

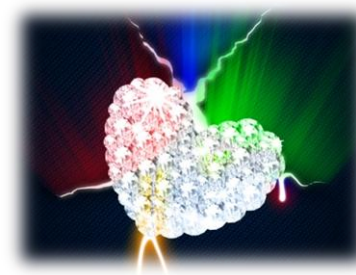
綠色面板之心— 高效能彩色分光背光系統



YNU光電股份有限公司

指導教授： 李企桓 林士傑 馬仕信

成員： 劉俊葳 徐偉哲 黃宗賢
吳忠哲 劉伊容 曾郁容
載鉸慶



September 8, 2012

1. 創作概述
2. 專利說明
3. 事業概念
4. 事業策略
5. 競爭分析
6. 行銷策略
7. 財務預測

1. 創作概述

- 2012年：顯示器環保節能元年

2012 Q3 各國能源規範：

以42" TV 為例

USA: <60W

Europe <105 W

Japan < 200W

China <110 W

Taiwan <150 W



- LED背光模組與其內部零件通光率示意圖

-- Conventional display:

Optical utilization η : 3%~6%

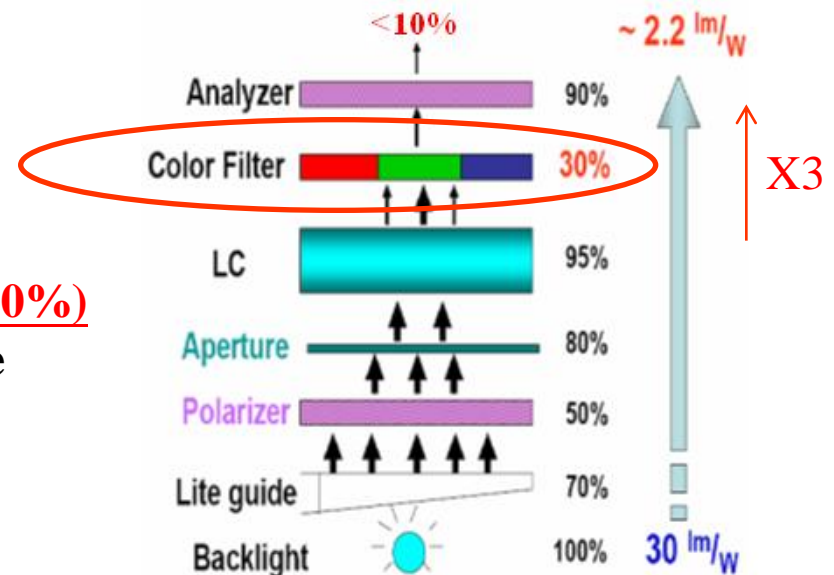
-- Most energy consumption components:

Polarizer (~60%), Color filter (70%~80%)

→DBEF/BEF to enhance luminance

-- Monopolization:

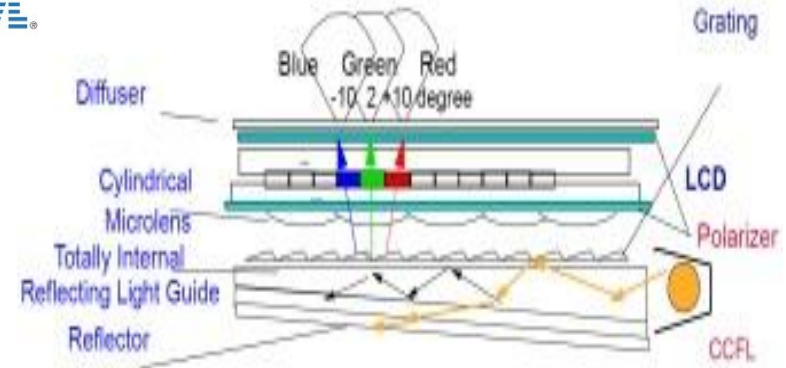
CF patents (Japan)



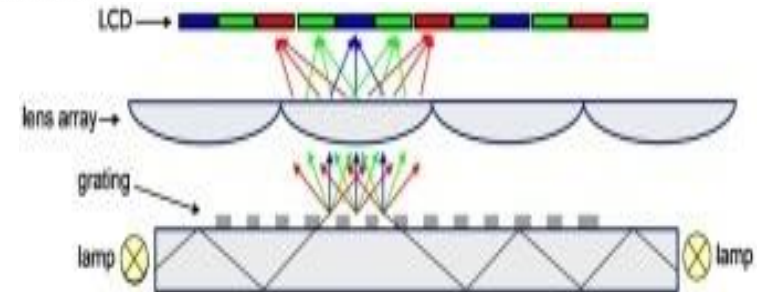
1. 創作概述：技術發展歷程

- T. V. Gunn, etc, “Diffractive color separation fabrication,” Proc. SPIE 3363, 198–208 (1998).
- Y. Taira, etc, “Low-power LCD using a novel optical system,” SID’02 Digest 50.1, 1313-1315 (2002).
- F. Yamada, etc, “Dual layered very thin flat surface micro prism array directly molded in an LCD cell,” in EURODISPLAY2002, 339-342 (2002).
- Yoichi Taira, etc, “Color Filterless Liquid Crystal Display Illuminated with LEDs,” SID 03 Digest 34, 1250–1253(2003).
- D.K.G. de Boer, etc, “Diffractive grating structures for colour-separating backlights,” in SPIE, 61960R (2006).
- Roberto Caputo, etc, “Short period holographic structures for backlight display applications,” Opt. Express **15**(17), 10540-10552 (2007).
- Man Xu, H. Paul Urbach, etc, “Simulations of birefringent gratings as polarizing color separator in backlight for flat-panel displays,” Optics Express **15**(9), 5789-5800 (2007).
- Martin J. J. Jak, etc, “Color-separating backlight for improved LCD efficiency,” Journal of the SID **16**(8), 803-810 (2008).
- Jyrki Kimmel, etc, “A novel diffractive backlight concept for mobile displays,” SID’07 Digest 5-2, 42-45 (2007).

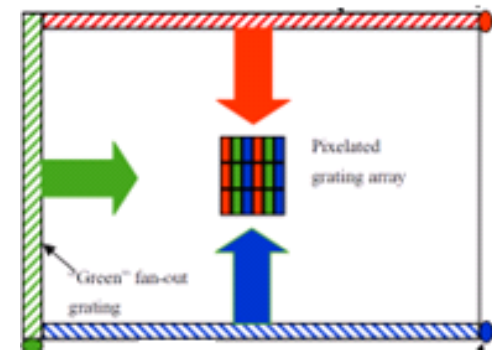
IBM



PHILIPS



NOKIA
Connecting People

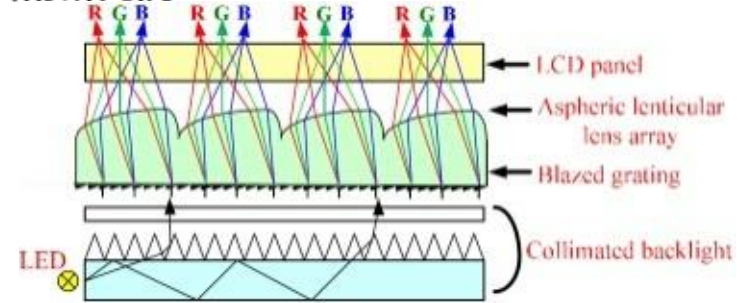


1. 創作概述：技術發展歷程

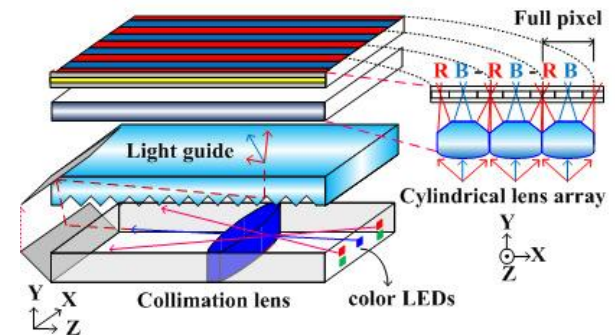
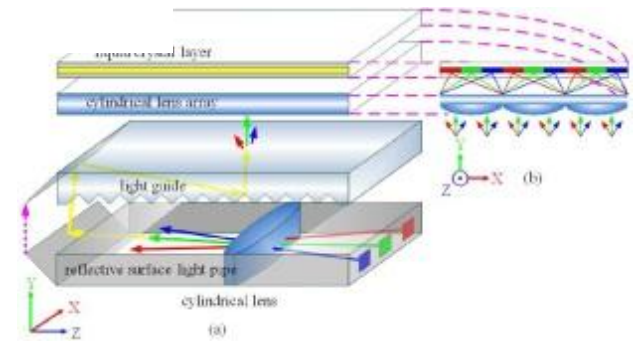
- H. H. Lin, etc, "Design of Hybrid Grating for Color Filter Application in Liquid Crystal Display," Jpn. J. Appl. Phys. 46(No. 8B), 5414–5418 (2007).
- H.-H. Lin, etc, "Dye-less color filter fabricated by roll-to-roll imprinting for liquid crystal display applications," Opt. Express 17(15), 12397–12406 (2009).
- P.-C. Chen, etc, "Color separation system with angularly positioned light source module for pixelized backlighting," Opt. Express 18(2), 645–655 (2010).
- P.-C. Chen, etc, "Color Separation Backlight System with Mosaic Pixel Arrangements," SID'12 Digest 74, 1100-1103(2010).
- C.-R. Yang, etc, "Pixelized Backlight with Polarization Recycling for LCDs," SID'12 Digest 55, 749-752 (2012).
- C.H. Lee, "Angularly positioned LED-based spatial-temporal color separation system," Optics Express, Vol. 20, Issue 17, 19109-19118 (2012)



工業技術研究院



工業技術研究院

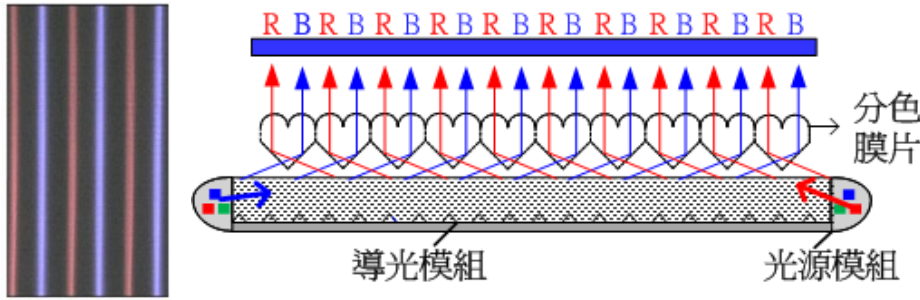


2. 專利說明 (申請號：100131785、101118291、US 13/572,218)

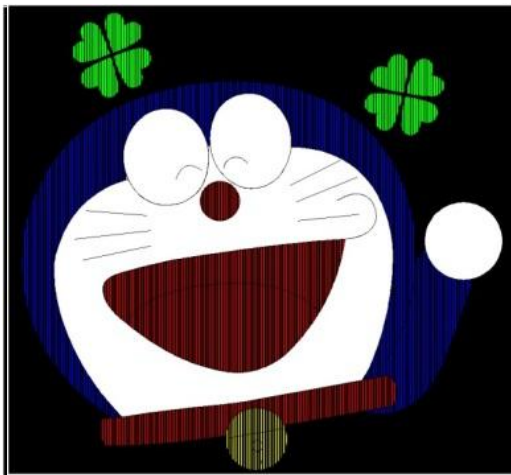
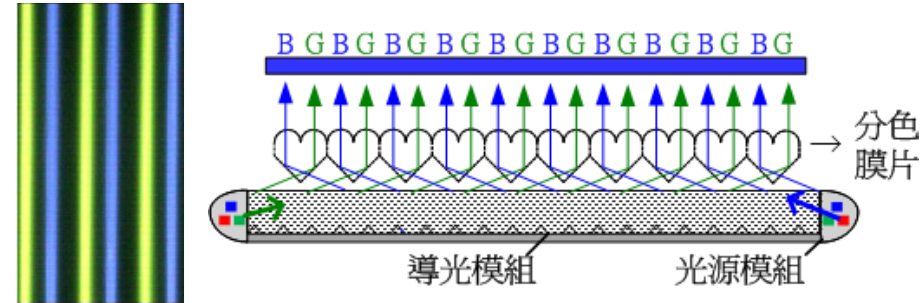
Hybrid Spatial-Temporal Color Synthesis

雙時色序 (S-T color in 120Hz)

Field 1: RB lighting respectively from two sides



Field 2: GB

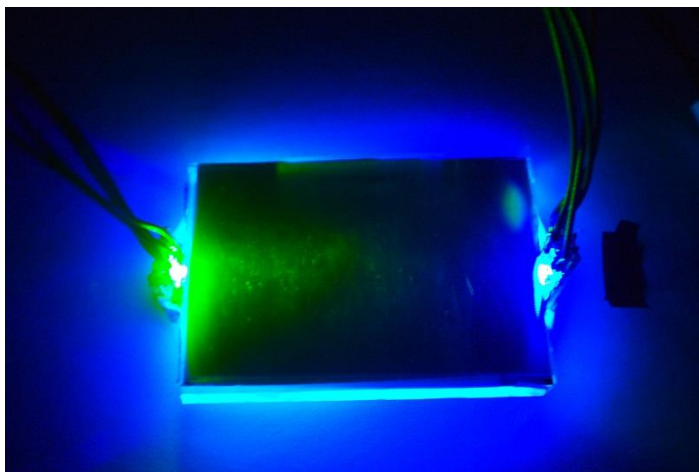


120Hz



2. 專利說明：Prototype

導光板



圖案光罩
(模擬LCD)



Field 1

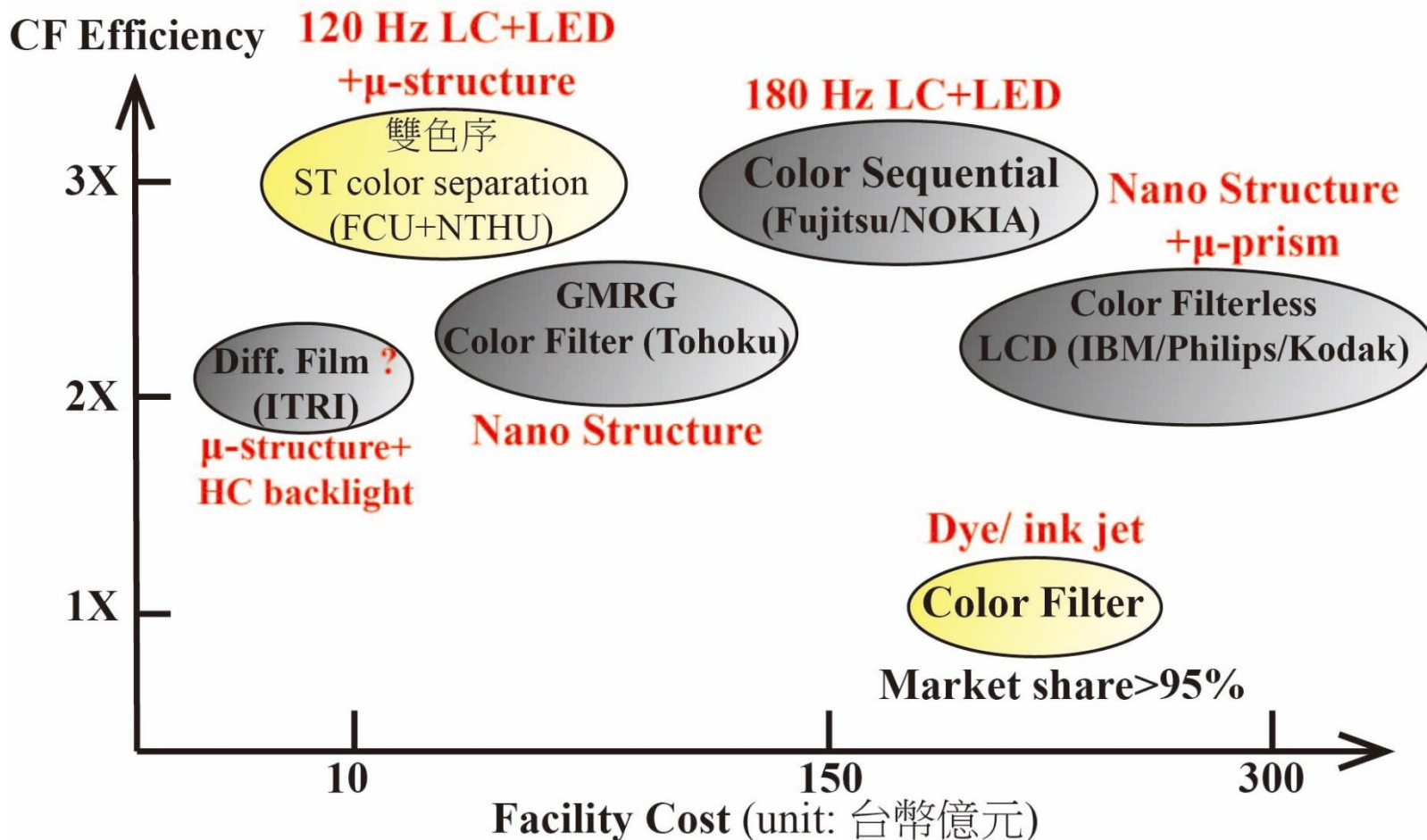


Field 2

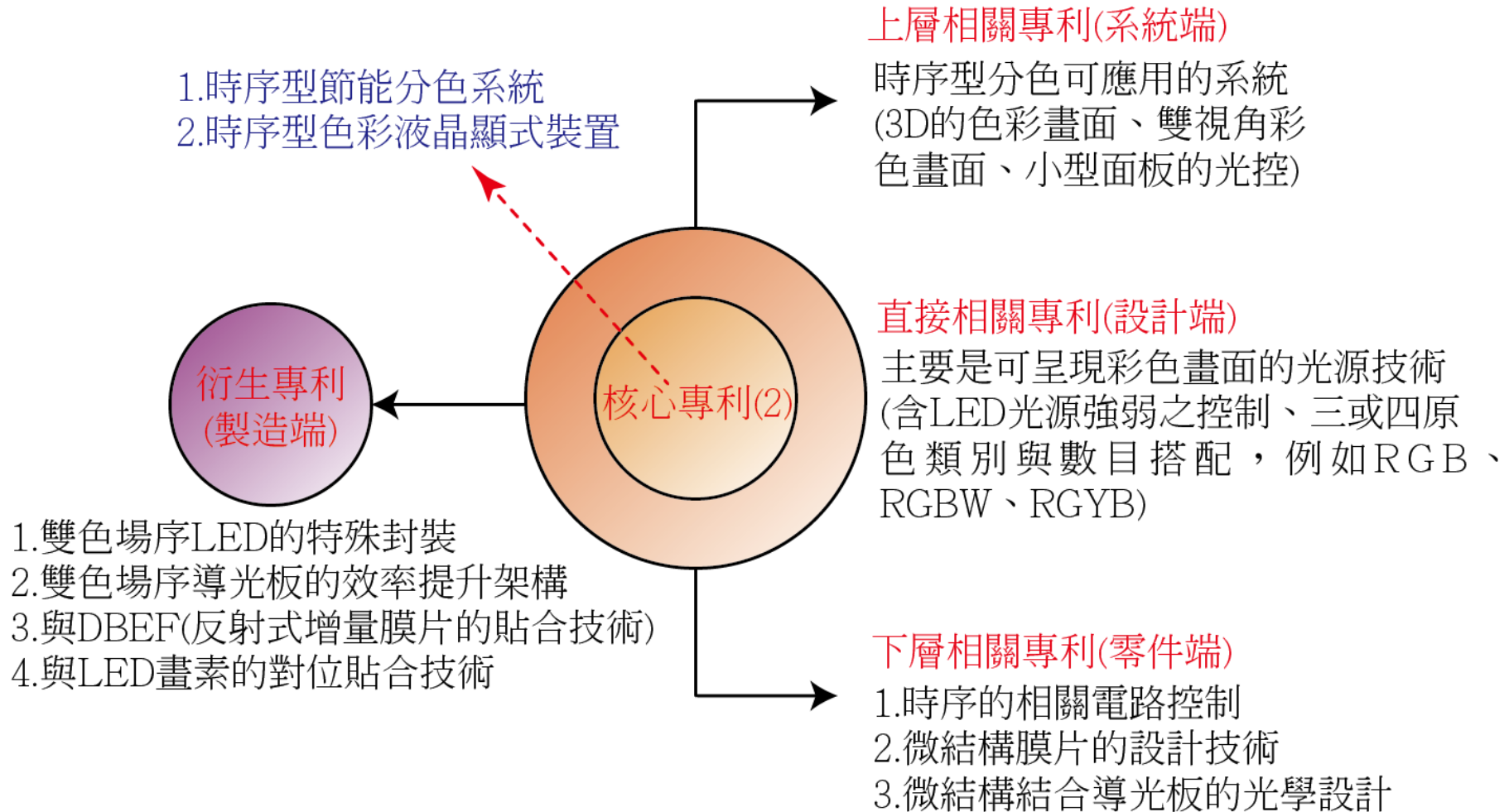
2. 專利說明：各項技術比較

結構 功能	傳統彩色濾光片	分色膜片	三色場序式	雙色場序(本專利)
架構圖				
分光功能性	染料吸收式	繞射膜片式	光源式	光源式+幾何膜片
製程簡易性	新改良噴墨印刷法	R2R且單一週期結構	不需分色裝置	LED不需特定封裝
解析度	1X	1X	3X	2X
效率	100%	160%	300%	300%
比較	70% CF energy loss	50% diffraction loss/ High collimation BL needed	色分離仍無法解決 No energy loss	色分離幾乎可忽略 Energy loss low

2. 專利說明：各項技術成本比較

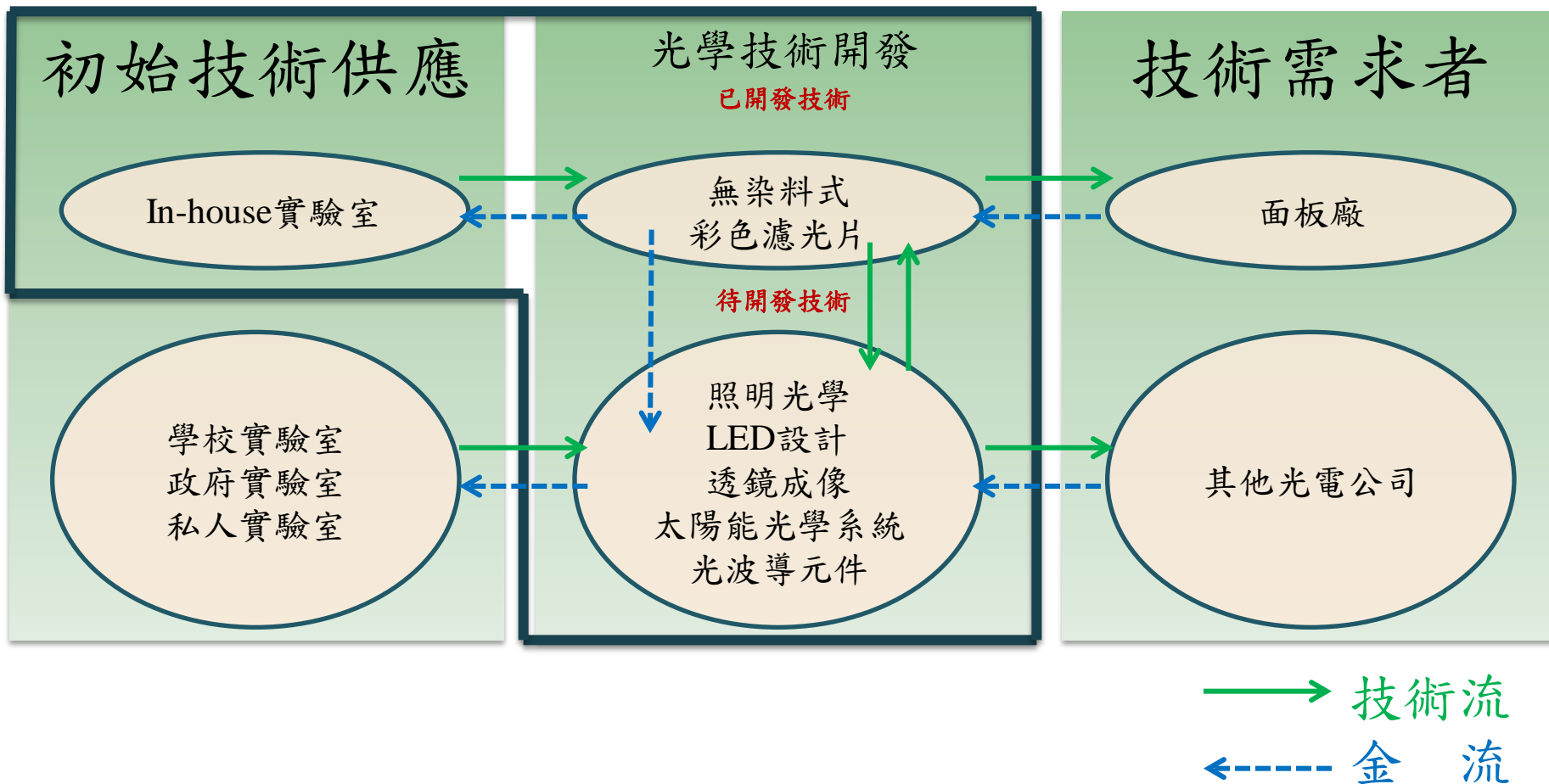


2. 專利說明：專利佈局



3. 事業概念

本公司業務



4. 事業策略

短期

中期

長期

技術供應者

內部實驗室

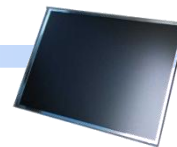


與學校、政府、私人實驗室技術合作

新技術開發

無染料式彩色濾光片

面板產業關鍵模組



光學系統

產品利基

消費性電子產品



智慧家電

教育事業、娛樂事業

目標客群

膜片廠和LCD廠

最終財的製造商



行銷策略

關係行銷、被動式行銷

主動式行銷



品牌行銷

5. 競爭分析：SWOT Analysis

Strengths

1. 以膜片製程取代黃光製程，可大幅降低面板投資成本。
2. 光的使用效率方面佳，節能效果初步測試達到現存技術的三倍左右。
3. 擺脫目前彩色濾光片大量專利的限制，提高國內元件之自主能力。
4. 擁有專利之保護，維護智慧財產權費用低。

Opportunities

1. 符合對耗能產品之規範，如：歐盟能源之星計劃（Energy Star）。
2. 目前國內面板廠生產面板時受制於國外專利，生產成本極高，因此對於具有完整保護性的新技術需求高。

Weaknesses

1. 目前無供應商共同研發新技術。
2. 本公司目前無市場佔有率，為新興市場進入者，尚未累積學習曲線。
3. 本公司初期可投資資本額少。

Threats

1. 現有技術已發展成熟，客戶有轉移成本。
2. 日商保有技術領先優勢以及完整上游材料體系，在新一代製程開發日商仍是先驅者，並擁有兩原材料供應商共同研發的優勢，是我們所沒有的優勢。

5. 競爭分析：TOWS Analysis

	Strengths	Weaknesses
Opportunities	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推廣本技術於面板廠，降低面板投資成本。 2. 與政府政策結合，降低能源消耗，達到節能效果。 3. 藉由申請專利保護，確保智慧財產權，競爭優勢持續。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與客戶之研發部門或產品開發部門共同研發新技術。 2. 與工研院技術合作，並多與潛在客戶接觸，累積學習曲線。 3. 尋求資金，考慮加入創投。 4. 投資資金購買衛星專利以保護核心專利。
Threats	<ol style="list-style-type: none"> 1. 專利授權收取權利金。 2. 透過國科會或招商說明會，增強目標客戶之意願。 3. 尋找政府輔導補助之可能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為客戶設計初期優惠方案，吸收客戶的轉移成本。 2. 加強行銷，教育客戶技術專利之優點。 3. 尋求技術合作機會。

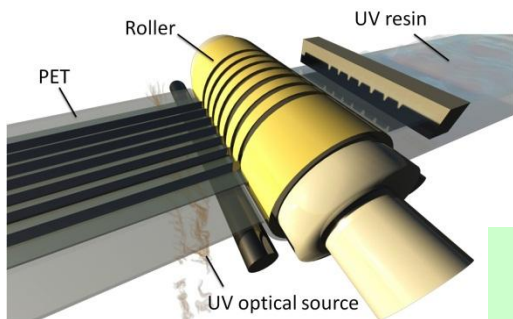
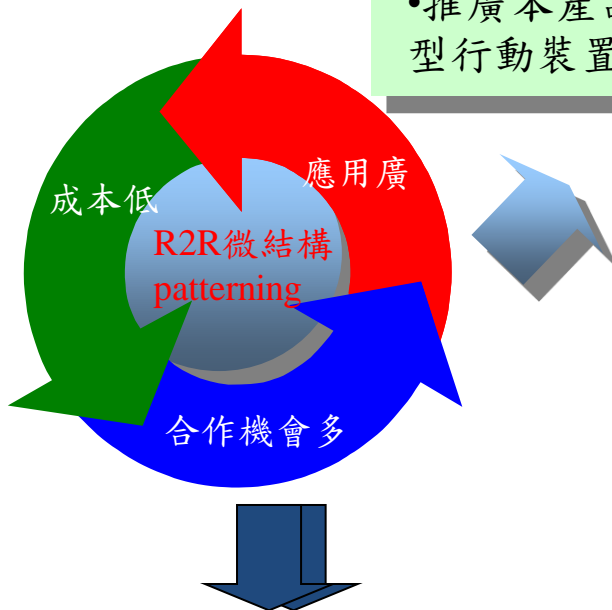
5. 競爭分析：本公司策略

顯示產業

- 擺脫日本之壟斷，搶佔台灣彩色濾光片每年仟億以上市場(2012年估NT 1000億CF產值)
- 以R2R(超精密滾筒加工機)製程生產無染料式微結構CF，降低建廠成本(六代廠約150億~200億)
- 主導面板規格制定，促進國內LCD產業躍進上游關鍵技術

面板應用產業

- 可與友達、奇美、中強光電、勝華等業界合作生產節能面板
- 推廣本產品至手機、NB、與攜帶型行動裝置廠商(HTC、ACER等)

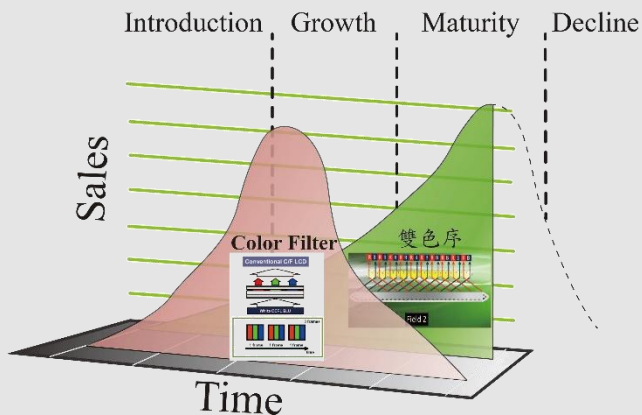


導光膜應用

- 亦可與徽達、大昱、云光、奇材等業界合作切入R2R薄型導光膜零組件的開發與生產

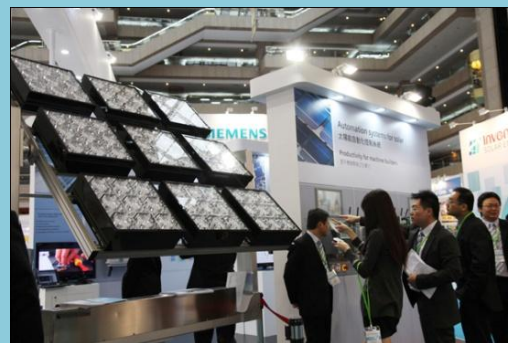
6. 行銷策略

Product



Place

直接管道



Price

權利金

「抽成法」與「簽約金」

被授權人 $\times ? (\%)$
淨銷售額



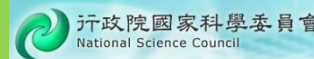
Promotion

參展 技術發表會

網路EDM 合作推廣



The Society for Information Display



7. 財務預測

項目	Year1	Year2	Year3	Year4	Year5	單位
台灣 CF 年產值	100,000,000,000	110,700,000,000	122,544,900,000	135,657,204,300	150,172,525,160	新台幣(元)
被授權者市佔率	25%	25%	25%	35%	42%	
被授權者 CF 年產值	25,000,000,000	27,675,000,000	30,636,225,000	47,480,021,505	63,072,460,567	新台幣(元)
權利金收入	12,500,000	13,837,500	15,318,113	23,740,011	31,536,230	新台幣(元)
營業費用	4,100,000	5,284,330	7,689,428	10,298,662	14,547,802	新台幣(元)
營業淨利	8,400,000	8,553,170	7,628,685	13,441,349	16,988,428	新台幣(元)
營業稅(15%)	1,260,000	1,282,976	1,144,303	2,016,202	2,548,264	新台幣(元)
稅後淨利	7,140,000	7,270,195	6,484,382	11,425,147	14,440,164	新台幣(元)
累計稅後淨利	7,140,000	14,410,195	20,894,576	32,319,723	46,759,887	新台幣(元)
EPS	7.14	7.21				
盈餘轉增資		1,000,000	1,000,000			
股本	1,000,000	2,000,000	3,000,000			

稅後淨利正向成長



綠色面板之心—

高效能彩色分光背光系統

Thank you!

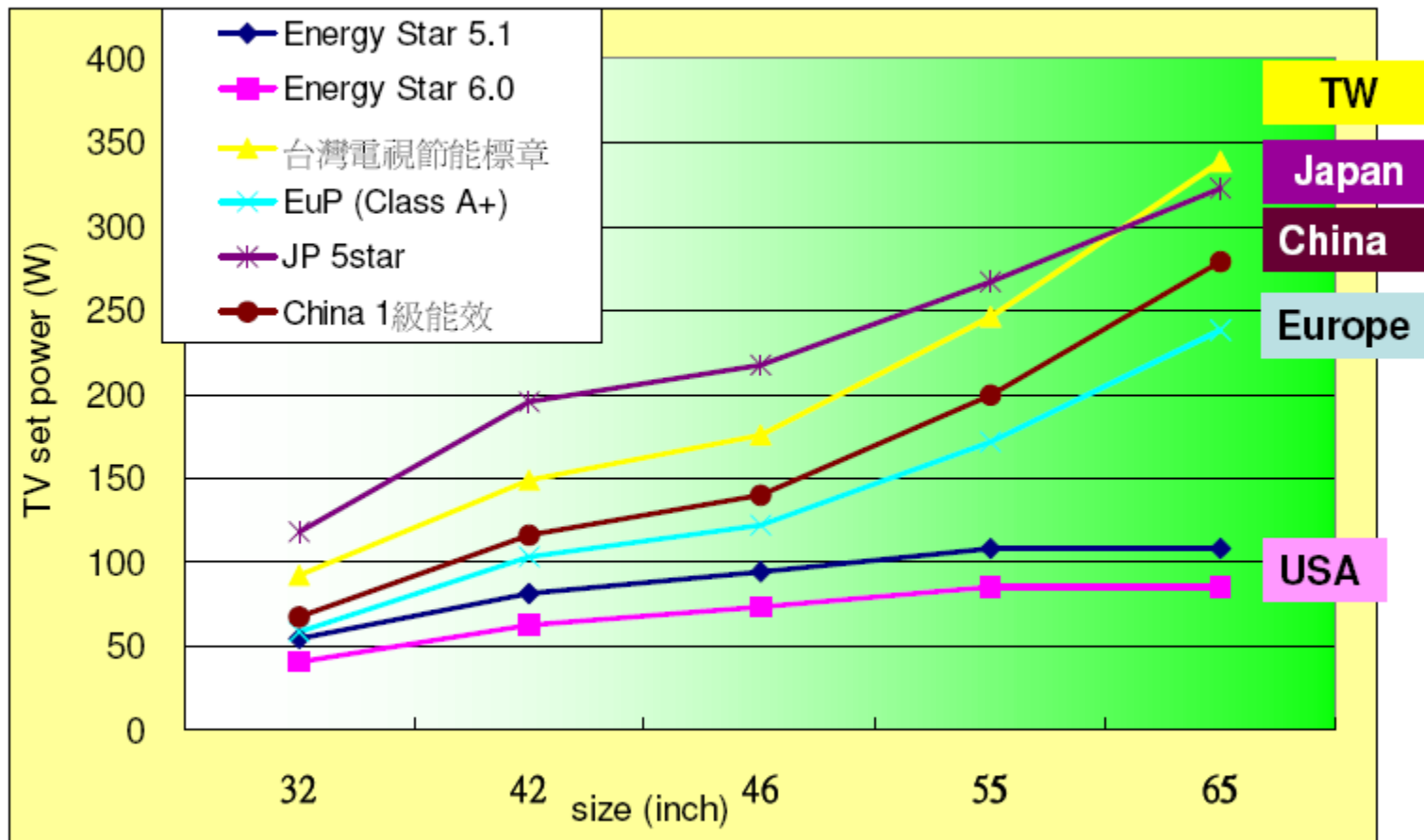
August 31, 2012

Appendix

目錄

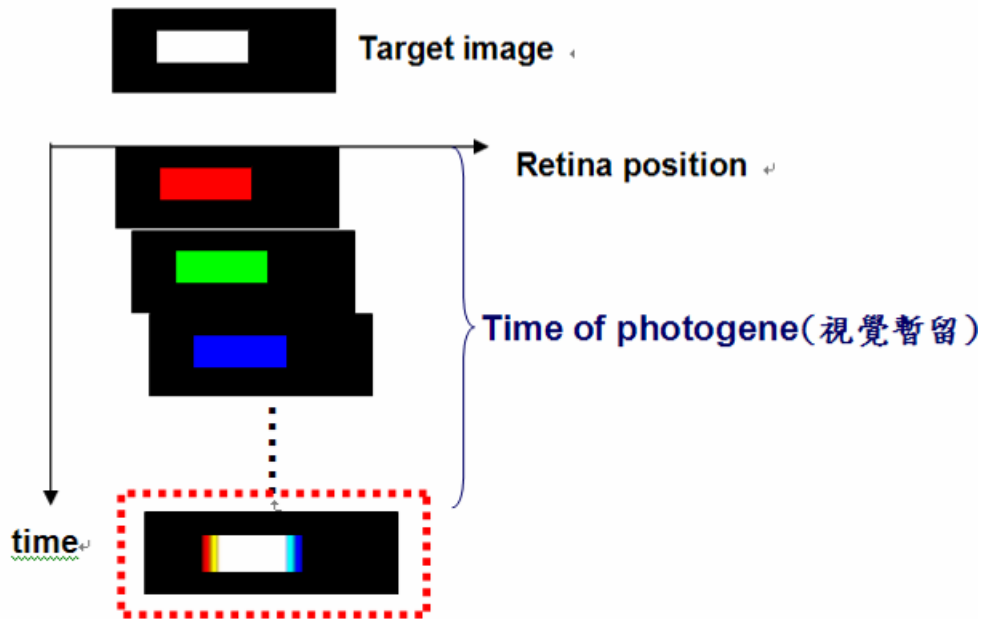
1. 歐美日等國的能源規範
2. 色分離
3. 既有3D技術延伸
4. 採光學膜片解決方案比較
5. 雙色序技術 (Two-field backlight)
6. 目前解決方案比較
7. 美國申請案 13/572, 218
8. 省電概念具體化案例
9. 應用領域

TV power regulation



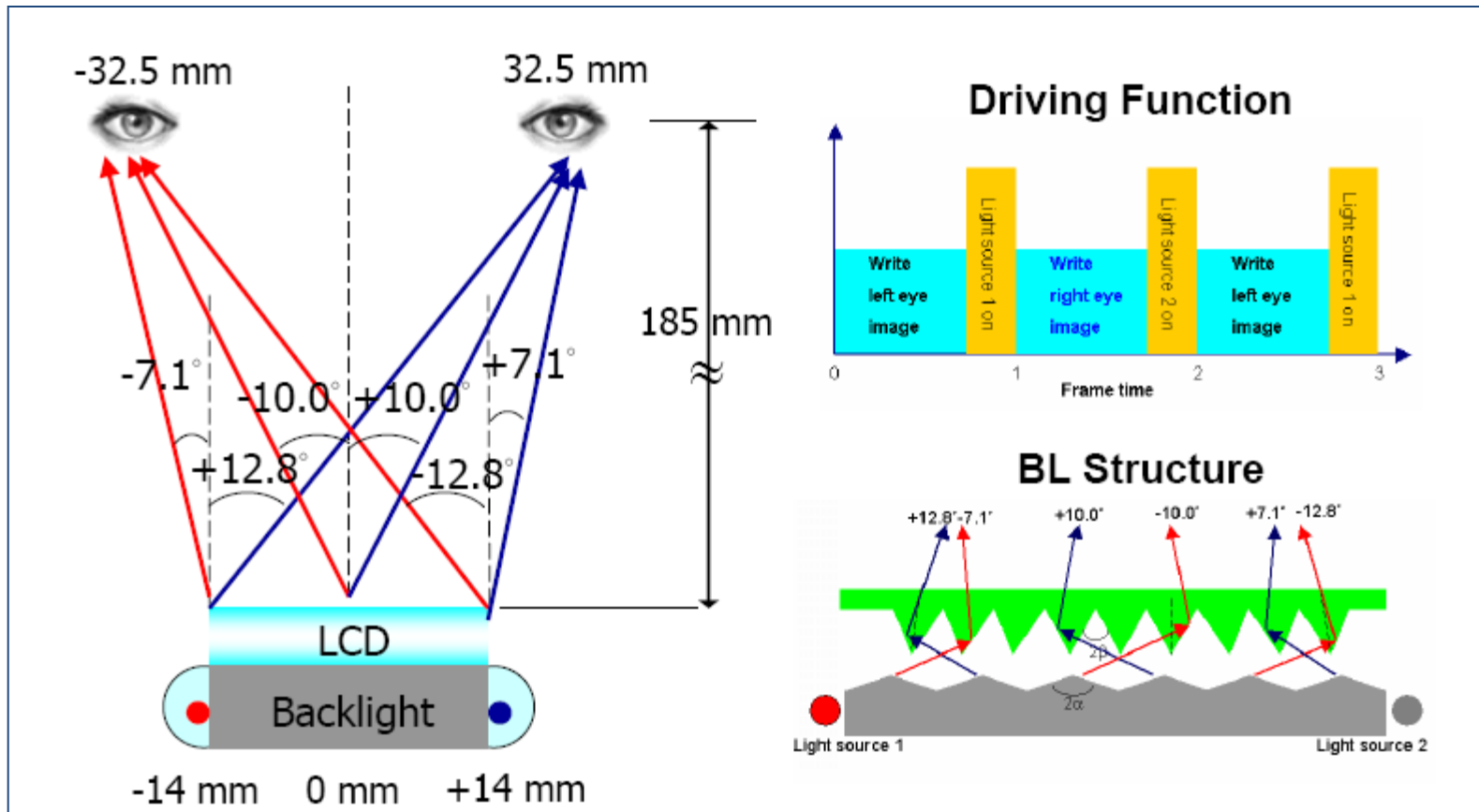
目前以美國的Energy star 6.0的標準最為嚴格

色分離



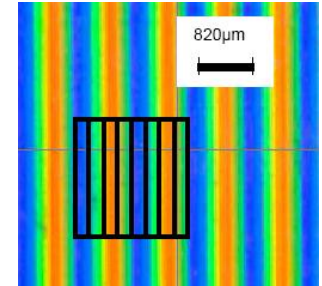
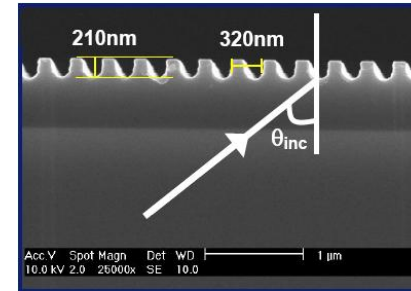
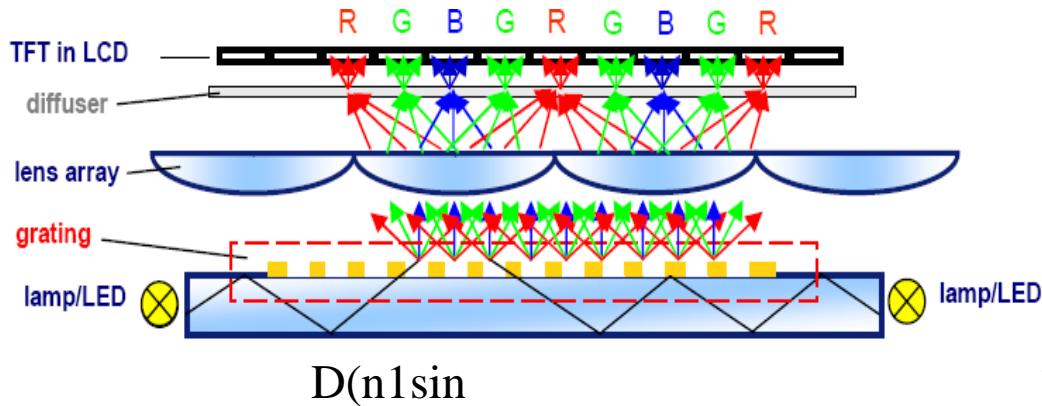
既有3D技術延伸

T: response time (liquid crystal: 120 Hz): 3M



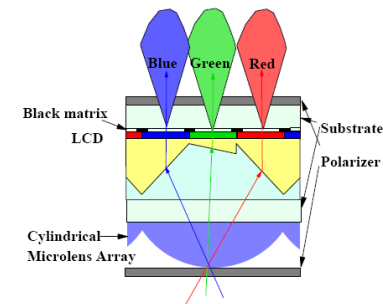
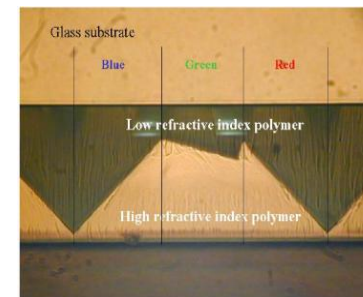
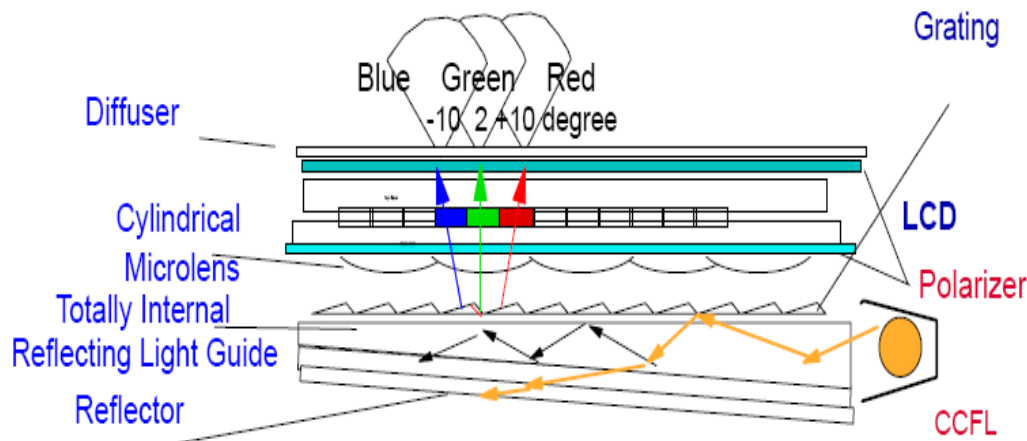
採光學膜片解決方案比較

(1) Philips (2007) : sub- λ grating (320 nm) \rightarrow high cost, RGBGR



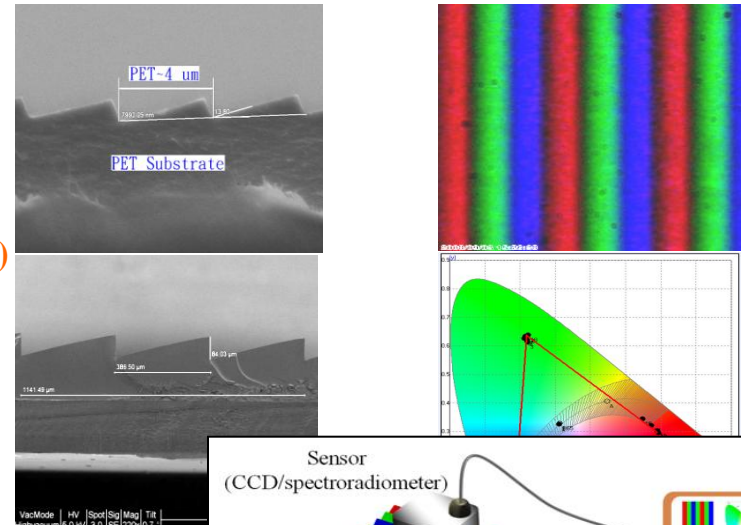
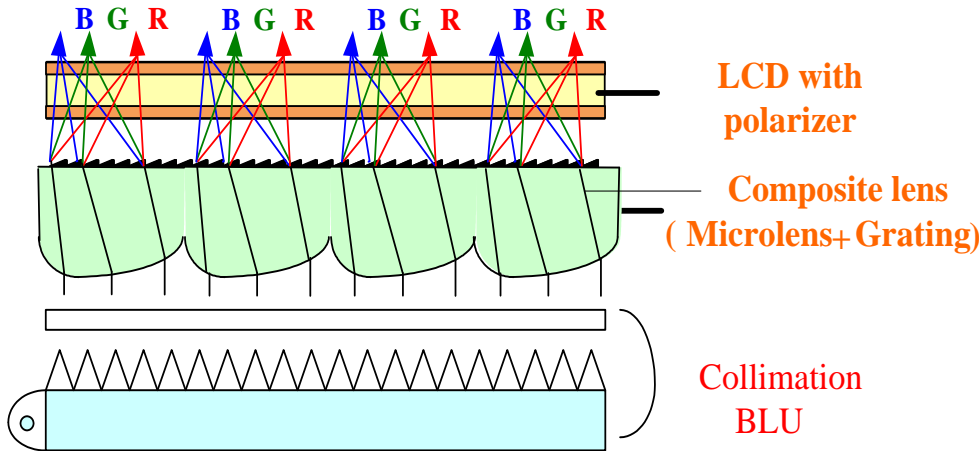
$$\Lambda(n_L \sin \theta_L - n_{air} \sin \theta_{air}) = m\lambda = \lambda$$

(2) IBM (2005) : sub- λ grating (500 nm) \rightarrow high cost

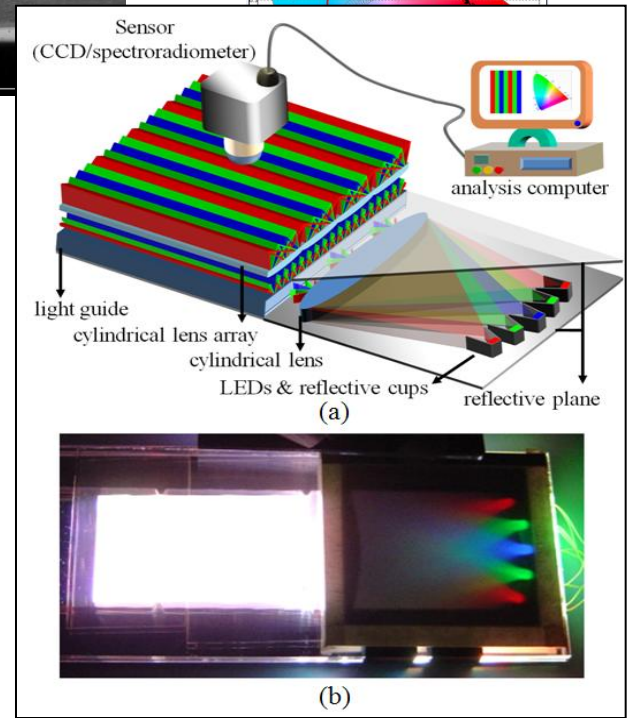
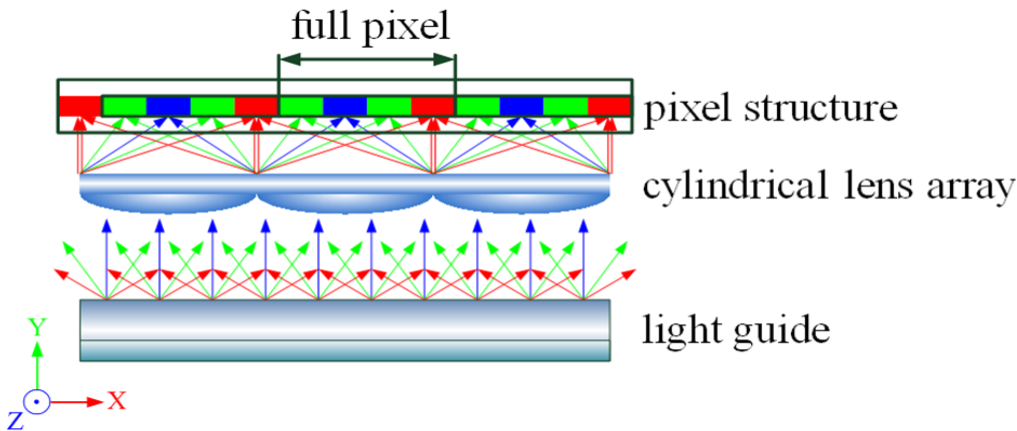


採光學膜片解決方案比較

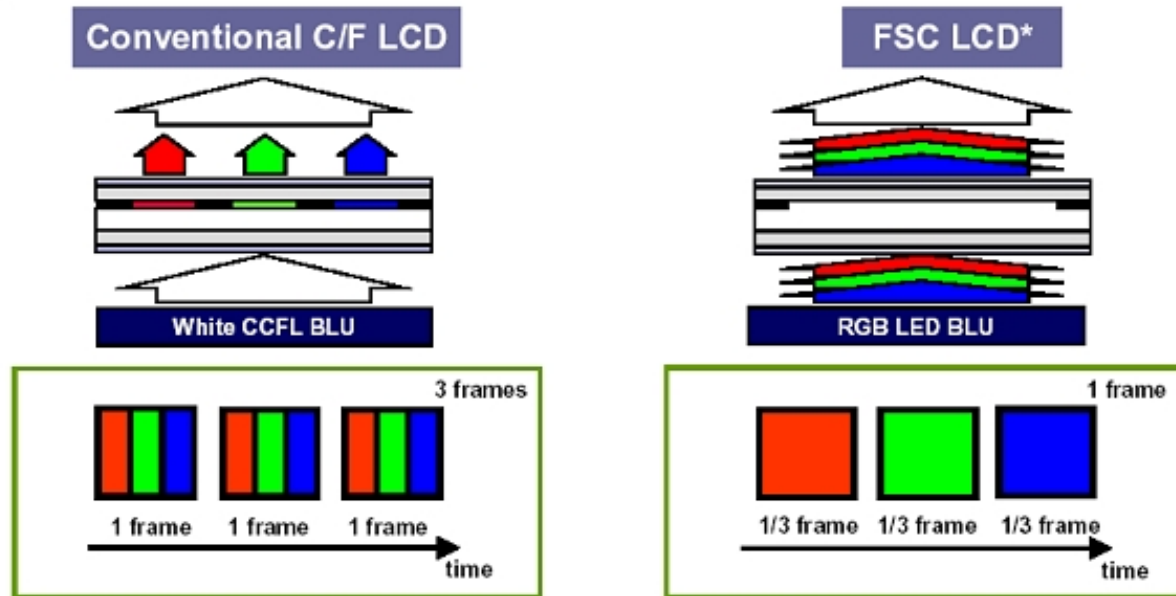
(3) ITRI(2009): grating (~4 microns) → high collimation backlight ($\lt; \pm 0.5^\circ$)



(4) ITRI(2010): angularly positioned LED → RGBGR



雙色序技術 (Two-field backlight)



圖一 (a)

圖一 (b)

FS-LCD

Pros:

3倍解析度/ 驅動IC可以減少/ 可以做彩色平衡調整/ 不必使用彩色濾光片，使液晶盒 (LC cell) 的構成單純化，降低成本。

Cons:

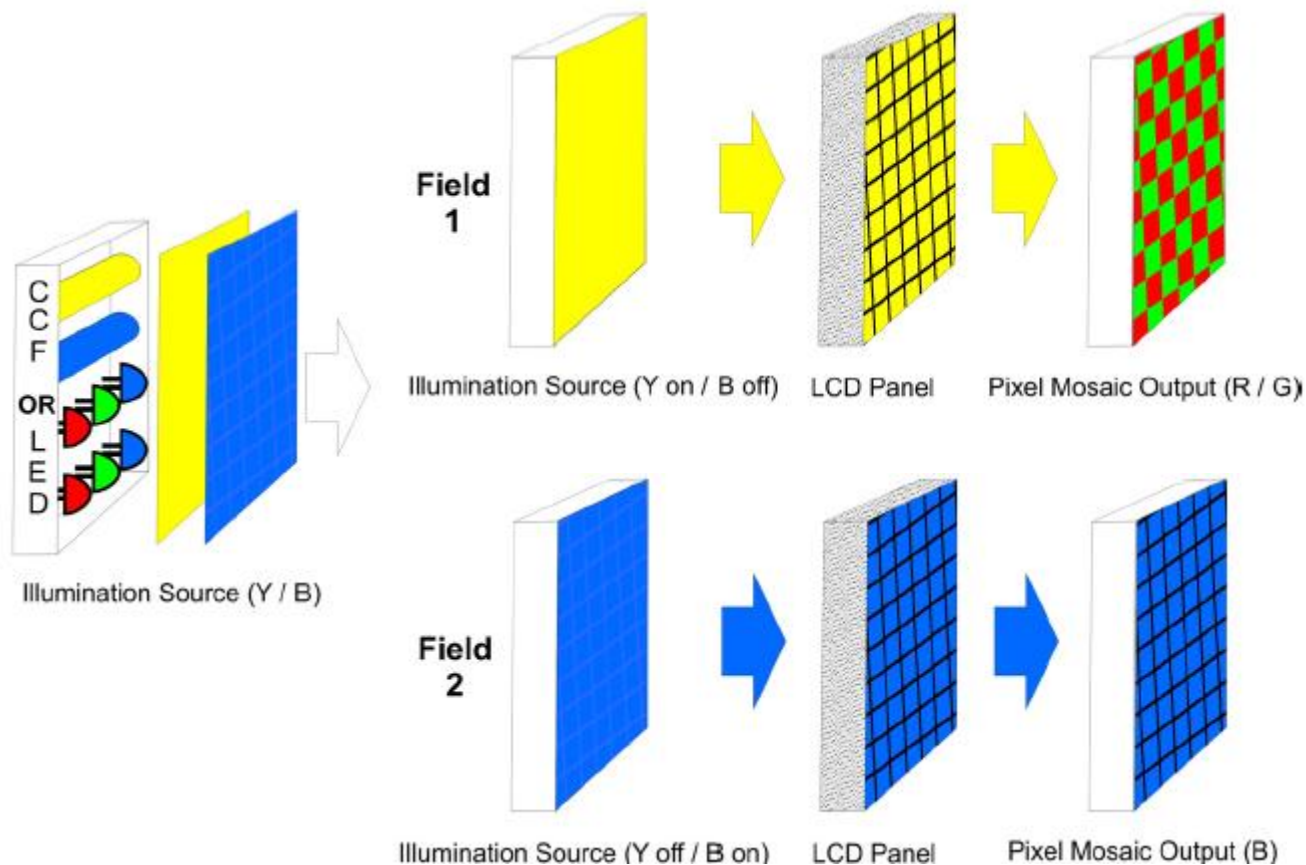
色分離 color break-up/ 180Hz LC response time



1. 增加 LC response time (X)
2. 插入單色畫面 (complexity ↑)
3. 改變色場順序 (complexity ↑)
4. 動態畫面補償 (complexity ↑)
5. 雙色序法 (promising)

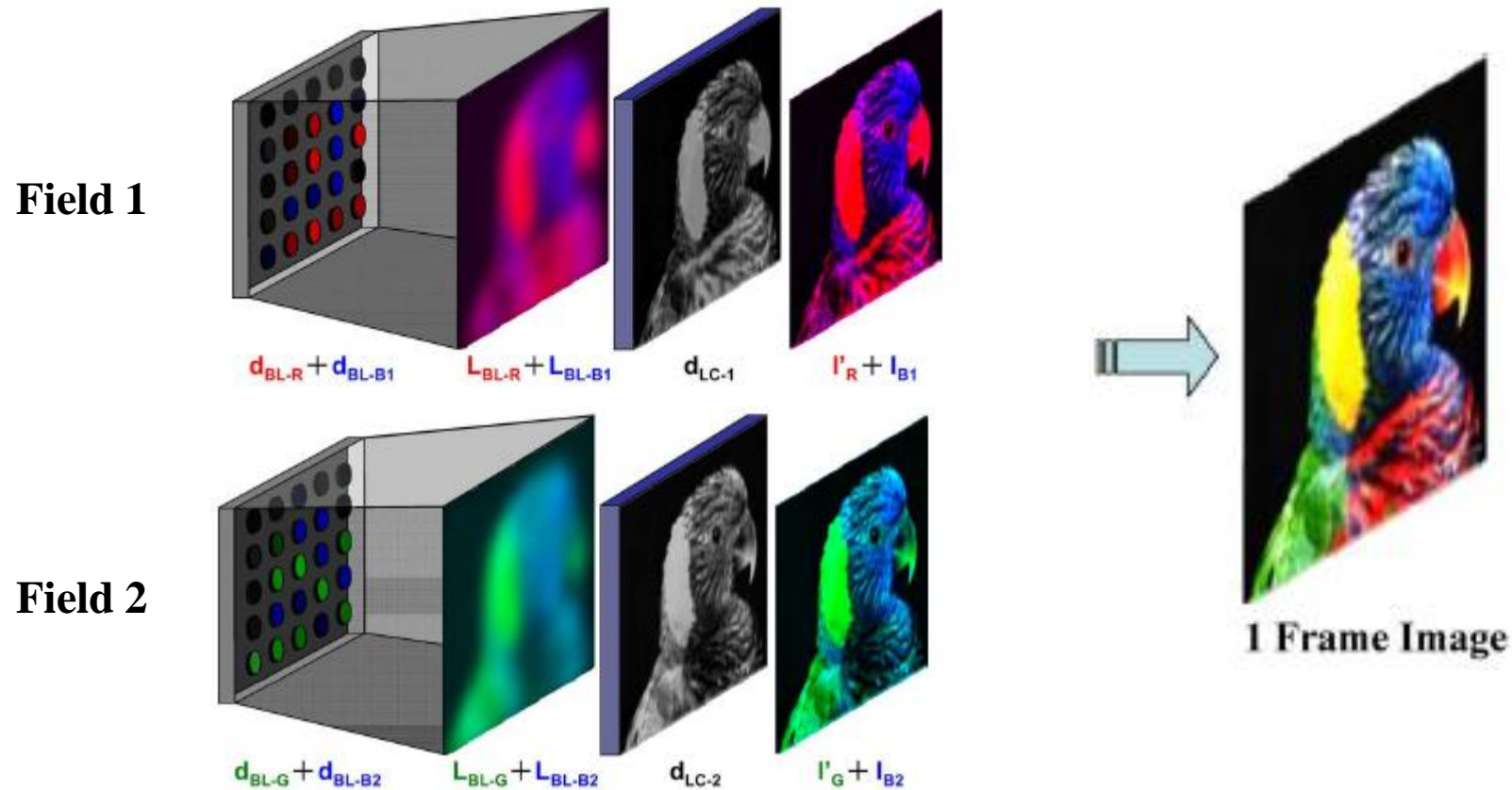
目前解決方案比較

(a) 光阻雙色序法(2005): VCD Sciences



Louis D. Silverstein, "STColor: Hybrid Spatial-Temporal Color Synthesis for Enhanced Display Image Quality," 1112 • SID 05 DIGEST

(b) 直下式光源雙色序法(2009): NCTU

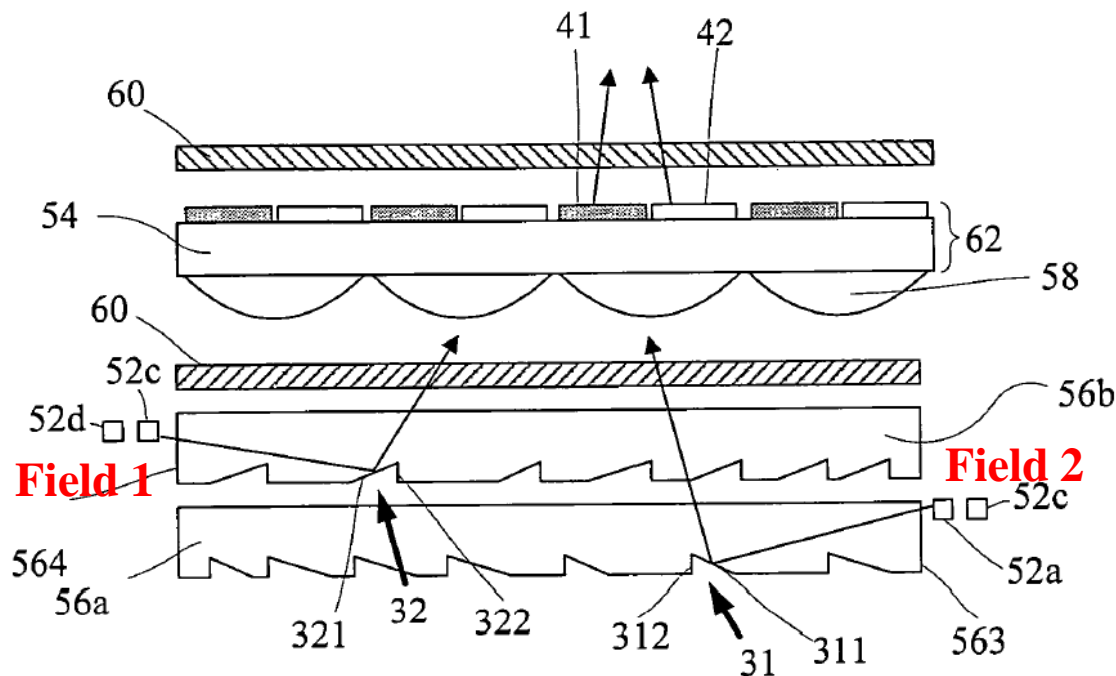


Yu-Kuo Cheng, Yi-Pai Huang, Yi-Ru Cheng, and Han-Ping D. Shieh, "Two-Field Scheme: Spatiotemporal Modulation for Field Sequential Color LCDs," JDT, VOL. 5 (2009)

目前解決方案比較

(c) 雙層導光板式雙色序法(2009): AUO

--係利用導光板之雙層反射面分別於不同時間分別產生不同角度與不同波長範圍的光場。



導光板之第一反射面用來導引第一波長範圍之光線以及第三波長範圍之光線，其第二反射面用來導引第二波長範圍之光線以及第四波長範圍之光線。複數個聚光鏡片係用來聚集第一反射面導引之第一波長範圍之光線至第一子像素以及聚集第三波長範圍之光線至第一子像素，或是用來聚集第二反射面導引之第二波長範圍之光線以及聚集第四波長範圍之光線至第二子像素。兩個子像素可以分別依據光源所發出不同波長之光線產生組合成不同灰階。

無彩色濾光片之液晶顯示裝置

COLOR FILTERLESS LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE 200903092(美國專利US

7583332 B2

或US20090015756)

申請號：13/572,218 申請日：2012/07

發明名稱: **CHRONOLOGICAL ENERGY SAVING COLOR SEPARATE SYSTEM**

專利宣告:10項(2獨立項、8附屬項)，其中第一獨立項如下

1. A time sequence energy saving color separation system, comprising:

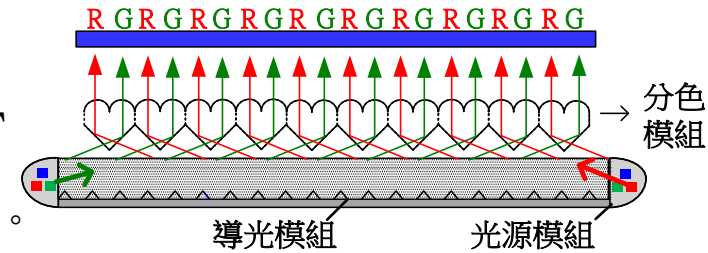
--a guide module for guiding light sideways relative the guide module to a direction inclined to an emerging surface of the guide module;

--at least one light source provided on a surface of the guide module and composed of multiple light illuminating elements capable of illuminating light beams with different wavelengths and arranged in array, the at least one light source being able to illuminate light beams with specific wavelengths in two time sequences and entering the guide module; and

---a color splitting module provided on the guide module, comprised of a first surface and a second surface, wherein the first surface is a collar structure per unit cycle and the second surface is a non-spherical structure per unit cycle, the non-spherical structure per unit cycle corresponds to the collar structure every two unit cycles.

省電概念具體化案例

- (1) 光能效率提升：3X → 雙時序+微結構分光。
- (2) 生產成本降低：無須內建Dye-CF產線，且Dye-less CF產能可由現有膜片生產線提供，提供機台設備使用率。



高效率色彩分光系統節能效果

14" NB 面板耗電瓦數	3.3瓦
使用 高效率色彩分光系統 (3倍光效率 節能)	3.3 W ÷ 3 = 1.1W 節省 3.3 - 1.1 = 2.2W
每天使用NB 8小時計算，一台NB 面板一年可節能：	2.2W * 8 = 17.6瓦/天 17.6瓦/小時*(365)天=6.424度電
營業與家庭用電平均 3.5元/度，一台NB 面板一年節費：	6.424度電*3.5元/度=22.5元
2012年據估計全球NB與PC使用量已達10億台，若有1%使用高效率色彩分光系統，一年電費可節省：	22.5元* 1000萬台= 約台幣2.25億元
1度電排放0.69公斤CO₂ (經濟部能源局)，使用 高效率色彩分光系統，一年可減碳：	6.424度電* 1000萬台* 0.69公斤 = 4433萬公斤 = 4.4萬公噸!!!

應用領域

