

LCOS - velký obraz za málo peněz

Doposud téměř nevyužívaná displejová technologie Liquid Crystal on Silicon (LCOS) umožní výrobu cenově výhodných televizních obrazovek velkých formátů - pokud však budou vyřešeny výrobní problémy.

Liquid Crystal on Silicon (kapalné krystaly na křemíkovém čipu; zkráceně LCOS) - tak se nazývá produkt nejnovějšího vývoje v oblasti projekční techniky. Zvláštní půvab této technologie tkví v tom, že umožňuje výrobu televizních obrazovek velkých formátů, které nabízejí vynikající kvalitu zobrazení a které lze vyrábět s nízkými náklady. Stále více výrobců pracuje na přístrojích zralých pro sériovou výrobu; na trh by tak ještě letos měly přijít televizory s diagonálou obrazovky 140 centimetrů - a to za cenu pod 2000 USD. Srovnatelné plazmové televize stojí dobrý trojnásobek.

TECHNOLOGIE LCOS A JEJÍ ZÁLUDNOSTI

Ve vývojové praxi se technologie LCOS ukázala jako velmi těžko zvládnutelná. V čem je problém? Princip konstrukce panelu LCOS není vlastně nijak komplikovaný. Polarizované světlo protíná tři vrstvy: nejprve skleněnou desku, potom průhlednou, elektricky vodivou vrstvu z oxidu zinku a india a nakonec vrstvu tekutých krystalů. V dalším kroku se světlo odráží na ploše z lesknoucích se hliníkových elektrod a ještě jednou prochází třemi vrstvami v opačném pořadí (viz grafika). Každá elektroda přitom odpovídá jednotlivému bodu obrazu. Ovládání jasnosti probíhá elektronicky: podle daného napětí mezi vrstvou z oxidu zinku a india a vrstvou zrcadlicích elektrod se vytočí polarizační úroveň světla tak, že může polarizátorem projít jen část světla. Při otočení o 90 stupňů zůstane odpovídající bod obrazu úplně tmavý.

Výzva technickému zpracování spočívá jen v tom, vyrábět čipy se stále stejně vysokou precizností, protože již sebemenší změny mechanických rozměrů ovlivňují kvalitu obrazu. Kdo zvládne tyto těžkosti, bude odměněn velmi silnou technologií LCOS: sotva viditelnou mřížkou pixelů, jakož i vysokou jasností a věrností barev. Jelikož se regulační elektronika nachází za zrcadlovou vrstvou, dá se k projekci využít téměř celá aktivní plocha obrazu displeje LCOS. U LCD panelu, kterým musí světlo úplně procházet, zhoršuje řídicí elektronika využití světla. Navíc je vytvoření obrazu u LCOS rychlejší, např. Philips udává reakční dobu asi 0,8 ms.

Protože výroba panelů LCOS je založena na bázi tradiční křemíkové technologie, může být prováděna i na výrobních linkách výrobců čipů, jako je např. Intel. Paul Otellini z Intelu proto oznámil, že při metodě výroby displejů LCOS platí "Moorův zákon", podle kterého se výkon jednoho čipu v průměru každých 18 měsíců zdvojnásobuje. Úžasné vyhlídky pro displeje LCOS - jejich kvalita bude rychle vzrůstat, ceny budou klesat.

NEJLEPŠÍ CESTA K PERFEKTNÍMU OBRAZU

Aby byl z výhodného panelu i výhodný televizor, musí být celá konstrukce provedena ekonomicky. Jedním z prvních, ale také nejdražších řešení výroby projekčního obrazu je použití tří panelů LCOS, které jsou ozařovány projekční lampou odděleně. Pro rozdělení světla na červenou, zelenou a modrou barvu tu nejsou žádná malá dichroitická zrcadla, která rozdělují světlo přes rozdílné vlnové délky. Takové zrcadlo například nechá projít červenou a zelenou barvu, odráží však modrou.

Výhodnější a již z oblasti projektorů DLP známou možností je zobrazovat barvy sekvenčně: kolečko s barevným filtrem se permanentně otáčí a nechá procházet vždy jednu ze tří základních barev. Nevýhodou je to, že více než polovina vytvořeného světla se ztratí jako odpadní teplo. Kromě toho se může objevovat barevné chvění.

Philips nazývá svůj vlastní vývoj Scrolling Colour Mode. Ten má povolit současné zobrazení všech barev jen s jedním panelem LCOS (viz grafika), což by výrobu značně zlevnilo. Jednotlivé horizontální proužky, které měří asi třetinu výšky obrazu, jsou při Scrolling Colour Mode osvětlovány modrou, zelenou nebo červenou barvou. Takto vzniklé barevné proužky se pohybují (skrolují) přes obraz odshora dolů; řízení průběhu probíhá pomocí rotujících hranolů. Čip LCOS je nakonec odpovědný za přenos obrazové informace na jednotlivé barevné proužky. Teprve lidské oko si složí rychle se pohybující proužky do hotového obrazu.

LCOS A OBRAZOVKA BUDOUCNOSTI

Od letošního roku patří i Intel oficiálně k těm výrobcům, kteří podporují LCOS. Na Consumer Electronics Show (CES) v lednu v Las Vegas polovodičový obr oznámil, že začíná s hromadnou výrobou

panelů LCOS. Již v druhé polovině roku 2004 mají být dostupné zpětné projekční televizory velkých formátů s technikou Intel - za ceny pod 2000 USD. 55palcový televizor Cineos 55PL9873, který představil Philips na mezinárodní výstavě v Berlíně v roce 2003, má zpočátku stát kolem 5000 eur. Výrobce má však již připravenou výrobu dalších televizních přístrojů s technologií LCOS.

Pokud se podaří vyřešit problémy s výrobou, má technologie LCOS na základě svých technologických výhod dobré šance, aby se prosadila spíše než LCD a DLP. Zatím má však DLP ještě nos nahoru. Zpětné projekční televizory velkých formátů jsou již nyní k dostání především v USA. LCD zpětné projektory se na trhu etablovaly už také.

Nezávisle na tom, která technologie se prosadí, získaly plazmové a LCD ploché obrazovky velkých formátů silnou konkurenci. U úhlopříček od 45 palců mohou přístroje LCOS trumfovat neporazitelným poměrem ceny a výkonu. Spotřebitelé se tedy mohou těšit na stále výhodnější velkoplošné obrazovky.

Dominik Grau

KAPALNÉ KRYSTALY NA KŘEMÍKOVÉM ČIPU

DETAIL PROJEKTORU A ČIPU

Zrcadlo selektující barvy a rotující hranoly rozkládají světelný paprsek projekční lampy do tří barevných proužků (červeného, zeleného, modrého), které procházejí přes promítací plátno odshora dolů. Obrazové informace jsou přenášeny čipem LCOS: podle stávajícího napětí otáčejí tekuté krystaly polarizované světlo, které se odráží od zrcadlové vrstvy. Čím silněji je vytočena polarizace, tím tmavší je obrazový pixel - v extrémním případě je černý.

LCD, DLP A LCOS

TECHNOLOGIE ZPĚTNÝCH PROJEKČÍ VE SROVNÁNÍ

LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY)

Dříve než je světlo sestaveno do hotového obrazu, prochází, rozdělené na červenou, zelenou a modrou barvu, třemi monochromatickými, elektricky řízenými LCD panely.

Výhody: Žádné chvění barvy, výhodná výroba, žádné mechanické součástky.

Nevýhody: Malý rozsah kontrastu, omezená jasnost, zřetelná mřížka pixelů.

DLP (DIGITAL LIGHT PROCESSING)

U jednočipového DLP projektoru vstoupí světlo na rychle se otáčející kolečko barevného filtru a pak je odraženo čipem s až jedním milionem malých pohyblivých zrcátek. Jasnost pixelu je přitom určována délkou překlápění jednotlivých zrcadel.

Výhody: Vysoká jasnost a věrnost barev, ostrý kontrast, malý tvar.

Nevýhody: Barevné chvění, relativně drahá výroba, mechanické součásti.

LCOS (LIQUID CRYSTAL ON SILICON)

Technologie LCOS kombinuje zrcadlový efekt techniky DLP s elektrickým řízením projektorů LCD.

Výhody: Jednoduše ovladatelné stupně šedé a vyladění barev, žádná mřížka pixelů, rychlá tvorba obrazu; díky použití stávajících výrobních linek je možná výroba s příznivými náklady.

Nevýhody: Při výrobě je nutná zvláště vysoká preciznost.