

コレステリック液晶ディスプレイのご紹介



ナノックス株式会社
高見 学



発表の内容

コレステリック液晶ディスプレイ

Cholesteric Liquid Crystal Display

⌘ 原理と特長

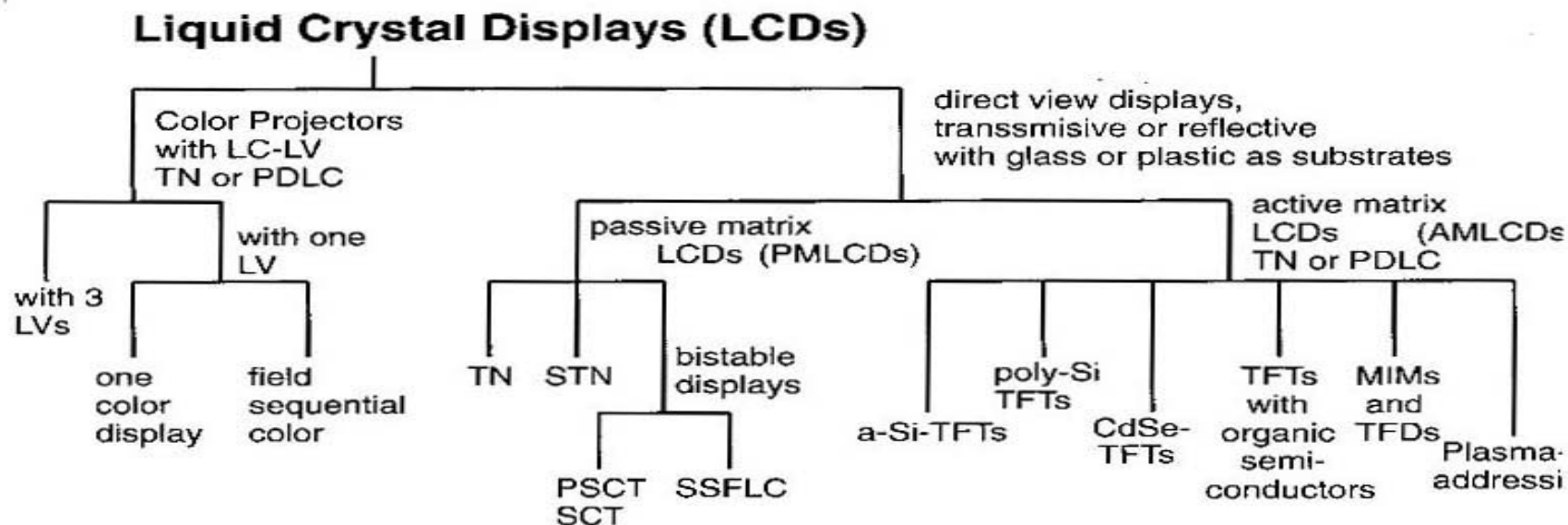
⌘ コレステリック液晶を用いたEBOOK

⌘ 白黒ChLCDの開発状況

⌘ ナノックス株式会社の概要

コレステリック液晶ディスプレイの位置づけ

- ⌘ 製造コストの安いパッシブマトリックス
- ⌘ 時代のニーズ(大表示容量、低消費電力化)にマッチ



LV = light valve
 TN = twisted nematic
 STN = super twisted nematic
 PSCT = Polymer stabilised cholesteric texture

SCT = stabilized cholesteric texture
 SSFLC = surface stabilized ferroelectric LC
 PDLC = polymer dispersed LC
 TFT = Thin film transistor

a-Si = amorphous Si
 poly-Si = polycrystalline Si
 MIM = metal-insulator metal-element
 TFD = Thin film diode

コレステリック液晶の2大特性

⌘ 波長選択反射性

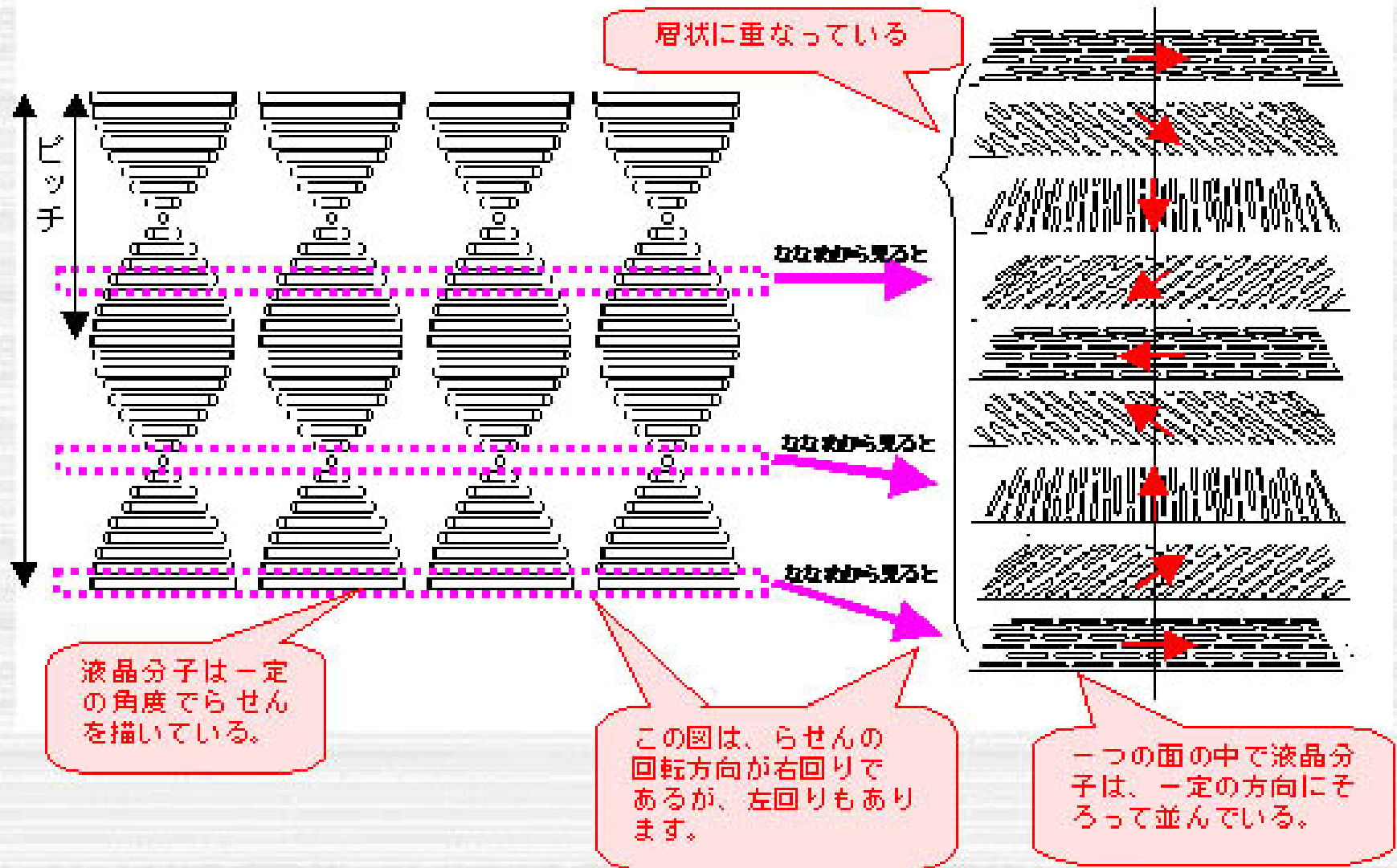
⌘ 双安定性

液晶分子の配列

波長選択反射性(ブラッグ反射)

液晶分子の配列

層状構造



プレーナーの選択反射（ブラッグ反射）

$$2d \cdot \sin \theta = n \lambda$$

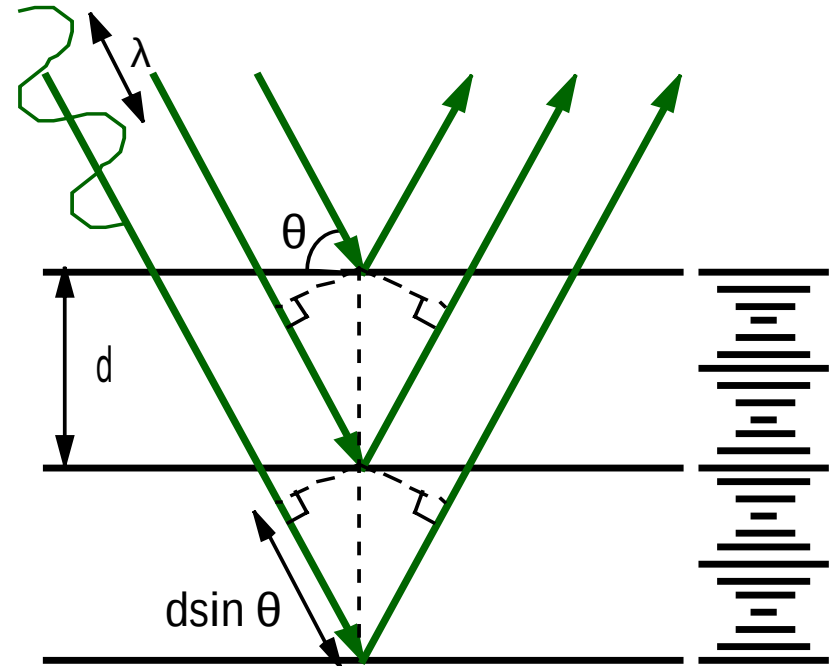
n: 正の整数

d: コレステリック液晶のピッチ長に相当

反射波長(色)の調

↓
ピッチ長調

↓
液晶組成物中のカイラル
(螺旋誘起剤)濃度調整



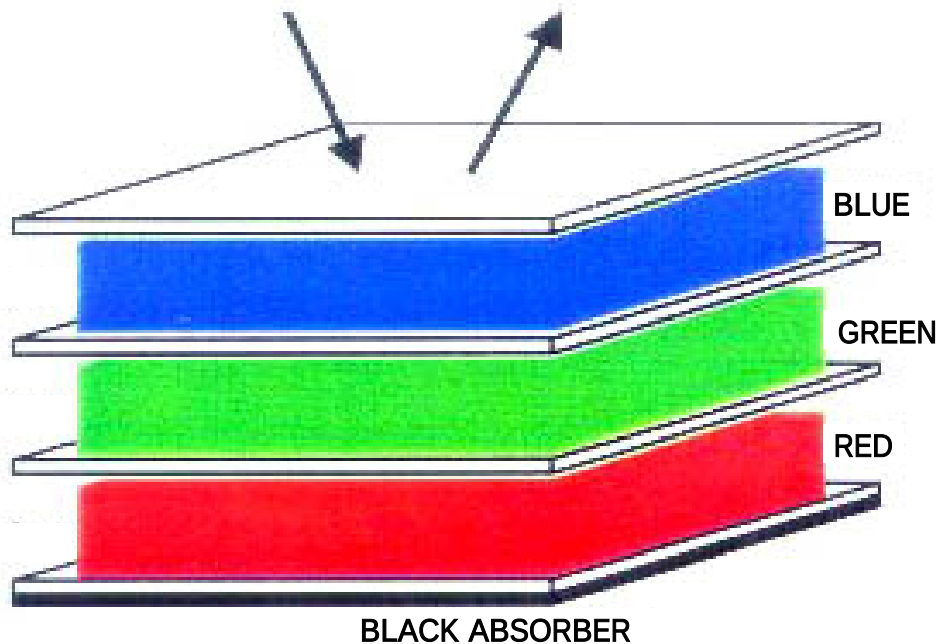
Ch液晶材料: STNと同じ

カイラル剤添加量

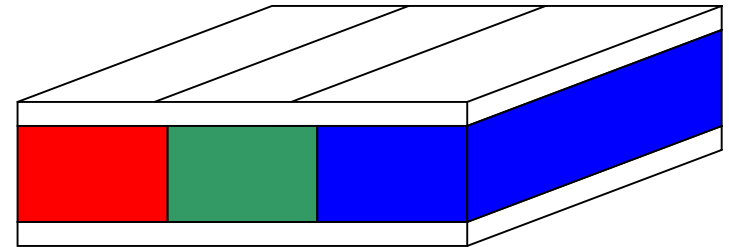
STN: 1%

Ch - LCD: 20 ~ 40% (可視光反射の螺旋ピッチ長)

フルカラー表示

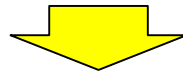


< ChLCD



< カラーフィルター式LCD

反射光が赤、緑、青の3色のCh-LCDパネルを積層
開口率が損なわれない



明るい反射型フルカラーディスプレイ

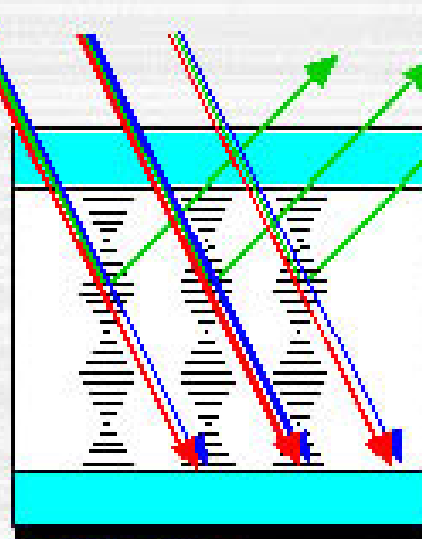
RGB3パネル積層によるカラーディスプレイ(6.5"VGA)



双安定性(メモリー性)

<明るい表示>

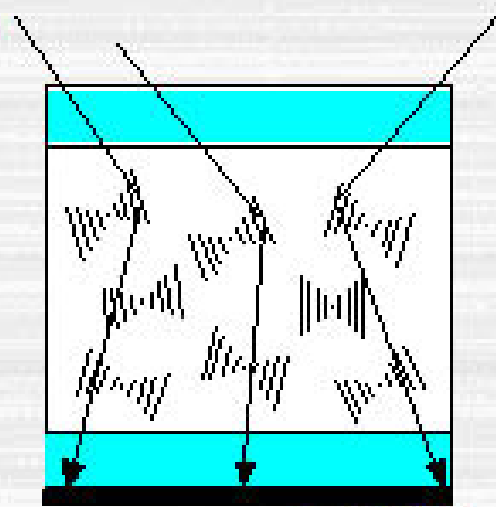
プレーナー状態



選択反射

<暗い表示>

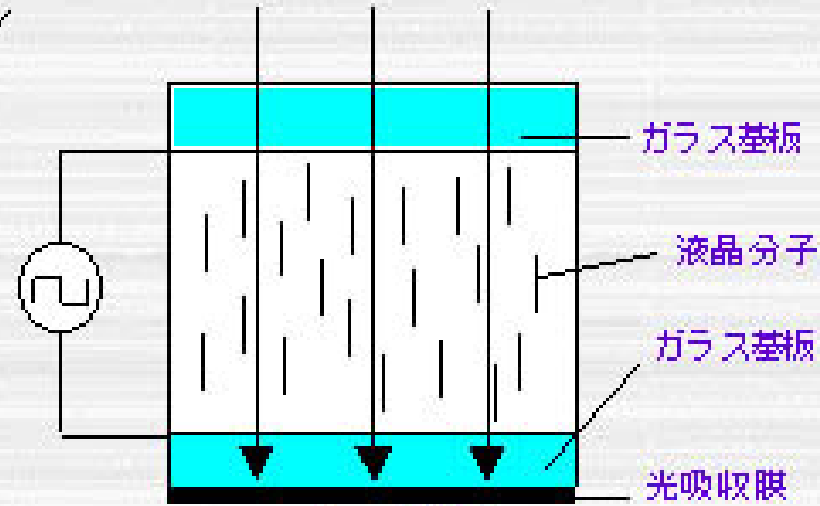
フォーカルコニック状態



弱い散乱
(前方散乱)

<電圧印加時>

メモトロピック状態



透過

電圧無印加時に2つの安定した
状態が存在

→ 双安定性(メモリー性)

電圧印加時はネマティック液
晶と同様に、液晶分子が
電界に影響を受ける

コレステリック液晶ディスプレイの特長

波長選択反射

- ⌘ 偏光板が不要
- ⌘ カラーフィルターが不要
- ⌘ 視野角が広い

双安定性(メモリー性)

- ⌘ 大表示容量
(高精細、大画面)
- ⌘ 低消費電力
- ⌘ フリッカーなし

見やすく、低消費電

一方、スピードが遅く、動画には向かない。

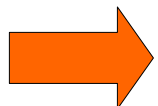
EBOOK、サイン表示に最

発表の内容

コレステリック液晶ディスプレイ

Cholesteric Liquid Crystal Display

⌘ 原理と特長

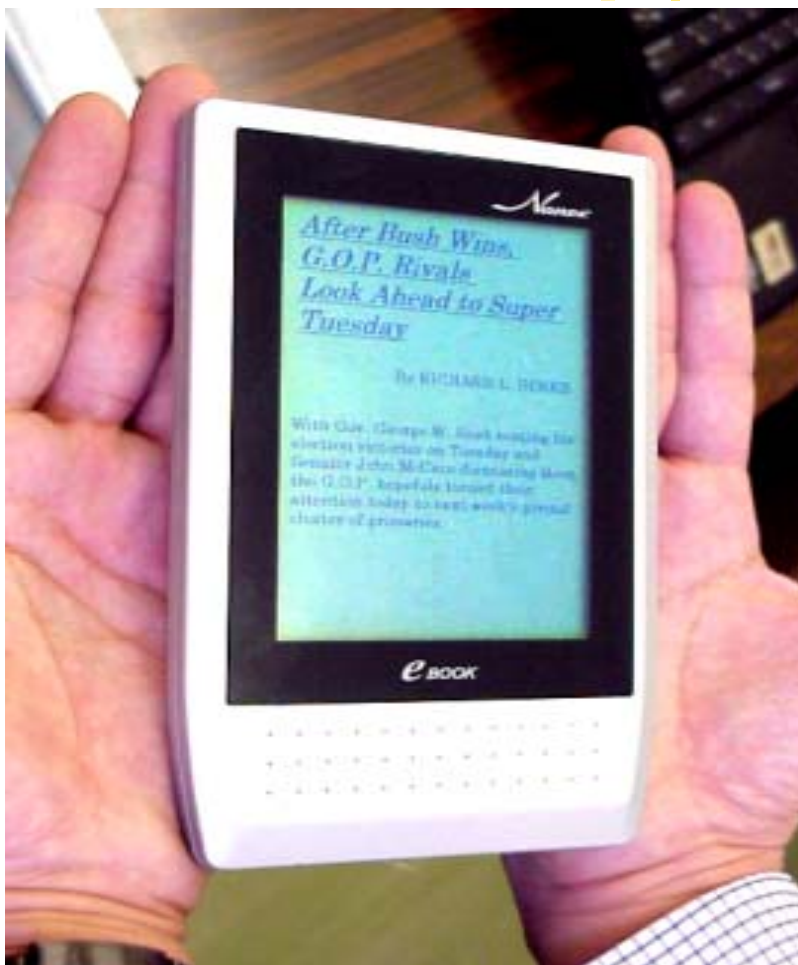


⌘ コレステリック液晶を用いたEBOOK

⌘ EBOOK用白黒ChLCD

⌘ ナノックス株式会社の概要

ナノックス *e*BOOK (試作品)



画面 : 4.7型
解像度 : SVGA(800x600)
212dpi
電池寿命 : 3,000ページ
(単四アルカリ電池2本)
重量 : 約200g

松下電器産業

Σ Book(シグマブック)



画面 : 7.2型 2画面

解像度 : XGA(1024x768)
180dpi

電池寿命 : 3 ~ 6ヶ月
(単三アルカリ電池2本)

記憶媒体 : SD-Card

重量 : 520g

香港文化傳信集團 (Culturecom)

- | 6.5型VGA,120dpi
形状180x135x10, 重さ350g
- | 単三電池2個で30冊(10,000page)
メモリーカード挿入方式
独自開発ソフト「.ebk」
OS;LINUX

「文昌1号電子書」& 「人文電子教科書V1.0」

From website(<http://www.culturecom-ebook.com>)

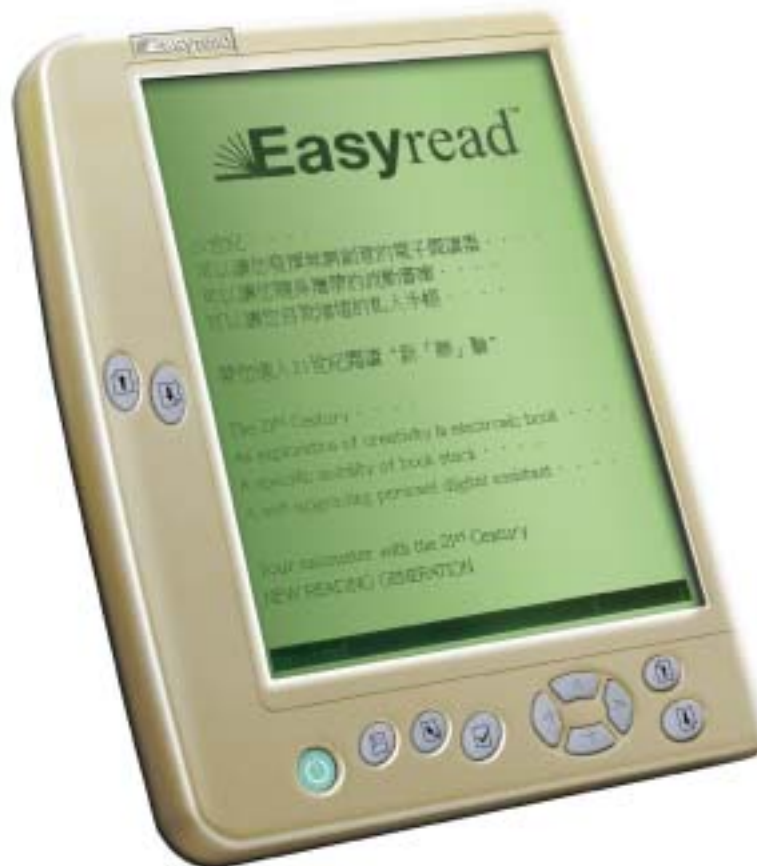
- ⌘ The company successfully developed the Chinese Embedded Central Processing Technology and the Culturecom **1610 Processor**.
- ⌘ The company formed a Joint Venture with **the People's Education Press** to promote eTextbook on **primary and secondary school markets in China**.
- ⌘ The company developed Linux-based Chinese 2000 Operating Systems, including PC version, Network version and PC Book version.
- ⌘ The company cooperated with The Universal.com Technology Limited to develop **non-educational Chinese e-publishing markets**.



The Universal.Com Technology Ltd

(Culturecom & Universal)

6.5inch VGA

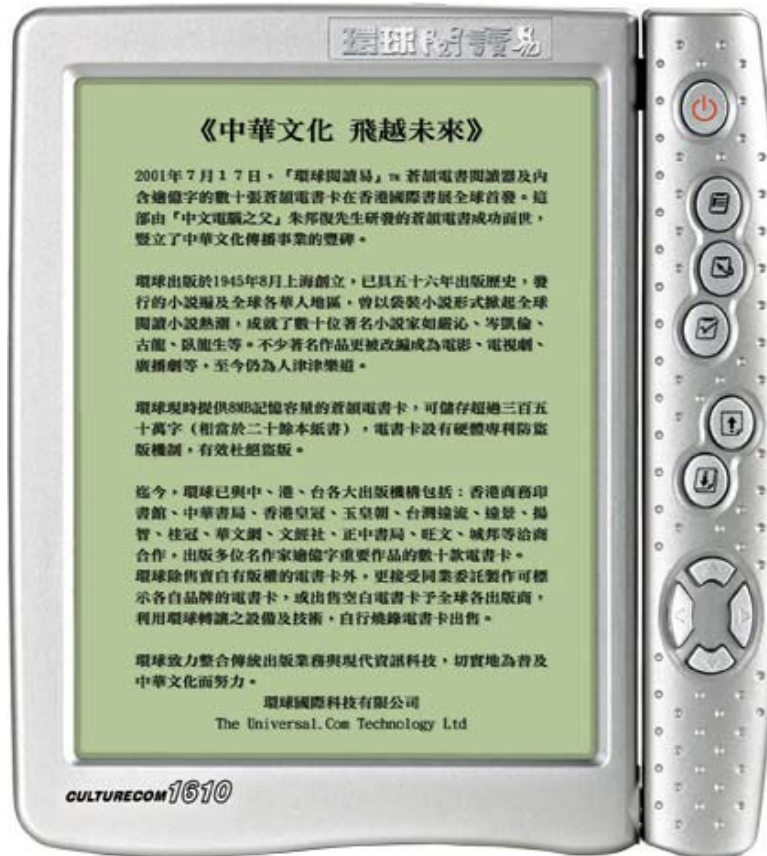


環球國際科技有限公司
The Universal.Com Technology Ltd

<http://www.epress.com.hk>
<http://www.chinesebook.net>
<http://www.culturecomnews.com>

The Universal.Com Technology Ltd

(Culturecom & Universal)



6.5inch VGA



環球國際科技有限公司
The Universal.Com Technology Ltd

<http://www.epress.com.hk>

<http://www.chinesebook.net>

<http://www.culturecomnews.com>

南開津科 JINKE ELECTRONIC Co.,Ltd.



<http://www.jinke.com.cn>

翰林電子本

<http://www.sdhm.net/>



2580元/台



[ebook-ev310](#) 598元/台



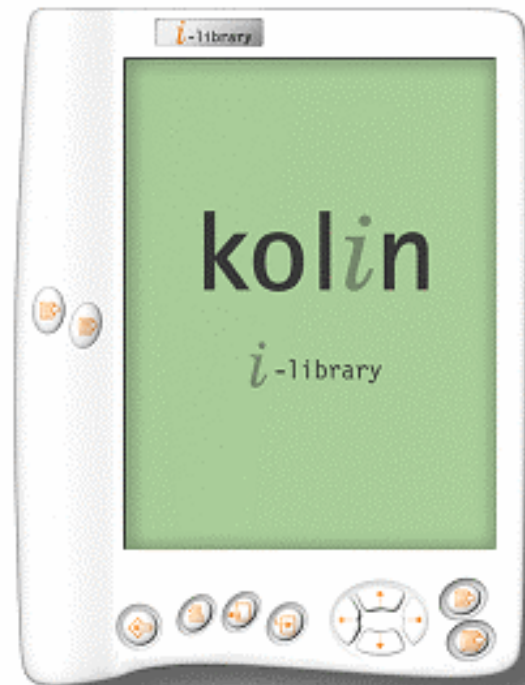
[ebook-ev610](#) 398元/台



新林科技公司（歌林集團）

in Taiwan

2003 年 6 月 25 日 精彩上市 記者發表會



<http://i-library.kolin.com.tw/#>
<http://www.vigour.com.tw/>

発表の内容

コレステリック液晶ディスプレイ

Cholesteric Liquid Crystal Display

⌘ 原理と特長

⌘ コレステリック液晶を用いたEBOOK

➡ ⌘ 白黒ChLCDの開発状況

⌘ ナノックス株式会社の概要

ZENiC & *Nanox*

eBookに要求される品質

⌘ 表示品質

- ・白黒表示
- ・明るい
- ・コントラスト
- ・エッジのシャープさ

⌘ 速い書換え速度

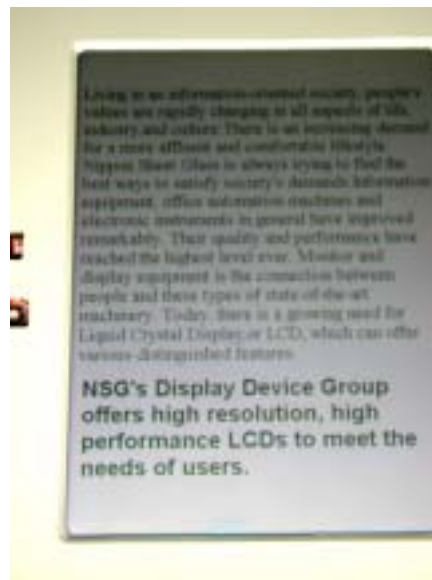


黄色と青色の2パネル積層による白黒表示 (6.5"VGA)

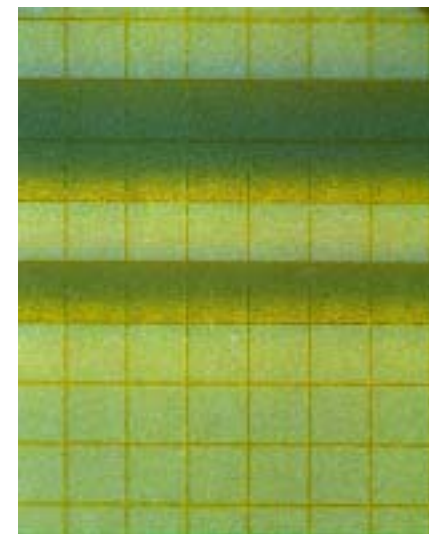
(a)絵の表示



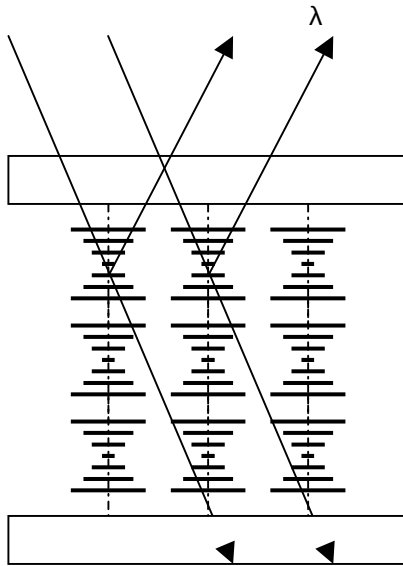
(b)文字表示



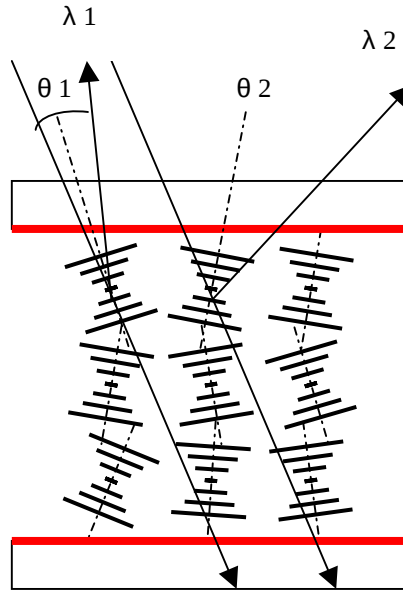
(c)拡大図(下15度から観察)



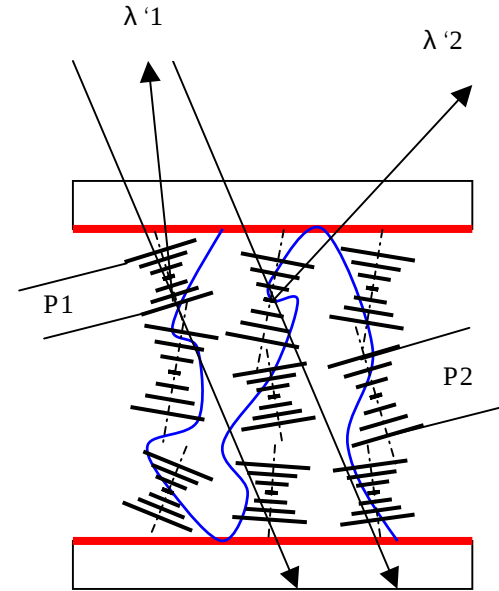
PSCTによる白黒化



(A) パーフェクトプレナー
視角依存性が大きい

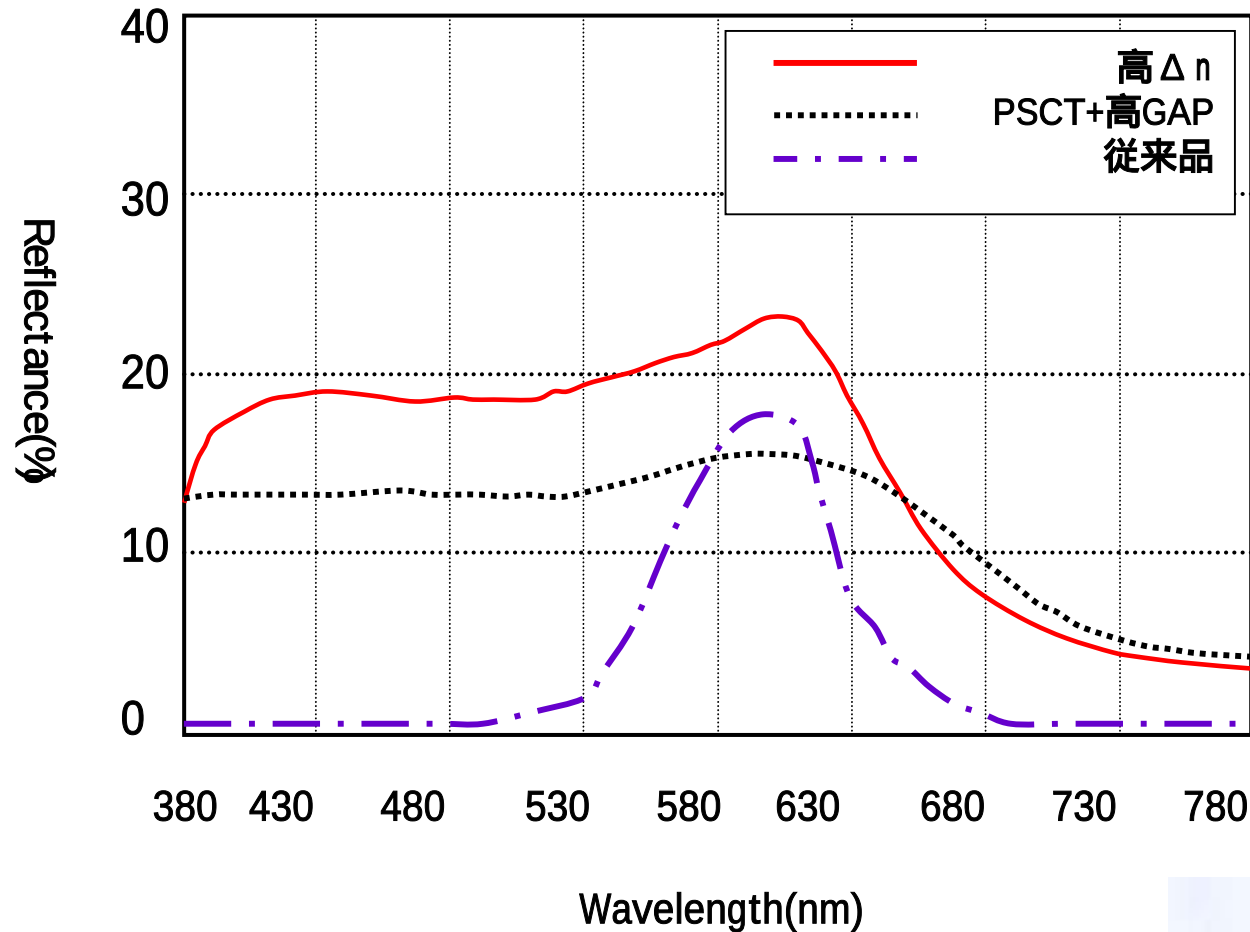


(b)垂直配向処理 (SSCT)
螺旋軸角度が分散することで、視野角依存性が小さくなる。



(c)ポリマーネットワーク (PSCT)
螺旋ピッチの分散が加わり、反射光がより白くなる。

単層ChLCDの白黒化と反射率の改善

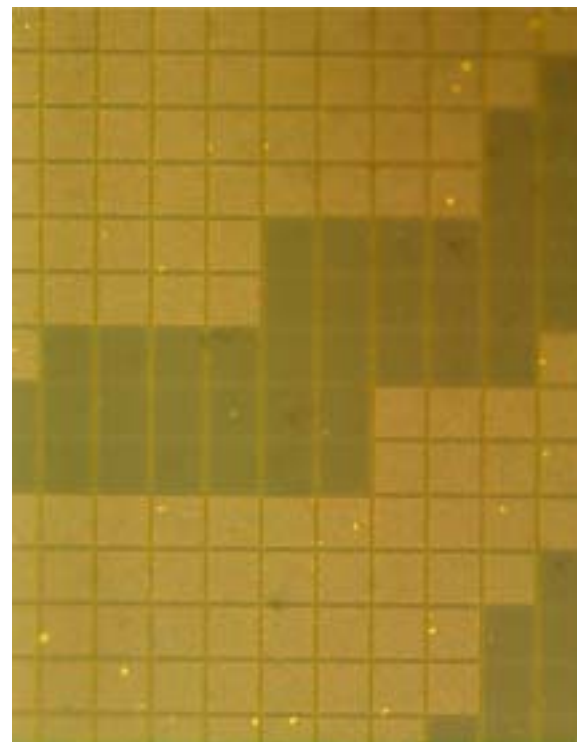


単層白黒コレステリック液晶表示例(6.8" XGA)

(a) 文字表示

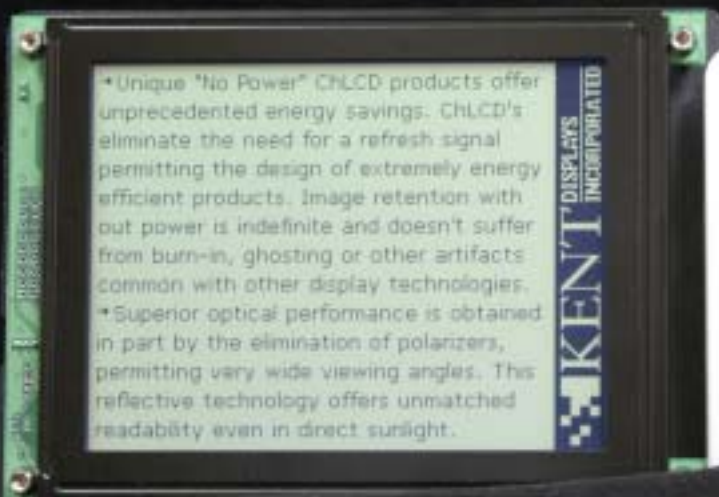


(b) 拡大図(下15度から観察)

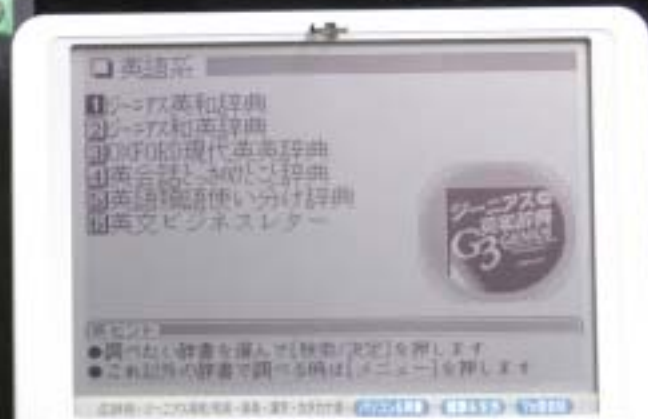


ChLCD v.s. STN

ChLCD



STN



会社概要

- ⌘ 設 立 1987年6月1日
- ⌘ 資本金 490百万円
- ⌘ 株 主 日本板硝子株式会社
- ⌘ 従業員数 246名
- ⌘ 事業内容 中小型液晶パネル
モジュールの設計製造販売
- ⌘ 製品 TN, STNパネル
COG.COB.TAB.COFモジュール



- ⌘ 本社・工場
福島県福島市岡島長岬 6の7
- ⌘ 東京事業所
東京都大田区下丸子 1-15-21
- ⌘ 大阪支店
大阪府中央区備後町3-4-1
- ⌘ NANOX LIMITED
香港九龍馬頭圍道39號
- ⌘ NANOX PHILIPPINE ,INC.
1E-5 Clark Premiere Industrial Park Philippines.



ZENiC & *Nanox*

eBOOK

ありがとうございました。

"There was a Hebrew teacher named
Nicodemus, who belonged to the party of the
Pharisees. He came to Jesus at night and
said to him, 'Rabbi, we know that you are a
teacher who have come from God, for no one
can do these signs which you do unless he
be from God.' Jesus answered him and said,
'I am the light of the world. If I do not say so,
you will believe me because of the signs which
I do. But if I say, 'I am the light of the world,'
you will not believe me. For I have said that
I am the light of the world, and you do not
believe me, how can you believe if I say that
I am the Son of Man?'"

Chapter III

eBOOK

There was a Hebrew teacher named
Nicodemus, who belonged to the party of the
Pharisees. He came to Jesus at night and
said to him, 'Rabbi, we know that you are a
teacher who have come from God, for no one
can do these signs which you do unless he
be from God.' Jesus answered him and said,
'I am the light of the world. If I do not say so,
you will believe me because of the signs which
I do. But if I say, 'I am the light of the world,'
you will not believe me. For I have said that
I am the light of the world, and you do not
believe me, how can you believe if I say that
I am the Son of Man?'"

Chapter III