

# 低功率tft液晶顯示器驅動電路之多相位電荷回收技術

郭寶麟、洪進華

E-mail: 9121367@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

為了減少TFT-LCD驅動器的功率消耗，我們利用LCD寄生電容來實現電荷再使用的技術，進而提出不須外掛電容的多相電荷回收技術，根據這個方法，電壓振幅將可以減少為原始電路之電壓振幅的 $(1/2n + 1/4)$ ，其中“n”是代表每一個群組的資料線數目。如果“n”越大，電壓振幅將會愈小，進而達到低功率消耗的目的。比較原始電路(即不採用任何電荷回收技術)與一般傳統的電荷分享技術，我們所提出的方法可以節省更多的功率消耗。以八條資料線為一組的電路來看，我們的方法可以比原始電路節省更多功率，符合低功率消耗驅動電路的目的。

關鍵詞：電荷回收技術；低功率液晶顯示器驅動電路

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	iv
要.....	v	誌謝.....	vi	目錄.....	vii
圖目錄.....	x	表目錄.....	xi	第一章 緒論.....	1
1.1 液晶顯示器的應用.....	1	1.2 液晶顯示器的特性.....	2	1.3 電荷回收技術應用於液晶顯示器.....	3
1.4 論文組織.....	3	第二章 液晶顯示器驅動電路的簡介.....	4	2.1 TFT液晶顯示器的驅動電路.....	4
2.2 TFT液晶顯示器的電光特性.....	6	2.3 TFT液晶顯示器的驅動方法.....	7	2.3.1 Frame Inversion.....	7
2.3.2 Row Inversion.....	8	2.3.3 Column Inversion.....	9	2.3.4 Dot Inversion.....	10
2.4 TFT液晶顯示器反轉法的比較.....	11	第三章 適用於液晶顯示器電荷回收技術.....	13	3.1 電荷回收技術應用於液晶顯示器資料驅動器之方塊圖.....	13
3.2 傳統低功率技術.....	14	3.2.1 電荷分享法.....	15	3.2.2 多相電荷回收法.....	16
3.3 改良型電荷回收技術.....	19	3.3.1 基本改良型電路(四條資料線為一組).....	19	3.3.2 基本改良型電路功率消耗公式.....	23
3.3.3 其他改良型電路(四條資料線為一組).....	24	3.3.3.1 其他改良型電路一.....	24	3.3.3.2 其他改良型電路二.....	25
3.3.3.3 其他改良型電路三.....	26	3.3.3.4 所有改良型電路比較結果.....	28	3.3.4 八條資料線為一組之基本改良型電路與其他改良型電路三.....	28
3.3.4.1 基本改良型電路(八條資料線為一組).....	29	3.3.4.2 其他改良型電路三(八條資料線為一組).....	30	3.4 資料線數目的限定.....	31
第四章 模擬與討論.....	34	4.1 多相電荷回收技術的模擬波形.....	34	4.2 多種驅動方法的功率消耗比較.....	35
4.3 電荷分享法電路與基本型改良電路功率消耗之比較.....	37	4.4 八條資料線為一組之功率消耗比較.....	39	4.5 多組資料線的功率消耗比較.....	40
第五章 結論.....	41	參考文獻.....	42		

## 參考文獻

- [1] P.-C. Yu and J. -C. Wu, " Novel low power class-B output Buffer, " IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp.633-636., 1998.
- [2] K. Meinstein, C. Ludden, M. Hagge and S. Bily, " A Low-Voltage Source Driver for Column and Dot Inversion Application, " SID 1996 Digest, pp.255-258.
- [3] Y.-C. Sung, B. -D. Choi and O.-K. Kwon, " A Low-Power Data Driver for TFT-LCDs, " SID2000 Digest, pp.142-145 [4] S. T. Kim, B. D. Choi and O. K. Kwon, " A Novel Method of Charge-Recycling TFT-LCD Source Driver for Low-Power Consumption, " IDW 1997, pp.155-158.
- [5] A. Erhart and D. McCartney, " Charge Conversation Implementation in an ultra-low power AMLCD column driver utilizing pixel inversion, " SID 1997 Digest, pp.23-26.
- [6] J.Kim, D.Jeong, and G.Kim, " A Multi—level Multi—phase Charge-Recycling Method for Low-Power AMLCD Column Drivers, " IEEE J. Solid-State Circuits, vol.35, pp.74-84., 2000.
- [7] Kwangho Yoon, " A Hybrid-Level Multi-phase Charge-Recycler with Reduced number of External Capacitors for Low-Power LCD Column

Drivers, " The Second IEEE Asia Pacific Conference on ASICs, pp.127-130, 2000.

[8] Yoo-Chang Sung, Byong-Deok Choi and Oh-Kyong Kwon, " Low-Power TFT-LCD Source Driver Using Triple Charge Sharing Method, " IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp.317-320., 1999.

[9] T. Amemiya, " Characterization of column driver for TFT-LCD, " in SID ' 98 Dig., pp.1161-1164.

[10] K. Meinstein et al, " A Low-Power High-Voltage Column/Dot Inversion Drive System, " in Soc. For Information Display Int. Sym. Digest of Tech. Paper vol.38, pp. 391-394., 1995.