

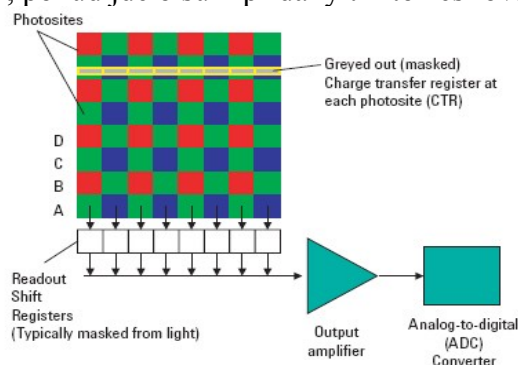
Snímací čipy CMOS a CCD

Vývoj snímacích čipů

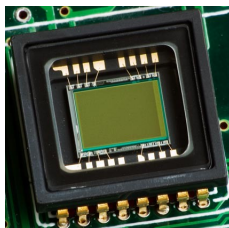
- CMOS technologie existuje od roku 1963 používá se k výrobě různých polovodičů, na příklad i procesorů.
- 1969 prvním digitální snímače byly čipy CCD (Charged Coupled Device) (Dr. Willard Boyle a Dr. George Smith v laboratořích Bell Laboratories)
- 1975 CCD čipy se začaly v roce 1975 používat v televizních kamerách a později v různých čtečkách čárových kódů, skenerech a dnes především digitálních fotoaparátech
- CMOS čipy pro snímání se sice začalo experimentovat již v 70. letech 20. století
- počátkem 90. let se začal vývoj CMOS čipů pro běžné použití ve snímací technice (opět probíhal u Bell Laboratories, konstruktora CCD čipu)

Snímací čipy CCD

Čip se skládá z mnoha světlocitlivých buněk, které při reakci se světlem produkují elektrický náboj. Čím více světla dopadne, tím větší náboj vznikne. Data jsou čtena po řádcích, mimo samotné světlocitlivé buňky čipu je tedy posuvný registr, kam se nejprve přesune náboj z prvního řádku (v tomto případě řádku A). Ten projde přes zesilovač do A/D převodníku, ze kterého už vypadnou digitální data. Protože je zesílení aplikováno na celý řádek, nemají CCD čipy příliš velký šum (resp. v celém obraze je téměř stejný, pokud jde o šum přidaný tímto zesilovačem).



Poté se všechny řádky přesunou (B do A, C do B,...) a do posuvného registru se načte řádek B, zesílí, převede na digitální data, a tak to pokračuje, dokud se nepřičtou všechny řádky. Tento způsob je poněkud pomalý a nedovoluje číst např. jen výřez střední části obrazu, vždy se musí načíst celý snímek. Mimo snímače musí být čip doplněn o další obvody zajišťující zesílení, digitální převod, což jednak výrazně zvyšuje rozměry celého ústrojí, jednak také cenu a spotřeba čipu také není nejnižší. Nicméně CCD čipy nabízejí velmi dobrou kvalitu obrazu a v porovnání s CMOS čipy nízký šum.



U CCD i CMOS čipů je důležitá kvantová efektivita QE, která říká, jak moc světla je ve skutečnosti převedeno na náboj. To závisí na charakteru každého pixelu i na vlnové délce světla. Vznikají zde absorpční ztráty, ztráty odrazem (křemík světlo do jisté míry odráží CCD čipy mohou mít QE zhruba v určitých vlnových délkách až skoro k 90 %, typické je ale spíše kolem 60 %. U CMOS je

to jen kolem 25 %.

Snímací čipy CMOS

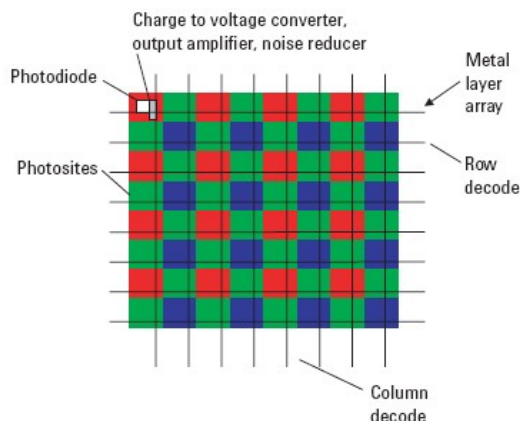
Mají několik mnohem nižší spotřebu energie, ta může být o jeden desítkový řád lepší než u CCD. Další výhodou CMOS jsou výrobní náklady. Souvisí s tím také rychlost výroby CMOS čipů lze vyrobit na desítky až stovky milionů ročně, ale CCD čipů je to díky náročnější výrobě jen několik milionů.

CMOS čipy se dělí na pasivní, který je tvořen pouze fotodiodami. (Passive Pixel Sensor) a aktivní (Active Pixel Sensor). Aktivní mají u každé buňky rovněž zesilovač a obvod odstraňující šum. Aktivní mají méně šumu než pasivní čipy, na druhou stranu, každý tento zesilovač může trochu jinak zesilovat, čímž dosahuje vyššího šumu než CCD.



CMOS čipy jsou také podstatně náchylnější na šum při dlouhých expozicích. Další důvod, proč mají CMOS čipy větší šum, je v tom, že ony zesilovače jsou velmi blízko samotné fotodiody. U CCD jsou zesilovače mimo samotný snímací čip, tedy vzniká menší rušení i šum. Dalším problémem CMOS je ve srovnání s CCD větší přetékání náboje do sousedních buněk.

Malá citlivost CMOS čipů je způsobená právě těmito obvody, díky čemuž je činná plocha čipu může být u horších čipů dokonce jen kolem 30 %, zbytek jsou obvody. U moderních čipů je situace lepší a další body k dobru mají na svědomí malinké mikročočky před každým pixelem, které se snaží nasměrovat více světla do snímací části pixelu a poměr činné plochy čipu k celkové ploše (již zmíněný fill faktor) pak vzroste zhruba na 60 až 70 %, což už odpovídá běžným ITL CCD čipům.



Charakter CMOS čipu, spočívá v adresovacích vodičích pro každý řádek a sloupec. Díky tomu je možné číst jen tu buňku, kterou chcete a není nutno např. kvůli výřezu načítat celý obraz jako u CCD čipu.

Zbytek látky předmětu TVY:

http://cs.wikipedia.org/wiki/Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8Dov%C3%A1_kl%C3%A1vesnice

http://cs.wikipedia.org/wiki/Technologie_kl%C3%A1vesnic

http://cs.wikipedia.org/wiki/Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8Dov%C3%A1_my%C5%A1