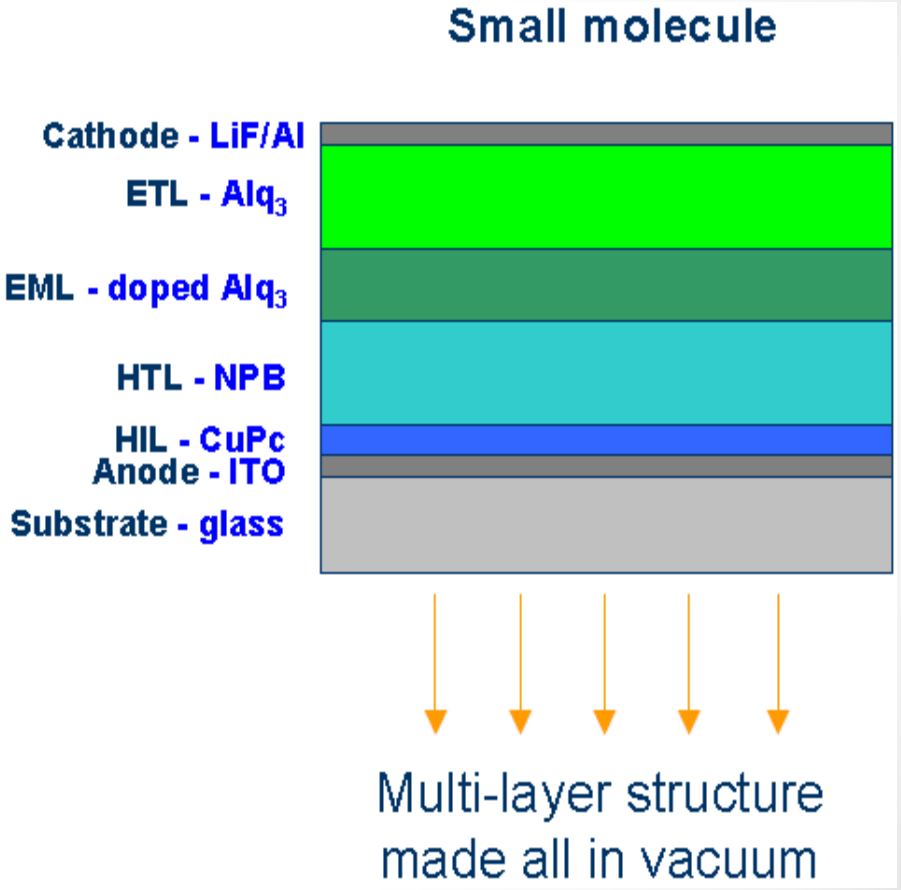
- Otkriven je sredinom XX veka.
- Patentiran sredinom 70-tih godina u Velikoj Britaniji.
- Prvi uređaj koji koristi ovu tehnologiju je napravljen 1987 godine.
- Prva boja postignuta ovom tehnologijom bila je zelena.
- Ova tehnologija i dalje razvija.

Koji se materijali koriste za izradu OLED-a ?

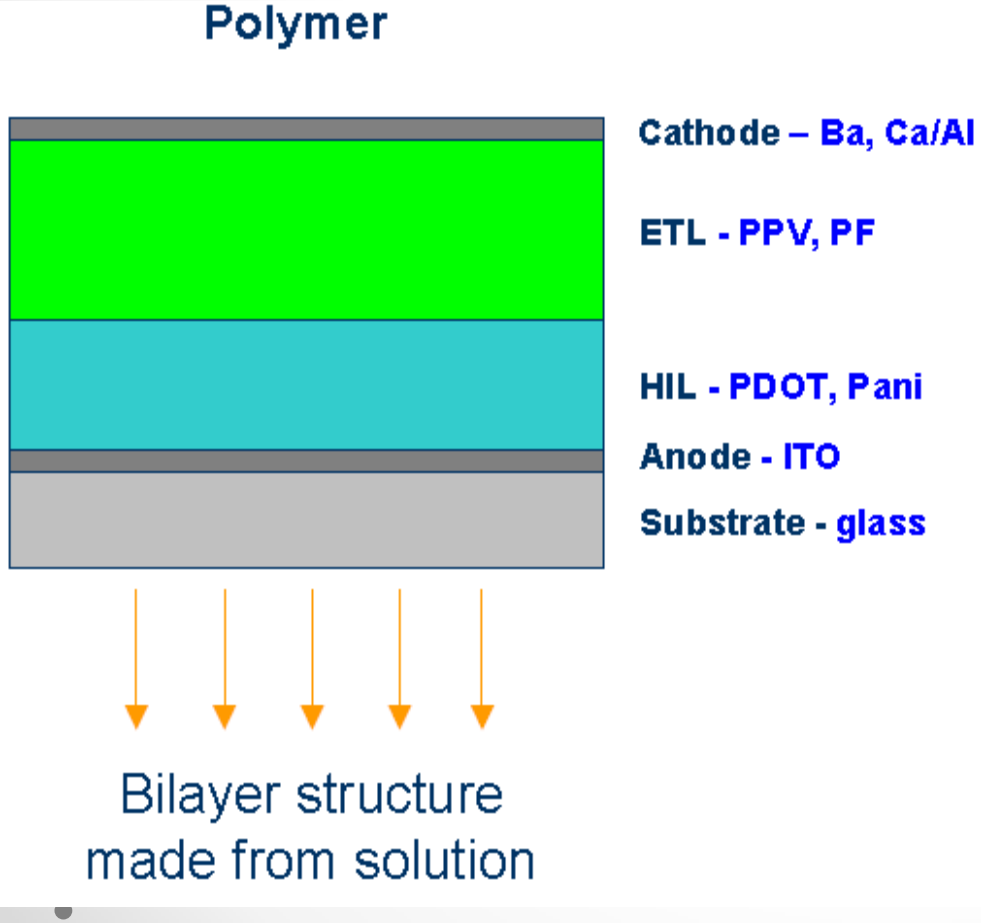
- Mali molekuli(small molecules)
- Polimer diode koje emituju svetlost
  (Polymer light-emitting diodes, PLED)
- Fosforescentni materijali
  (Phosphorescent materials)

Mali molekuli (small molecules)

- Često se koriste za proizvodnju OLED ekrana. Koristi se Alq3 kao jedinjenje za uređaje koji emituju svetlost u kombinaciji sa drugim jedinjenjima kao što su triphenylamine i drugi derivati.



Polimer diode koje emituju svetlost (Polymer light-emitting diodes, PLED)



- Polimer svetleće diode uključuju elektroluminiscentne polimere i emituju svetlost kada su povezani na izvor napajanja, koriste tehnologiju tankih filmova za proizvodnju ekrana koji mogu da prikažu pun spekar boja.

Fosforescentni materijali (Phosphorescent materials)

- Fosforescentne organske diode koje emituju svetlost koriste princip elektrofosforescencije da pretvore električnu energiju u svetlost veće efikasnosti i boljih osobina. Ovakvi uređaji imaju stepen iskorišćenja koji iznosi približno 100%.

Kako OLED radi?

Kako smo došli do ideje OLED-a?

- Najraniji proizvod za tržište koji je samostalno proizvodio osvetljenje za prikaz podataka, bio je Light Emitting Diode(LED)
- Na nesreću, LCD nije isijavajuća tehnologija, ne proizvodi nikakvo svetlo u sebi, a ona ogromna količina osvetljenja koje trenutno prima naše oko dolazi iz izvora smeštenog iza ekrana.
- Ono što je bilo potrebno, je jedna emitujuća tehnologija koja ne zahteva puno energije, a može se realizovati tehnikama sličnim proizvodnji LCD ekrana.

Fenomen OLED-a

- Organski proces korišćen kod OLED-a, naziva se elektrofosforescencija i biološki je fenomen, koji je zapažen i začuđujući već vekovima.

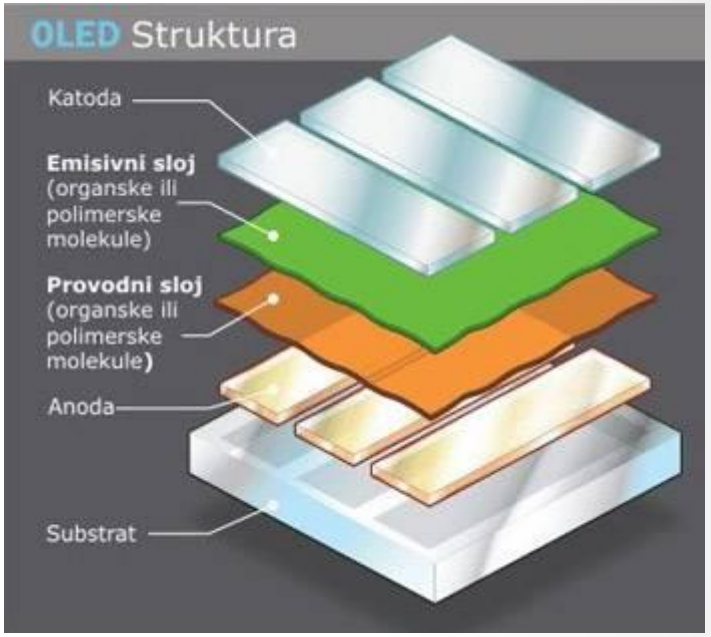
- Čak i kad su ovi OLED paneli premazani s nekoliko slojeva Fluoro-karbonskih polimera (polimeri na bazi ugljenika), rezultat je sistem, koji je vrlo tanak, često i manje od 0.5 hiljaditih milimetra.

Princip rada OLED-a

OLED je monolitni sklop koji se sastoji od više slojeva tankog organskog filma koji su spljošteni sa dva tanka sloja elektroda. Kada se takav sklop stavi pod napon, nosioci elektriciteta (elektroni i šupljine) su izbačeni iz elektroda u tanke organske filmove. Oni zatim prelaze kroz sklop pod uticajem električnog polja. Nosioci elektriciteta se zatim rekombinuju i formiraju ekscitone.

Struktura OLED-a

OLED (Organic Light Emitting Diode) su izvori svetlosti sačinjeni od super tankih organskih slojeva, nalik na plastične folije. Za razliku od običnih plastičnih folija, ove se sastoje od organskoga materijala koji počinje svetliti čim se kroz njega pusti slaba struja. Budući da ovakav proces ne zahteva pozadinsko osvetljenje, ekrani su tanji i zahtevaju puno manje energije nego do sada korištene svetleće diode.

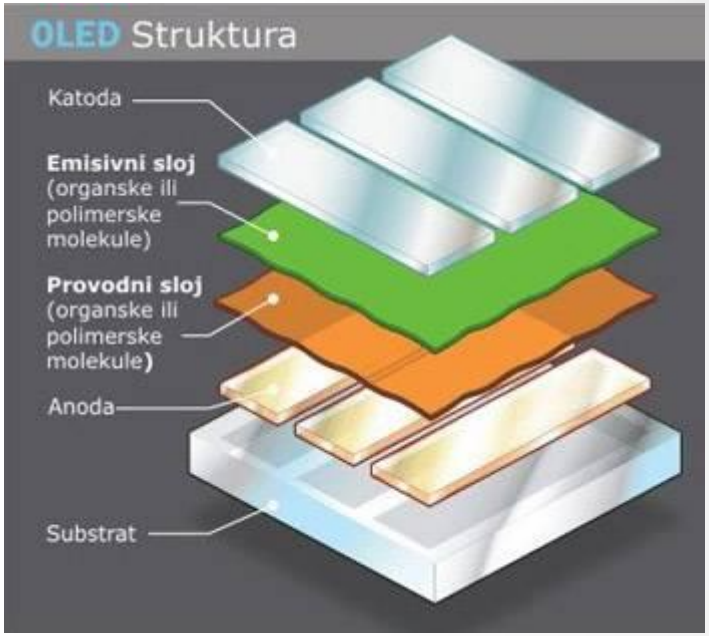


OLED je poluprovodnički uređaj debljine 100 do 500nm. OLED ekrani mogu imati dva ili tri sloja organskog materijala. Treći sloj potpomaže emisiju elektrona iz katode.

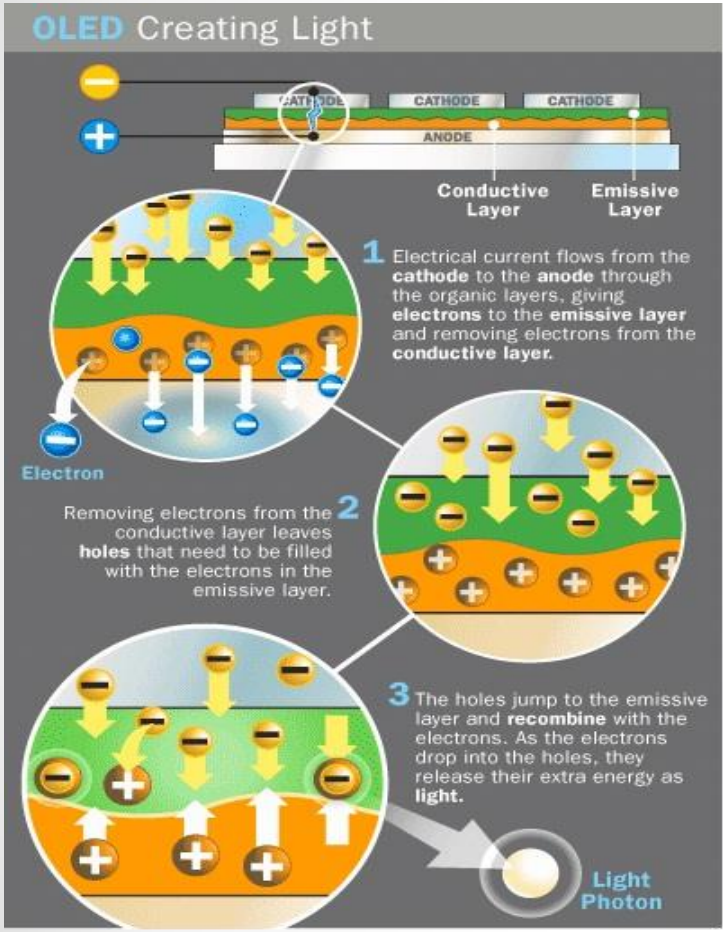
Struktura OLED-a

OLED se sastoji od pet osnovnih elemenata:

- Anoda (providna)-uklanja elektrone („vraća“ šupljine) kad struja teče
- Provodni sloj- napravljen od organske plastike, služi za transport šupljina do anode.
- Emisioni sloj- napravljen od organske plastike . Omogućava da se odvija transport elektrona sa katode na anodu. To je sloj gde nastaje svetlost. Polimer –polifluoren
- Katoda – može biti providna ali nije neophodno. Služi za ubrizgavanje elektrona kada struja teče kroz matricu
- Supstrat-Zaštitni sloj



PRINCIP RADA



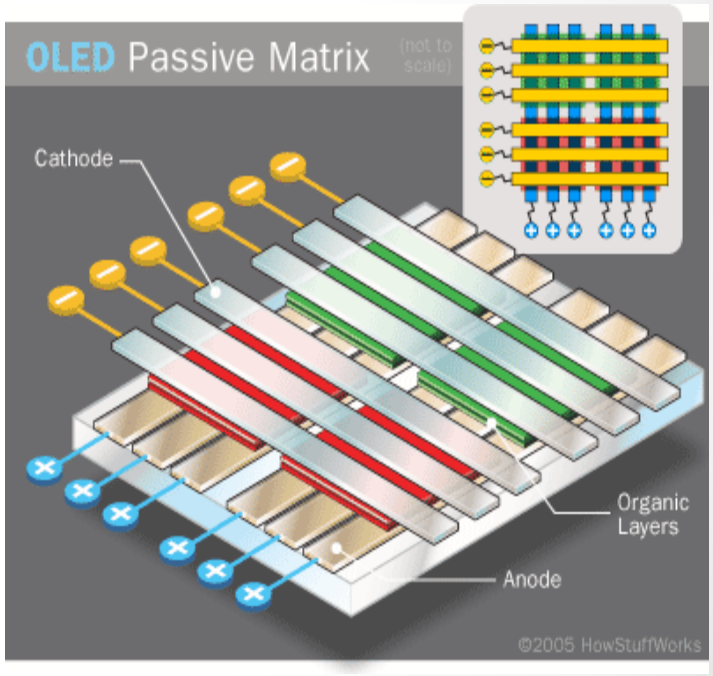
- Kada je uređaj pod naponom, električna struja poteče od katode do anode preko organskih slojeva.
- Katoda emituje elektrone koji moraju da prođu kroz organske slojeve. Anoda privlači elektrone iz provodnog sloja.Odnosno emituje šupljine u njega.
- Na granici između emisionog i provodnog sloja,elektroni će naići na šupljine. Kada elektron „nađe" šupljinu dolazi do popunjavanja.Kada se to desi, elektron emituje energiju u obliku fotona.OLED tada emituje svetlost.
- *Boja svetlosti* zavisi od vrste organskih molekula u emisionom sloju.
- Proizvođači ugrađuju nekoliko vrsta organskih filmova na istom OLED pa se time postiže prikaz različitih boja.
- Intenzitet osvetljenosti ili svetla zavisi od intenziteta električne struje koja je primenjena. Što je viši intenzitet struje, to je svetlost jača, što je i logično,pošto imamo više elektrona koji emituju svetlost.

Pobuđivanje OLED-a

Pasivna matrica

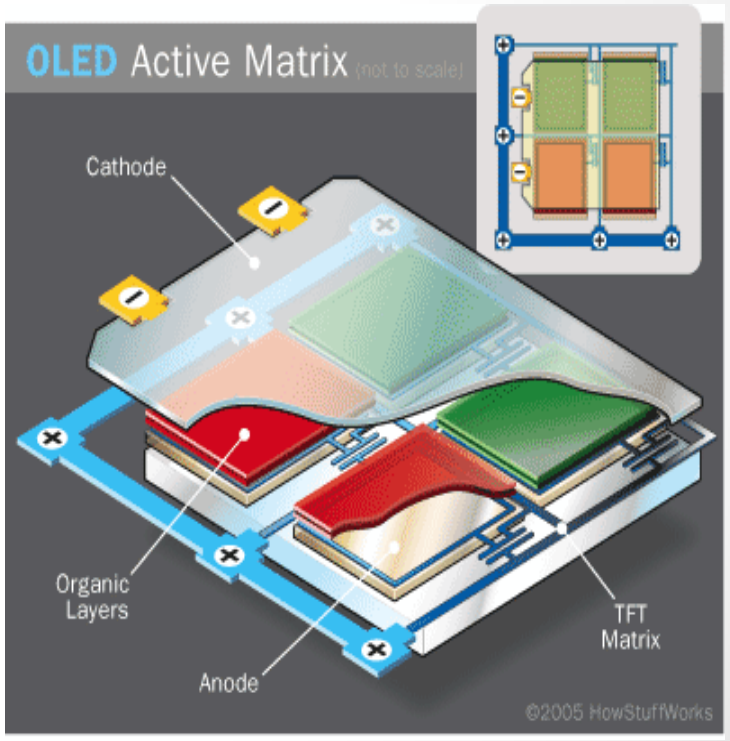
- Pasivna matrica bi bila ona kod koje su redovi i kolone piksela selektovani. Na primer, pobuđujući red br. 6 i kolona br 5 znači kako će samo ti pikseli u naznačenom redu i koloni svetleti. Ovakav delimični radni mod je idealan za male, jeftine displeje, kao npr. na smart-card i na satovima.

- Passive Matrix OLED (PMOLED) – Ovo je najstarija izrada OLED ekrana. Tanki organski filmovi se nalaze između redova katode i kolona anode koji skupa formiraju matricu. Svaki element te matrice je određen sa redom i kolonom koji zavisno od jačine protoka struje različitim intenzitetom osvetle pixel.



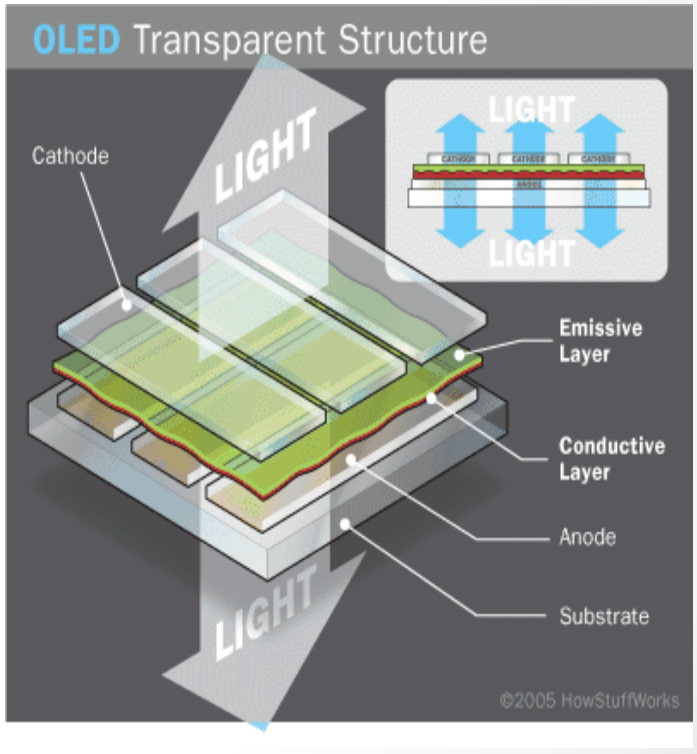
Aktivna matrica

- Aktivna matrica je ona kod koje svaki LED element je preveden odvojeno do ivice ekrana i pokrenut sopstvenim tranzistorom, koristeći TFT (Thin-Film-Transistor) tehnologiju. U ovom slučaju, svaki LED može se upaliti ili ugasiti, bez obzira što se događa na ostalom delu ekrana. Ovakav način rada daje brži vremenski odgovor matrice i omogućuje bolju kontrolu osvetljenja i kontrasta.



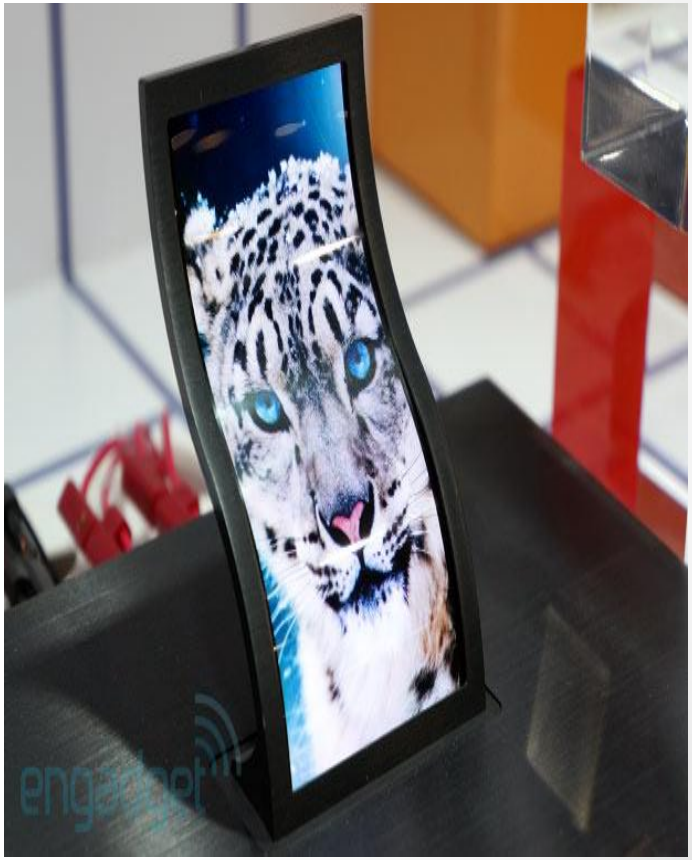
Transparent OLED

- Transparent and Top-emitting OLED (TOLED) – Sličan AMOLED-u. Bazira se na ideji da svi elementi budu providni.
- Cilj je postići 70-85% providnostii dok je sklop isključen, tako da se mogu skoro uporediti s providnim materijalom s kojim su sastavljeni. Ideja je da budu providni (transparent = top & bottom emiting OLED) ili poluprovidnii (top-emitting OLED). Moguća je upotreba kao AR (augmented reality) u igrama, medicini, vojsci i sl. Npr. HUD (Heads Up Display) za vojne potrebe.



FOLED

- Flexible OLED (FOLED) – Najotporniji od svih OLED-a. Bitno je da organski sloj bude dobro zaštićen radi osetljivosti na vlagu i ostale vremenske uslove. Namenjen za lako nanošenje na druge predmete. Vrlo je savitljiv te se može koristiti kao odeća. Primer upotrebe su oznake na predmetima, novine, odeća sa prikazima, dinamičke narukvice/satovi/tetovaže, vrlo interesantno za vojne svrhe u vidu kamuflažne odjeće i za markiranje teritorija.

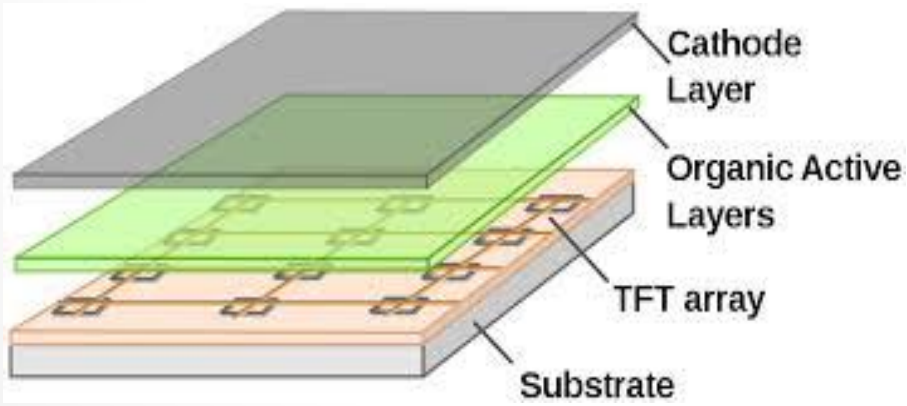


White OLED

- White OLED - Ideja za upotrebu u budućnosti je korištenje OLED-a kao izvora svetlosti umesto klasičnih sijalica.
- Takvi izvori svetlosti bi bili vrlo malih dimenzija, trošili bi jako malo struje i ne bi se zagrevali, tako da bi bili vrlo korisni u svim domenama.

AMOLED

- Amoled (active-matrix organic light-emitting diode) je tehnologija koja se koristi kod displejeva mobilnih uređaja i televizora. Od 2012. godine Amoled tehnologija se koristi u mobilinim telefonima, digitalnim kamerama i u ostalim drugim medijumima i dosta napreduje ka razvijanju aplikacija koje bi trošile manje energije, manje bi koštale i bile bi dosta većih dimenzija (npr. 40 inča).



Prednosti i mane OLED-a

Obično kad se govori o prednostima, prvenstveno se misli na upoređivanje sa drugim tehnologijama i tehnikama koje su slične, u ovom pogledu OLED je ispunio očekivanja.

U odnosu na dosadašnje tehnologije pomerio je granice po pitanju kvaliteta.

Mada, ova tehnika je i dalje u usponu tako da možemo očekivati još dosta inovacija na ovom polju, kako po pitanju kvaliteta tako i po pitanju trajnosti.

Prednosti

- Idealna tehnologija za HDTV
- Lakši i trajniji od LCD ekrana
- Otporni na udarce i torzione sile
- Nisu osetljivi na temperaturne promene
- Mali potrošači energije
- Mogućnost proizvodnje ekrana većih dimenzija

Mane

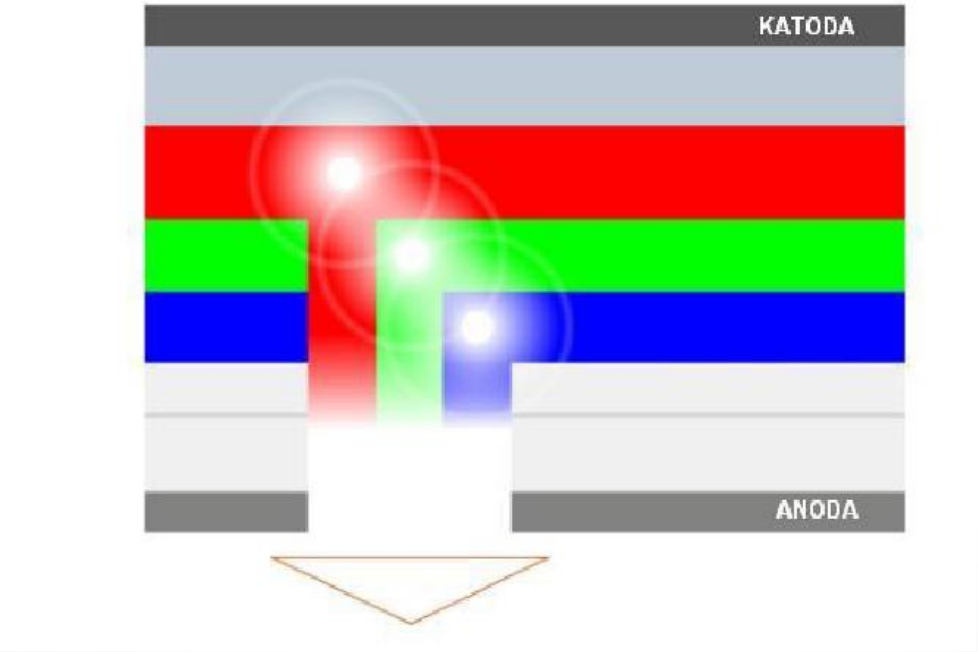
- Mali vek trajanja diode koja emituje plavu svetlost
- Proces prizvodnje je veoma skup
- OLED matrica se lako moze oštetiti vodom

OLED kao izvor svetlosti

Šta su zapravo OLED izvori svetlosti

- Svitac je bio inspiracija za OLED izvore svetlosti.
- Naučnici su analizirali prirodni fenomen luminescencije i došli su do zaključka da pojedini organski materijali imaju osobine poluprovodnika.
- OLED izvori svetlosti se sastoje od podloge (najčešće staklo), elektroda i organskih slojeva koji se nanose na podlogu.

Sa aspekta osvetljenja, veoma je bitno ostvariti mehanizam dobijanja bele svetlosti. Najčešće primenjivan proces podrazumeva kombinovanu primenu organskih emisionih materijala, koji emituju crvenu, zelenu i plavu svetlost.

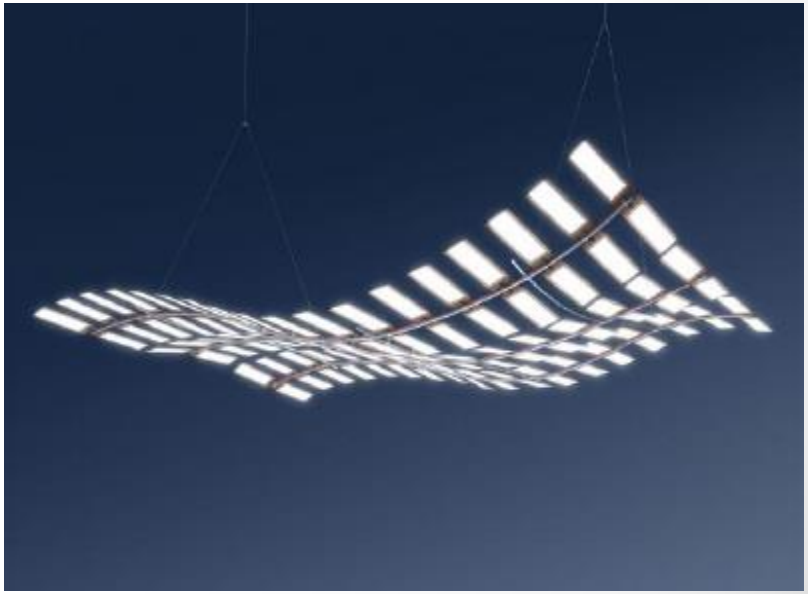


Princip dobijanja bele svetlosti

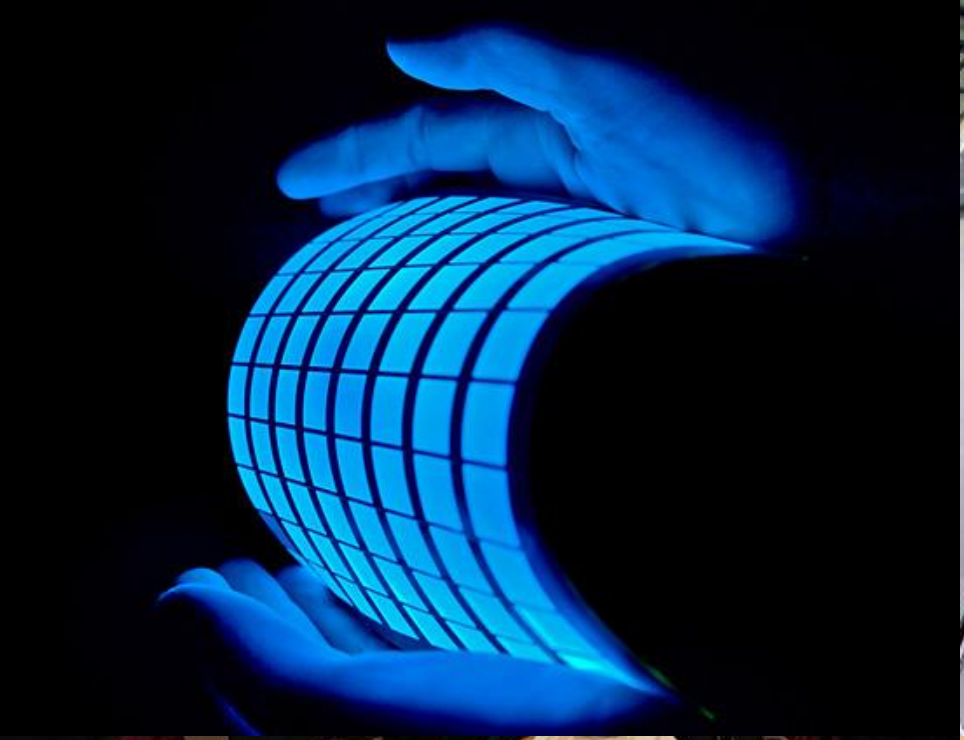
Po prvi put je bilo moguće istovremeno poboljšati dve bitne karakteristike, svetlosnu iskoristivost i životni vek. Postignuti rezultati su omogućili da OLED izvori svetlosti postanu konkurencija konvencionalnim izvorima, imajući u vidu činjenice da je njihova potrošnja električne energije izuzetno mala i da u svom sastavu ne sadrže živu.

OLED svetiljke

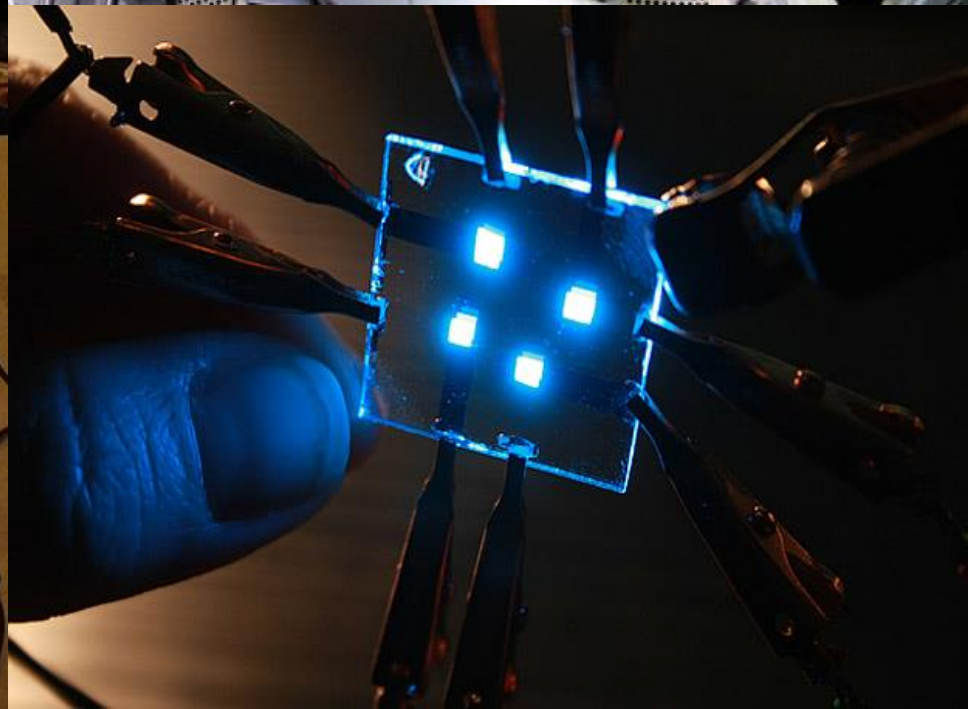
Sa pojavom OLED izvora svetlosti, usledila je i pojava prvih svetiljki, koje su rezultat saradnje najpoznatijih evropskih dizajnera i istraživačkih laboratorija renomiranih proizvođača izvora svetlosti.



Zamislite prozore, svetlarnike ili pregrade koji tokom noći postaju svetleće površine....



AMOLED



Zaključak

- OLED predstavlja tehnološki vrhunac u izradi ekrana. Širok spektar mogućih rešenja i samim time i mogućih upotreba predstavlja uverljiv argument da se OLED shvati kao ozbiljna tehnologija, i da nastavi razvoj kako bi se postigli još bolji rezultati.
  Niska cena proizvodnje kao i vrlo mala potrošnja energije biti će uzrok prelaska sa starih CRT ekrana, jer OLED nudi sve povoljnosti CRT-a koje LCD nije bio u stanju ostvariti.

- Širok raspon prikazivih boja i kvalitetno osvetljenje sa vrlo brzim osvežavanjem slike zasigurno će privući skeptične igrače i one koji vole gledati filmove na računarima. Isti je slučaj sa TV ekranima, gde plazma ekrani previše troše uz nedovoljan kvalitet slike, a klasični ekrani s katodnim cevima su preveliki.

3D DISPLAY

Danas, problem kod 3D televizora jesu naočare koje morate da nosite – ljudi ih jednostavno mrze. Ipak, ljudi su gledali 3D slike bez naočara još od šezdesetih godina. I gledaće opet.

Još šezdesetih godina, kompanija VariVue je štampala razglednice preko kojih je stajao lentikularni omotač koji je Omogućavao svakom oku malo drugačiji ugao gledanja.

Ove godine, Tošiba je demonstrirala sličan **3D displej** koji funkcioniše bez naočara, a Nintendo je pustio svoj 3D model, gde umesto stakala, ovaj displej koristi određenu barijeru da stvori stereoskopski efekat.Sony je takođe izbacio na tržište modele 3D televizora sa ovim displejima,a ubrzo su se prikljucile I ostale kompanije.

Podsetimo, kako se postiže 3D (prostorni) efekat kod slika i videa?

- Pre svega moramo znati kako mi vidmo dubinu tj. Treću dimenziju prostora.
- Pojednostavljeno rečeno, svako oko vidi 2D sliku a naš mozak na osnovu ugla i razlika između slike od levog i slike od desnog oka otkriva kolika je udaljenost do pojedinih detalja na slici.
- Kada naš mozak protumači kolika je udaljenost do pojedinih detalja na slici mi tada imamo doživljaj prostora tj. sve tri dimenzija sveta koji gledamo.
- Da bi se kod slika ili videa stvorio 3D efekat tj. Iluzija o prikazu dubine na slici, potrebno je postići da se posebna slika prikaže desnom a posebna levom oku.
- Pri gledanju takve slike dolazi do toga da se ugao između očiju menja na sličan način kao da gledamo detalje u daljini. Naš mozak to što tada vidimo tumači na isti način kao kada gledamo prostor u priordi i zbog toga je praćeno i tim doživljajem dubine.

Tehnike prikazivanja i gledanja 3D videa

Slede konkretne tehnike koje se danas koriste za prikazivanje 3D videa i filmova:

-3D pomoću naočara/kacige sa posebnim ekranima za svako oko
-3D pomoću crveno-plavih naočara
-3D pomoću naočara sa polarizovanim staklima.
-Cirkularna polarizacija
-Aktivne naočare posebno sinhronizovane s ekranom-Active Shutter 3D tehnika

3D pomoću naočara/kacige sa posebnim ekranima za svako oko:

- Najprostije za shvatiti je zamisao 3D naočara/kacige sa dva ekrana.
- Ekran koji prikazujesliku za levo oko, nalazi se ispred levog oka. Ekran koji prikazuje sliku za desno oko, nalazi se ispred desnog oka.
- To obezbeđuje da svako oko vidi posebnu sliku što naravno stvara osećaj prostora tj. 3D slike.
- Problem kod ovih sistema je u tome što takve naočare moraju biti složene, teške (u poređenju sa običnim), skupe...
- Većini gledaoca nije ugodno nositi na glavi uređajveće mase.
- Možda najveći nedostatak je u tome što video sa takvih 3D naočara može gledati samo jedna osoba odjednom.

3D pomoću crveno-plavih naočara:

Crveni celofan je filter koji propušta samo crvenu svetlost.

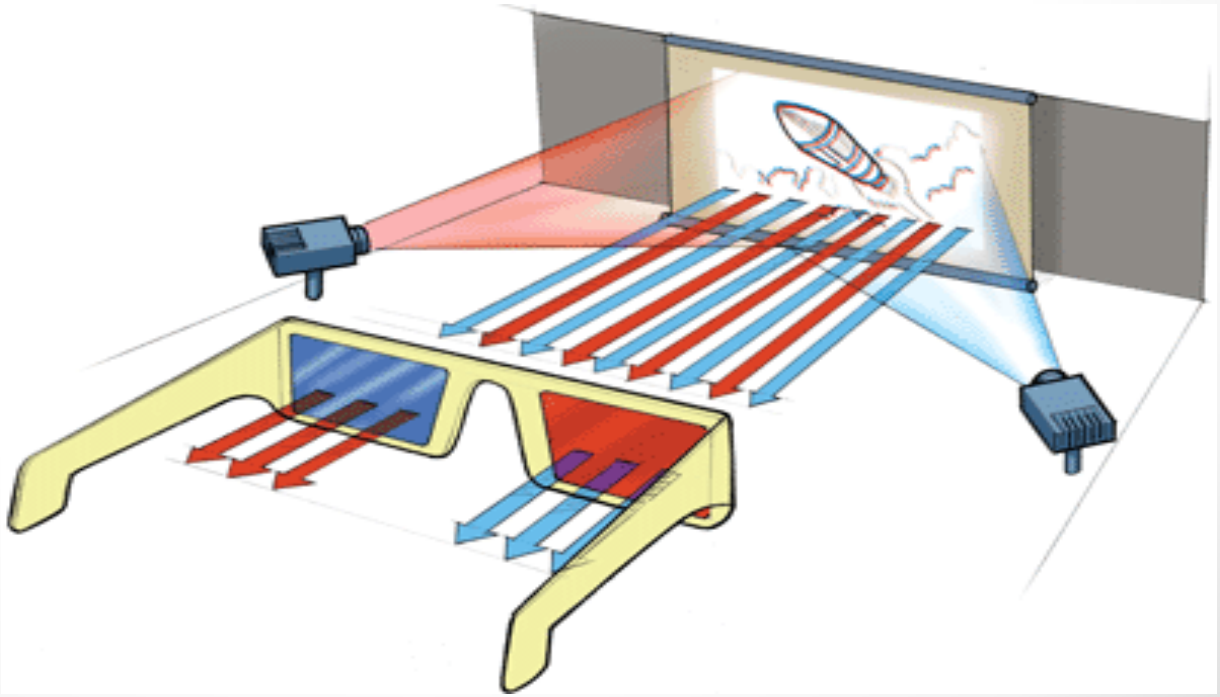
Crvena svetlost se odbija samo od crvenih i belih površina.

Tako da je razlikovanje crvene i bele kroz crveni filter skoro nemoguće. Dakle crvena-bela slika je kroz crveni filter praktično nevidljiva. Plava svetlost se odbija samo od plavih i belih površina. Dakle plavo-bela slika je kroz plavi filter praktično nevidiljiva.

Ispred jednog oka nalazi se crveni celofan kroz koji vidite samo plavu boju. Ispred drugog oka je plavi celofan kroz koji vidite samo crvenu boju.Slika se na platno projektuje pomocu dva projektora.

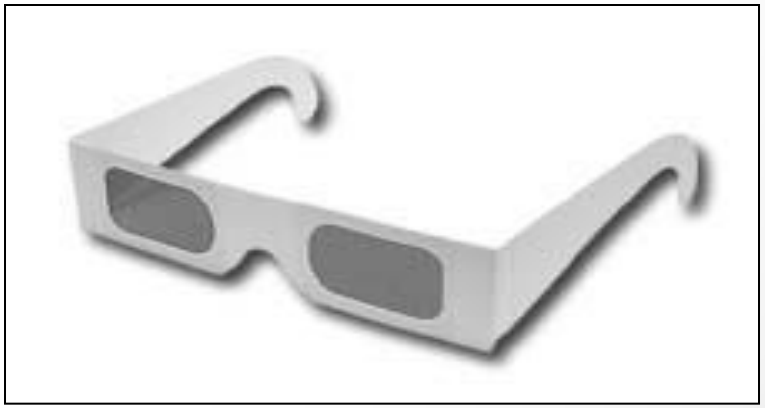
Jedan projektor prikazuje crveno belu sliku namenjenu jednom oku. A drugi projektor prikazuje plavo-belu sliku namenjenu drugom oku.

Najveći nedostatk je u tome što slika mora biti praktično jednobojna.Duže vreme gledanja crvene ili plave slike nije prijatno za oči.



3D pomoću naočara sa polarizovanim staklima: Linearna polarizacija - horizantalna i vertikalna

Ovaj princip je dosta dobar i odlično prihvaćen kod gledaoca u bioskopima.Da bi ovaj sistem funkcionisao, potrebna su dva projektora.Jedan projektuje sliku sa vertikalnom polatizacijom,a drugi za horizontalnom.Dakle ispred jednog oka je staklo koje propušta samo svetlost vertikalne polarizacije koja dolazi s prvog projektora. Ispred drugog oka je staklo koje propušta samo svetlost horizontalne polarizacije koja dolazi s drugog projektora.



Cirkularna polarizacija:

Princip prikaza je isti kao kod linearne polarizaicije samo što se umesto horizontalno i vertikalno polarizovanih stakala koriste cirkularno polarizovana. Jedno staklo na naočarama koristi cirkularnu polarizaciju u smeru kazaljke na satu (desnoruko) a drugo u smeru suprotnom od kazaljke na satu (levoruko).Velika prednost cirkularne polarizacije je u tome što svetlost prolazi bez obzira na ugao naočara (kako smo nagnuli glavu, da li sedimo ili ležimo) u odnosu na ekran.

Trenutno od svih kućnih uređaja,tehnologiju 3D prikaza pomoću cirkularno polarizovanih stakala, koristi samo LG na svojim najnovijim televizorima sa "Cinema 3D“ oznakom.

Aktivne naočare posebno sinhronizovane s ekranom-Active Shutter 3D tehnika:

Poznato je da su LCD ekrani u momentima kada se ne prikazuje slika zapravo providni. Naočare za ovakva 3D sisteme umesto običnih stakala, koriste LCD ekrane koji naizmenično menjaju stanje providno-zatamnjeno. Ovakve naočare se još nazivaju "LCD Shutter".

Ekran televizora velikom brzinom naizmenično prikazuje
sliku za levo oko, pa za desno i tako u krug. Izmedju
ekrana i naočara mora biti ostvarena sinhronizacija.
Naočare moraju da primaju signal koji im govori kada treba da zamrače sliku za koje oko.
U momentu kada ekran prikazje sliku za levo oko, tada je
levi ekran naočara providan a desni ekran postaje crn i ne
propušta nikakvu svetlost i obrnuto. Na taj način sliku namenjenu za levo oko vidi samo levo oko a sliku namenjeno za desno oko vidi samo desno oko.
Medjutim, ne postoji prihvaćeni standard za ovu tehnologiju. Na primer, Active Shutter naočare namenjene za Sony neće funkcionisati na Panasonic televizorima I obrnuto.

Nakon serije 3D LCD televizora, stižu 3D ekrani umanjenih dijagonala u vidu kompjuterskih monitora kao I hibridnih ekrana koji na dijagonali od 23“ kombinuju karakteristike najsavremenijih TV aparata i PC monitora.

Najnovija serija Cinema 3D računarskih ekrana donosi zanimljivi 3D doživljaj bez potrebe za korišećenjem aktivnih naočara i specijalnih monitora sa visokim karakteristikma osvežavanja.

LG Cinema 3D se bazira na pasivnoj tehnologiji koja ne koristi naočare sa aktivnim elektronskim zatvaračem I specijalne monitore sa dvostrukom frekvencijom osvežavanja ekrana U slučaju pasivne LG 3D tehnologije obe slike iz različite perspektive se emituju u istom trenutku a pomoću pasivnih polarizovanih naočara dobićete isti pa čak i osetno bolji 3D efekat. Zamor je daleko manji jer nema elektronskog zatvarača na naočarima koji naizmenično zatamnjuje stakla na aktivnim naočarima izazivajući neprijatno treperenje i pri tome nema nelagodnosi nošenja prilično velikih i neudobnih naočara čiju bateriju treba neprestano puniti.

Prednosti u realnom radu se tu ne završavaju. LG Cinema 3D pored toga nudi daleko bolji ugao gledanja tako da više osoba istovremeno može uživati ispred jednog 3D ekrana.

Slika je oštrija sa više detalja a slika je daleko bolje osvetljena jer nema treperenja niti zatamnjenja

Jedna marketinška kompanija procenjuje da će se broj prodatih trodimenzionalnih televizora I monitora u svetu povećati sa 3,3 miliona na 15 miliona do 2015. godine. Neke televizijske stanice već su počele da se prilagođavaju ovom trendu. Američka sportska mreža ESPN pokrenuće poseban 3D kanal, a prvi događaj koji će biti prikazan u trodimenzionalnoj slici biće Svetsko prvenstvo u fudbalu. Film Avatar, koji je ostvario rekordnu zaradu na bioskopskim blagajnama, otvorio je vrata za trodimenzionalnu televizijsku sliku. Uskoro će se u prodaji naći prvi 3D televizijski prijemnici, ali pitanje je hoće li oni zaživeti I na našem tržištu…