

CRISTALLI LIQUIDI A DOPPIA FUNZIONALITÀ

Sven Stegemann
Product Marketing Manager LCD
Sharp Microelectronics Europe

Una tecnologia LCD Sharp permette di configurare i display per selezionare l'angolo di visualizzazione e, quindi, la qualità di visione spaziale

L'angolo di visualizzazione è un parametro che nel corso degli anni è stato perfezionato senza sosta e molto probabilmente ha contribuito anche al successo dei display LCD sul mercato. Oggi molti pannelli permettono all'osservatore di spostarsi in qualsiasi posizione all'interno di un angolo di 170 gradi attorno al display e vedere un'immagine perfetta sullo schermo, senza alcuna minima variazione di colore o peggio, come accadeva nei display TN convenzionali, senza salto in negativo dell'immagine. Ciò significa che più utenti possono usare insieme uno stesso schermo a cristalli liquidi e questo vantaggio si è riversato direttamente sul mercato dei televisori LCD, la cui domanda è aumentata in misura notevole insieme a quella degli schermi piatti per computer. Al giorno d'oggi, tuttavia, ci sono anche applicazioni dove per varie ragioni non interessa far vedere le immagini a quante più persone possibili, al contrario si auspica la possibilità di limitare la visione a un solo utente, o due, per motivi di privacy. I laboratori Sharp hanno trovato la soluzione a questo problema. Grazie ai recenti passi avanti nella tecnologia dei cristalli liquidi "switchable" (commutabili), la luce della retroilluminazione può essere orientata in differenti direzioni offrendo nuove interessanti possibilità applicative. I primi display realizzati in questo modo sono i recenti display Sharp con modalità di visualizzazione

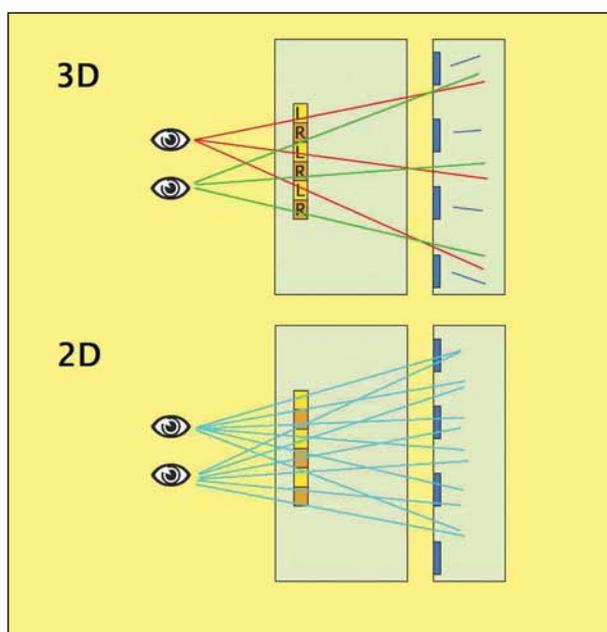


Fig. 1 – Lo strato di cristallo liquido commutabile può configurarsi in modo da dirigere due immagini diverse ai due occhi, destro e sinistro, dell'osservatore

selettiva 2D/3D. Usando lo stesso metodo Sharp ha sviluppato due serie di display che permettono di variare in modo dinamico l'angolo di visualizzazione. La prima versione di questi display permette di visualizzare due differenti informazioni ai due lati destro e sinistro del cono descritto dall'angolo di visualizzazione. Ciò significa che due osservatori posti rispettivamente a destra e a sinistra dello schermo vedranno nello stesso momento contenuti diversi, proprio perché è diversa la loro posizione angolare rispetto al display. La seconda versione è un display nel quale l'angolo di visualizzazione può essere scelto molto ampio, oppure ristretto a un valore fortemente direzionale. Ciò significa che le informazioni confidenziali possono essere visualizzate solo da chi si siede frontalmente rispetto allo scher-

mo, mentre restano invisibili a chi si trova nelle vicinanze. Entrambe le funzionalità però non sono vincolanti, perché si possono disabilitare e ripristinare la visualizzazione tradizionale semplicemente schiacciando un bottone.

2D e/o 3D

Il laboratorio di ricerche Sharp di Oxford ha iniziato a studiare queste innovative tematiche nel 2001, con lo sviluppo del primo prototipo di un display che può essere indifferentemente configurato per la visualizzazione 2D o 3D, grazie al quale l'utente non deve più preoccuparsi di indossare gli occhiali 3D per simulare la visione spaziale delle immagini. Tale processo non richiede tecniche di registrazione particolarmente complesse. La peculiarità di questa tecnologia è insita nel metodo di

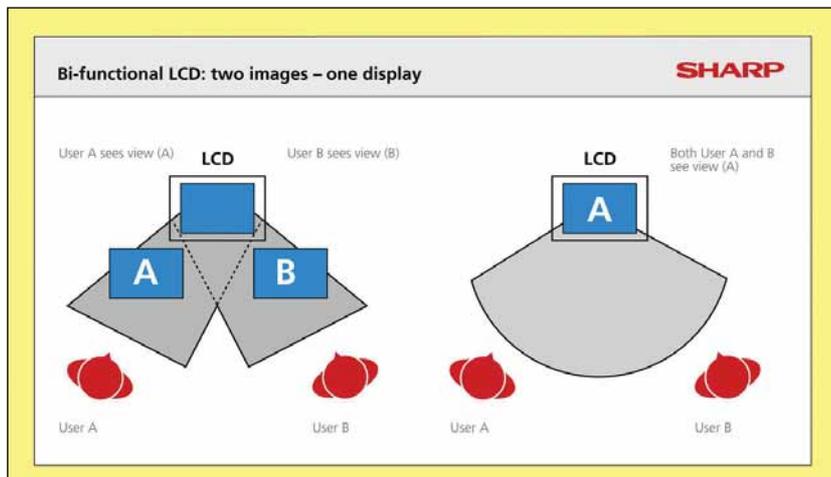
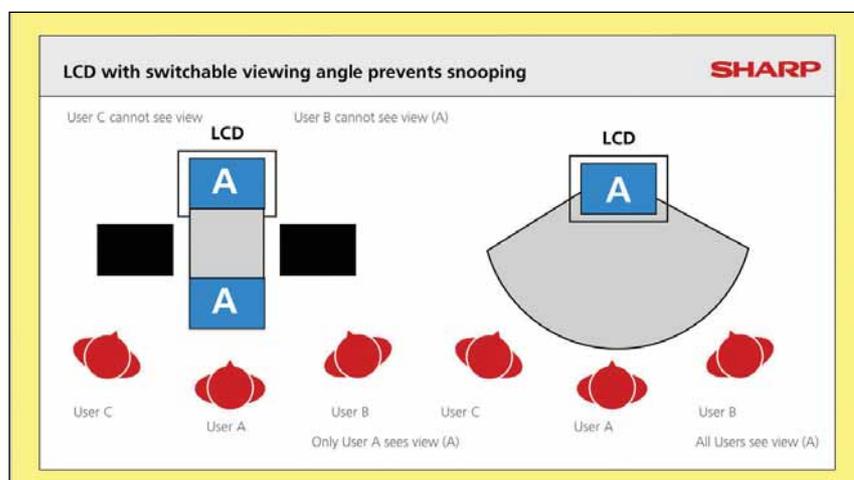


Fig. 2 – Applicando due deviazioni più consistenti alla luce di retroilluminazione, il display mostra due immagini distinte a due persone che si trovano ai due lati dello schermo

Fig. 3 – Con le opportune tensioni di comando, la luce di retroilluminazione viene convogliata in un cono di uscita ristretto visibile solo a chi sta di fronte

preparazione del display basato su un particolare effetto ottico: in pratica sono formate due immagini diverse, una per ciascuno dei due occhi destro e sinistro, in modo tale che la loro sovrapposizione componga un'immagine tridimensionale. L'effetto Parallax Barrier ideato nei laboratori Sharp serve proprio a dirigere un'immagine verso un occhio, mascherandola rispetto all'altro. Questa barriera è creata dallo strato di cristalli liquidi commutabili che si trova fra il pannello TFT e la retroilluminazione. Tecnicamente, si tratta di un secondo LCD le cui strutture di silicio contengono un cristallo liquido speciale che può essere controllato indipendentemente dallo strato TFT primario. In pratica, le stringhe di molecole che formano il cristallo liquido commutabile possono essere comandate con opportuni segnali elettrici imposti dall'esterno e disposte in modo tale da far deviare leggermente il cammino della luce di retroilluminazione TFT dirigendola selettivamente verso il lato sinistro o destro del cono di visualizzazione, ossia verso l'occhio destro o sinistro dell'osservatore. Si capisce che ciò significa che la luminosità e la definizione delle immagini si riduce del 50%, dato che le due immagini per l'occhio destro e sinistro si dividono in due i pixel disponibili sullo schermo. Tuttavia, considerando gli elevatissimi standard di luminosità e definizione offerti dai pannelli LCD disponibili in commercio, non c'è rischio di pregiudicare la qualità delle



immagini, che rimane ottima. Infine, nella modalità "idle" (attesa) il cristallo liquido commutabile è completamente trasparente e lascia apparire un'immagine 2D inalterata. In questo caso la qualità della definizione, la riproduzione dei colori e la luminosità sono equivalenti a quelli del display convenzionale.

A ciascuno il suo

Il nuovo display che consente di visualizzare simultaneamente due differenti immagini è basato su un'evoluzione della tecnologia Parallax Barrier sfruttata per realizzare i display a doppia funzionalità 2D/3D. In questo caso, il cristallo liquido commutabile è sovrapposto al piano del TFT LCD come uno strato supplementare. Quando viene attivata la modalità a doppia immagine, il cristallo liquido speciale si autoconfigura in una forma capace di dirigere metà della luce della retroilluminazione

verso destra e metà verso sinistra, con una deviazione più consistente rispetto ai display 2D/3D, in modo tale da permettere la visualizzazione di due immagini diverse ai due lati dello stesso display. Inoltre, le due immagini appaiono sullo schermo in modo tale che uno spostamento di 10 gradi dell'osservatore è sufficiente per selezionare un'immagine rispetto all'altra. Ciò significa, per esempio, che due osservatori posti ai due lati destro e sinistro dello schermo sono perfettamente in grado di vedere due programmi diversi, senza disturbarsi. La modalità a doppia visione non è vincolante, giacché mettendo a riposo il cristallo liquido switchable, questo diventa completamente trasparente e permette di ripristinare la modalità di visualizzazione 2D standard. I display con angolo di visualizzazione configurabile sfruttano la proprietà caratteristica e unica del cristallo liqui-



Fig. 4 – Senza disturbarsi due osservatori, o due gruppi di persone, possono vedere due diversi programmi oppure leggere differenti informazioni

Fig. 5 – I contenuti sullo schermo sono invisibili ai curiosi e ciò permette di usare cellulare e notebook anche nei luoghi affollati

do commutabile, le cui molecole sono in grado di disporsi in modo tale da offrire una particolare direzione di rifrazione per la luce di retroilluminazione che le attraversa. Applicando le opportune tensioni di comando, si può fare in modo che la luce non fuoriesca con un angolo di visualizzazione molto ampio, bensì sia convogliata in un cono di uscita assai ristretto che permette la visione a chi si trova frontalmente, ma la impedisce a chi si trova a destra o a sinistra dello schermo. Questa configurazione è altrettanto stabile come quella di riposo con cristallo liquido commutabile trasparente e angolo di uscita ampio fino a 170 gradi e, dunque, ecco che di conseguenza le due modalità sono intercambiabili attraverso un interruttore azionabile dall'utente in qualsiasi momento e senza penalizzare la qualità di visualizzazione.

La chance sul mercato

Queste innovative funzionalità permettono di dare vita a un'ampia varietà di applicazioni. Il successo dei primi display 2D/3D è già stato valutato dopo l'introduzione dei primi telefoni cellulari Sharp SH251s con display 2D/3D lanciati con discreto gradimento sul mercato giapponese alla fine del 2002. Oggi, comunque, si possono trovare anche in Europa e Stati Uniti alcuni modelli di notebook e monitor che sfruttano la medesima tecnologia 2D/3D. Invero, ci sono molte aree applicative nelle quali la visualizzazione tridimensionale è necessaria per poter dare un'interpretazione



spaziale alle immagini. In medicina, nella ricerca scientifica, nell'industria e nei videogame, ad esempio, un futuro senza visualizzazione 3D sarebbe inimmaginabile. D'altra parte, con la crescente onnipresenza dei terminali mobili e di rete in ogni angolo della vita privata e professionale di tutti, cresce anche il desiderio di riservatezza e il desiderio di poter leggere le informazioni confidenziali, come email e sms, senza che chi si trova vicino abbia la possibilità di curiosare, dando fastidio. I display LCD con angolo di visualizzazione selettivo rappresentano un'eccellente soluzione a questa domanda di mercato che coinvolge soprattutto i telefoni cellulari e i computer portatili. La possibilità di restringere l'angolo di visione per proteggere le informazioni dai curiosi non autorizzati a leggerle è importante non solo per poter usare serenamente il cellulare o il notebook, ad esempio, in aereo o in treno, ma anche al momento di inserire il codice PIN in un terminale

di pagamento automatico. Il display di un bancomat, per esempio, potrebbe essere fatto in modo da mostrare un ampio angolo di visualizzazione in standby e commutarlo automaticamente nella modalità riservata alla presenza di un utente. I display capaci di visualizzare simultaneamente due programmazioni potrebbero essere utili in quelle applicazioni nelle quali occorre fornire due differenti informazioni ai due lati di fronte allo schermo. Per esempio, se esposti al pubblico questi display sono in grado di visualizzare informazioni diverse ai passanti secondo la loro direzione di avvicinamento oppure distinguere in un ambiente fra chi entra o chi esce, oppure fra chi è seduto a destra o a sinistra. La tecnologia Sharp Parallax Barrier ha in sé un notevole potenziale a livello applicativo che attende solo di essere sfruttato. 

Sharp Microelectronics Europe
readerservice.it n. 4