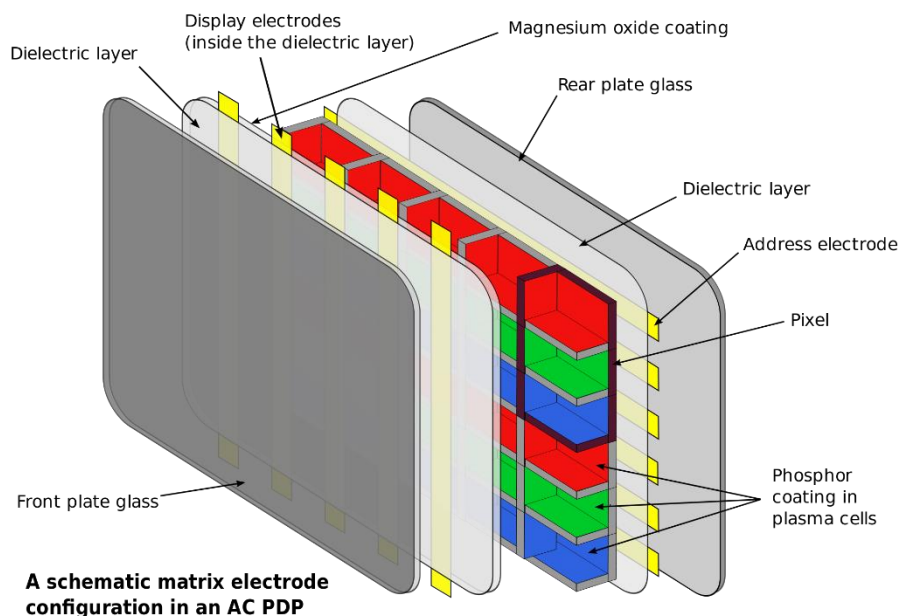


Monitori 2

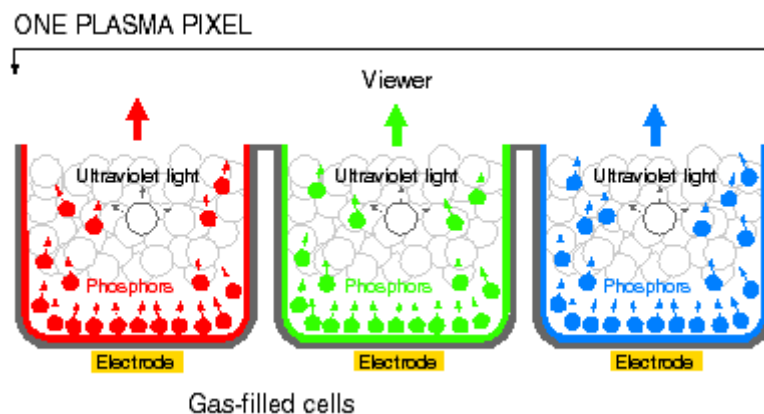
Priroda tečnih kristala je nametnula mnoge kompromise koji daju lošije performanse u odnosu na ranije tehnologije izrade monitora. Ekran sa tečnim kristalima zahtevaju pozadinsko osvetljenje koje samo po sebi ne sadrži ceo spektar boja. Prolaskom svetlosti kroz filtere smanjuje se opseg moguće prikazanih boja. Brzina menjanja položaja tečnih kristala je spora pa je brzina odziva velika. Ovi ekranji imaju i problem u uglu gledanja i postoji znatna distorzija ekrana. Iz svega ovoga se zaključuje da su ekranji sa tečnim kristalima dostigli svoj zenit i da je prostor za dalje usavršavanje poprilično ograničen. Zato su se pojavile druge tehnologije koje zamenjuju tehnologiju ekrana tečnih kristala.

Plazma

Plazma je četvrto agregatno stanje materije, i to je jonizovani gas koji odašilje energetski jaku svetlost. Plemeniti gas poput neona ili ksenona se pod dejstvom električne energije dovodi u stanje plazme pri čemu nastaje ultraljubičasta svetlost. Svetlost obasjava sloj fosfora kojim je obložen svaki sub-piksel. Fosfor odaje svetlost u vidljivom delu spektra.



Ekranji su sastavljeni od piksela, od kojih je svaki sastavljen od tri sub-piksela. Svaki sub-piksel sadrži fosfor obojen u jednu od tri osnovne boje i nezavisan je od ostalih piksela.



Plazma ekrani su se pojavili sredinom šezdesetih godina prošlog veka, a u računarskim sistemima početkom devedesetih. Prvi modeli su bili monohromatski sa narandžastom nijansom.



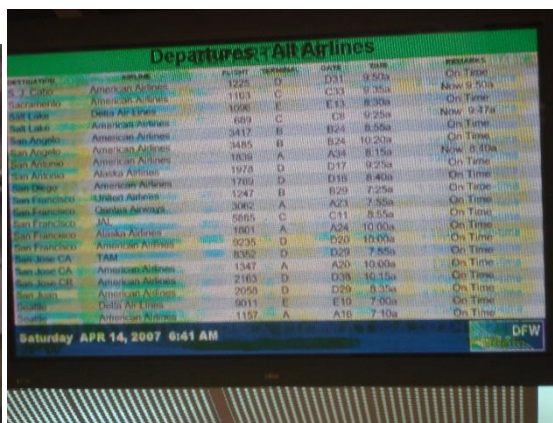
Tek početkom 21.veka se pojavljuju modeli kakvi se i danas koriste. Oni su sposobni za prikaz više boja u visokim rezolucijama. Međutim, danas se ova tehnologija skoro potpuno povukla sa polja izrade ekrana. Samo Samsung i LG od velikih proizvođača još uvek proizvode plazma ekrane.



Plazma ekrani imaju izuzetno širok opseg spektra boja, izuzetan kontrast i dubinu crne boje. Brzina odziva i ugao vidljivosti su mnogo bolji nego kod tečnih kristala (odziv u mikrosekundama). Pojave ghostinga praktično ne postoje. Problem je u lošim osobinama koje proizvođači ekrana nisu uspeali da otklone.

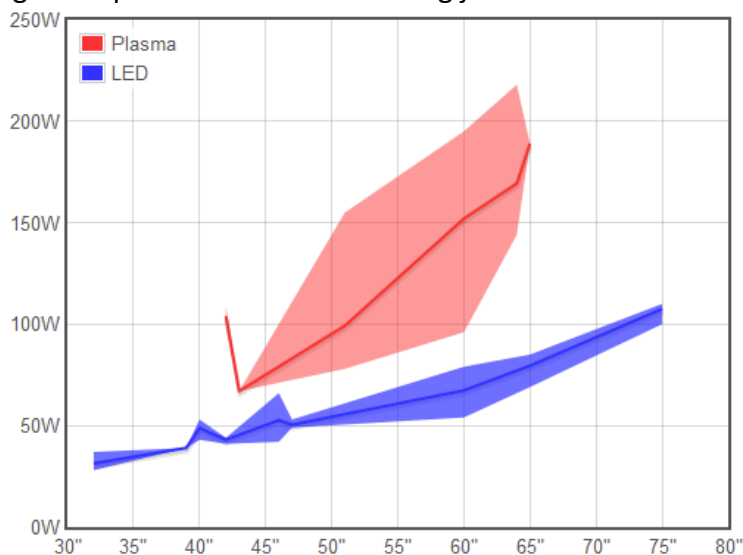


Image retention predstavlja trajnost slike tj efekat koj se javlja posle određenog vremena u kome je prikazana statična slika. Fosfor nastavlja da emituje svetlost i posle prekida bombardovanja fotonima iz plazme.



Burn in se dešava ako plazma ekran prikazuje statičnu sliku nekoliko dana. Obrisi oblika statičnog prikaza neće nestati i takav ekran postaje trajno neupotrebljiv. Ovo je mogućnost koja se dešava ekranima kao računarskim monitorima.

Plazma ekrani su ogromni potrošači električne energije.



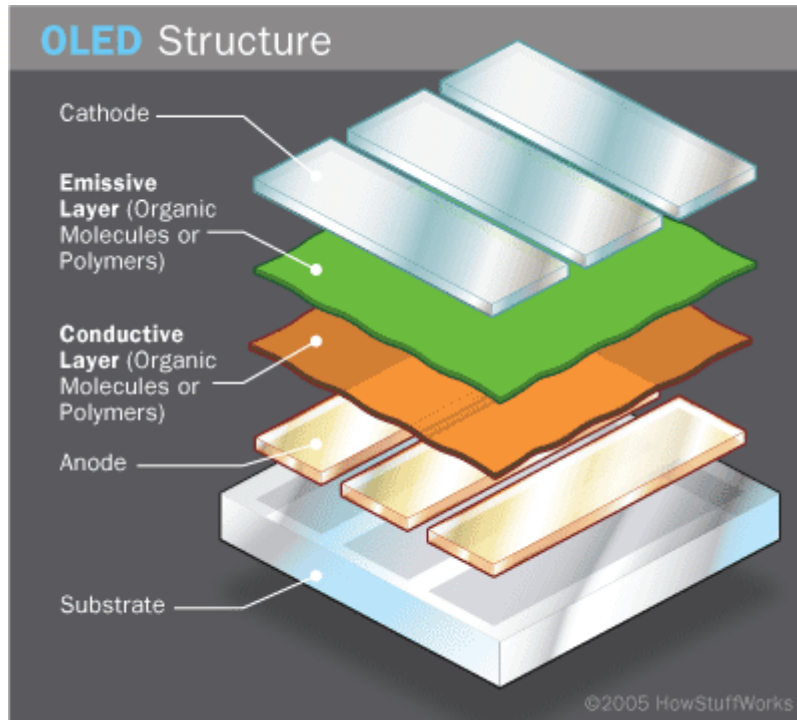
Oni su deblji i teži od ekrana sa tečnim kristalima pa se ne mogu koristiti kao deo prenosnog uređaja. Tehnološki proces njihove proizvodnje zahteva visok stepen vakuuma i dosta je skup. Fosfor i gasovi tokom vremena gube svoja svojstva što prozrokuje sve slabiju osvetljenost.

OLED (Organic Light-Emitting Diode)

OLED tehnologija se zasniva na fenomenu **elektroiluminiscencije** – pojave kod koje određena organska jedinjenja emituju svetlost pod uticajem električne energije.

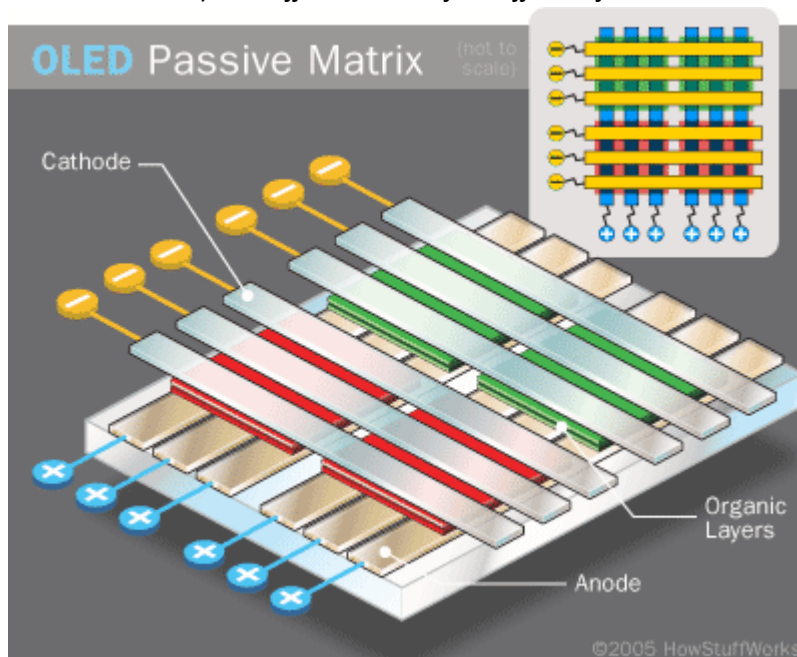


Ekran se sastoji od podloge koja je ili staklena ili od nekog plastičnog materijala.



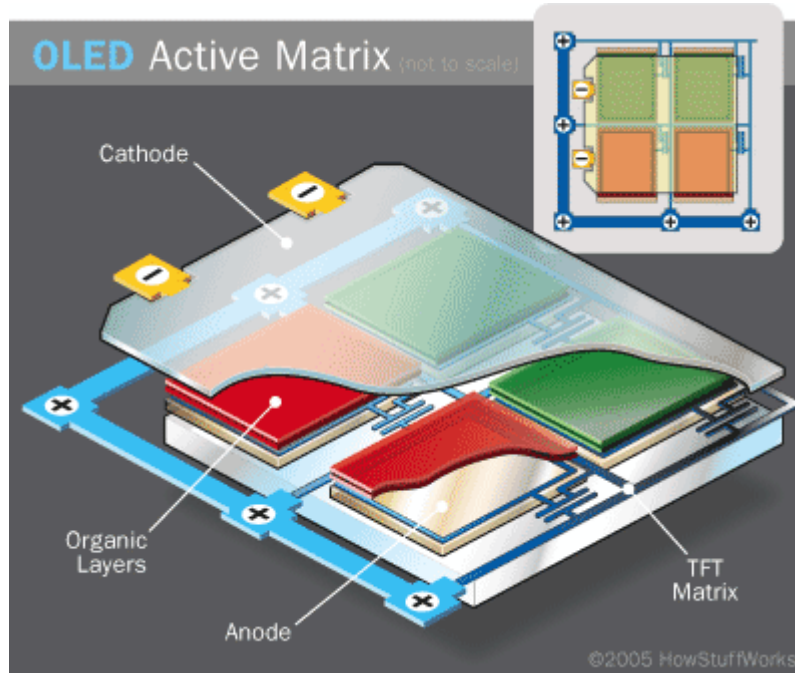
Katode i anoda su napravljene od providnog materijala a između njih su slojevi organske materije. Od sastava materije, emitovana svetlost ima različitu talasnu dužinu što prouzrokuje pojavu različitih boja.

PMOLED (Passive Matrix OLED) su najjednostavniji i najjeftiniji ekrani.



Pikseli se kontrolišu u grupama poput matrica, često kao čitav red ili kolona. Proces daje veliku brzinu odziva pa se čini da neki pikseli daju svetlost iako su zapravo ne pobuđuju svetlošću. Ovo izaziva veću potrošnju električne energije pa su ovi ekrani ograničeni na manje rezolucije i veličine. Njihova glavna prednost je niska cena i primena u uređajima malih dimenzija (MP3 plejeri, ručni časovnici).

AMOLED (Active Matrix OLED) je tip ekrana koji se najviše koristi.



Svaki sub-pixel je individualno kontrolisan preko tranzistora i kondenzatora. To znači da pikselima nije neophodno konstantno napajanje, već se energija crpi iz kondenzatora. To daje brži odziv piksela, bolji kontrast, jaču jačinu osvetljenja i nižu potrošnju električne energije.

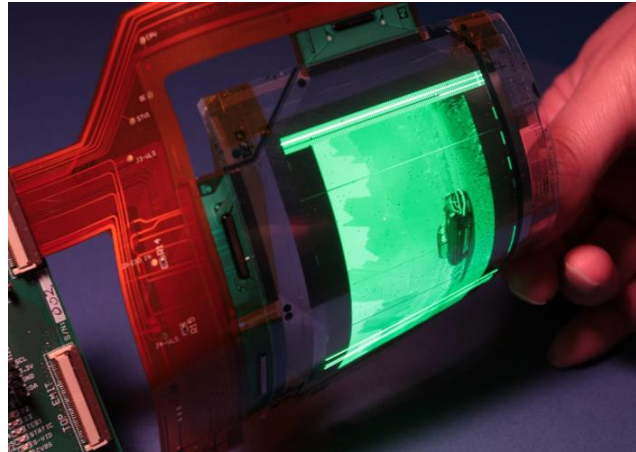
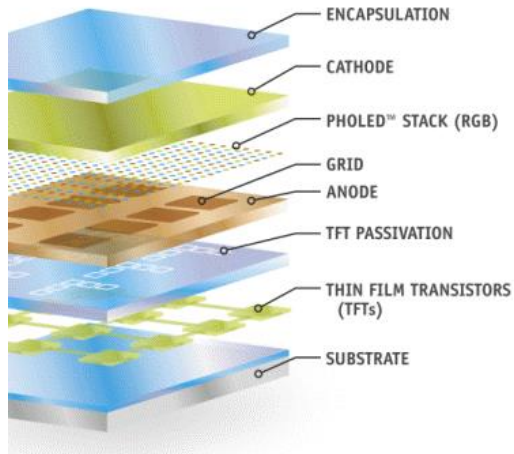


Loša strana je složen tehnološki proces izrade i viša cena ekrana.

Prema vrsti organskih materijala koje se koriste u proizvodnji dele se na tri modela: **SMOLED** (Small Molecule OLED) ekrani koriste organska jedinjenja sa molekulima malih dimenzija. Ovo je najčešći tip ekrana. Proizvodni proces je komplikovan i podrazumeva isušivanje organskog materijala u vakuumu. Maksimalna veličina ekrana je ograničavajući faktor.



P-OLED (Polymer OLED) koristi jedinjenja sa molekulima većih dimenzija. Koristi se tehnologija slična kao kod ink-džet štampača čime se dobija savitljiviji ekran koji nije ograničen dimenzijama. Cena ekrana je niska ali su karakteristike lošije posebno u pogledu radnog veka ekrana. **PHOLED** (Phosphorescent OLED) su ekrani u eksperimentalnoj fazi.



Naziv potiče od fenomena fosforescencije, što omogućava da se 100% električne energije pretvori u svetlost čime bi se znatno povećao radni vek ekrana.

Problemi i dobiti tehnologije

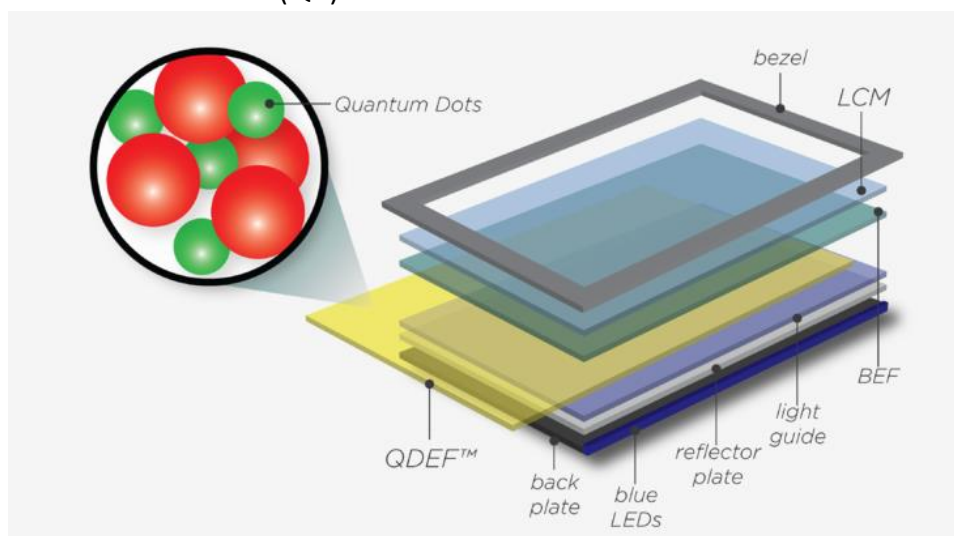
Organska jedinjenja brzo degradiraju što skraćuje radni vek OLED ekrana. Degradacija se dešava i neujednačeno što daje različite nijanse boja. Radni vek jedinjenja koja daju zelenu boju je znatno duži od jedinjenja koja reprodukuju plavu boju što daje kao posledicu postepeni nestanak plave nijanse sa ekrana. Zato se koriste razne metode za ublažavanje ovog efekta. Jedna od njih je povećanje plavih sub-piksela koji emituju svetlost nižeg inteziteta.

Problem refleksije ambijentalne svetlosti je izražen kod ekrana prenosnih uređaja. Potrošnja električne energije je izražena pri prikazu bele svetlosti jer tada svi pikseli rade maksimalnim kapacitetom.

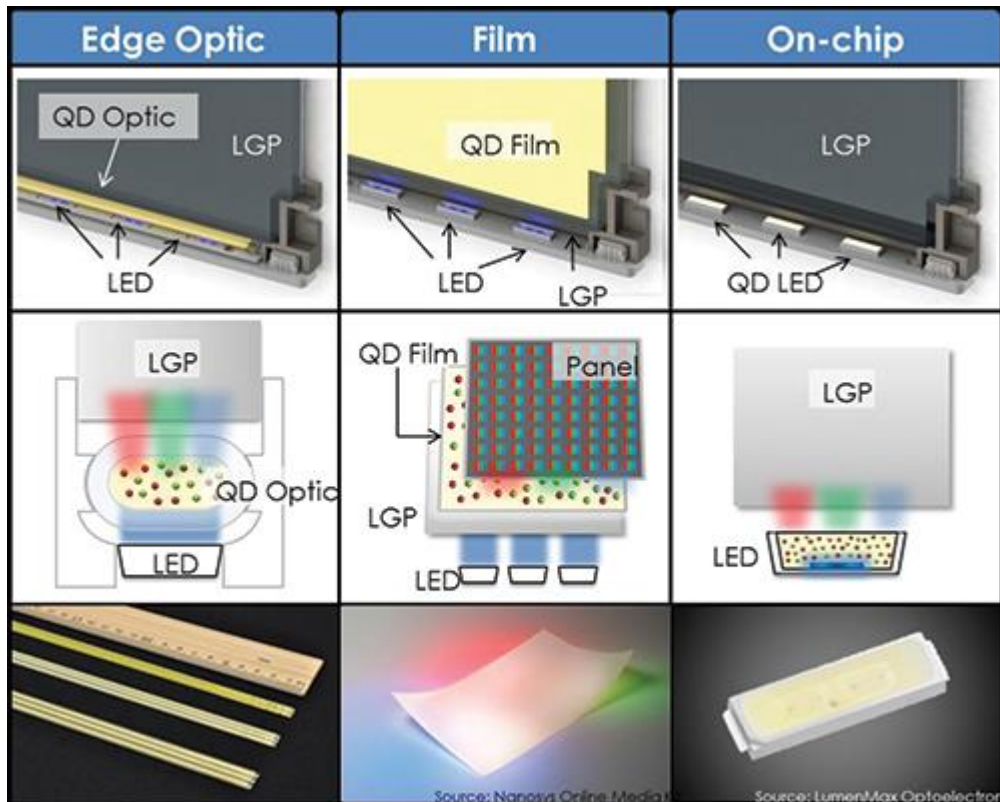
Dobre strane tehnologije su izuzetno tanki monitori, pojava savitljivih i providnih ekrana, najširi spektar boja, najbolji prikaz crne boje.

Quantum dot ekrani

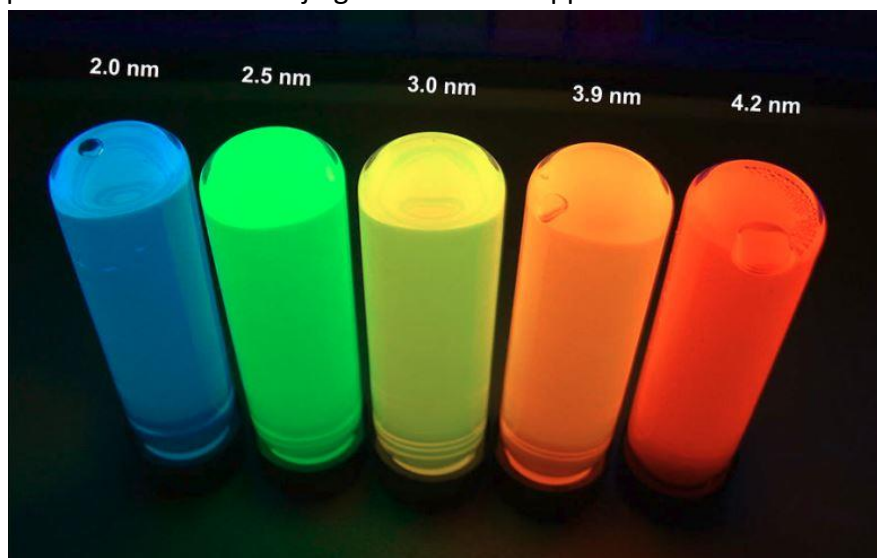
Ovde se koriste kvantne tačke (QD).



Kvantna tačka je veštački nano kristal izrađen od materijala sa osobinama poluprovodnika. Zovu se još i veštački atomi. Za njihovu izradu se koriste elementi kadmijuma i selena. Jedinjenje se odlikuje sposobnošću da emituje svetlost ili pod uticajem drugog izvora svetlosti ili pod dejstvom električne energije. Kvantna tačka prečnika 2nm emitovaće svetlost talasne dužine od 500nm što odgovara plavoj boji. Kvantna tačka prečnika 6nm emitovaće svetlost talasne dužine od 650nm što odgovara crvenoj boji. Ovo pokazuje da emitovana svetlost zavisi od veličine čestice.



U proizvodnji ovih ekrana se koriste dva procesa. Prvi je fazno odvajanje a drugi kontaktna štampa. Prvim se dobijaju čestice precizno definisane veličine i zato će dati unapred određenu svetlost. Drugi omogućava proizvodnju kvantnih tačaka različitih veličina tj koje daju različite boje. Ovako proizvedeni ekrani imaju gustinu od 1000 ppi.



Bitno je reći da ekrani koji se sada nalaze na tržištu sa oznakom QD zapravo nisu QD ekrani već klasični LCD ekrani sa QLED pozadinskim osvetljenjem, koje je delom napravljeno od kvantinih tačaka.



Tehnologija izrade QD se sastoji od prozirne podloge na koju se dodaje katoda i anoda a između njih se nalazi sloj kvantnih tačaka i aktivne matrice koja ih kontroliše. Pri tome nije potrebno koristiti više slojeva zaduženih za reprodukciju osnovnih boja kao kod OLED tehnologije. Ovi ekrani imaju iste osobine OLED tehnologije, savitljivost, prozirnost, male debljine ali su i trajniji. Ekranu nisu osetljivi na vlagu i oksidaciju. Reprodukcijska boja je za 30 do 40% preciznija u odnosu na OLED ekrane. Potrošnja energije je duplo manja od OLED ekrana a pri tome se od prikazuje od 50 do 100 puta intenzivnija svetlost. Odziv je u mikrosekundama a vek trajanja 30000 radnih časova.

