

【技術分類】 3 - 1 - 1 液晶表示デバイス / メモリー型表示デバイス / 光アドレス型液晶方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 , 1 0 2

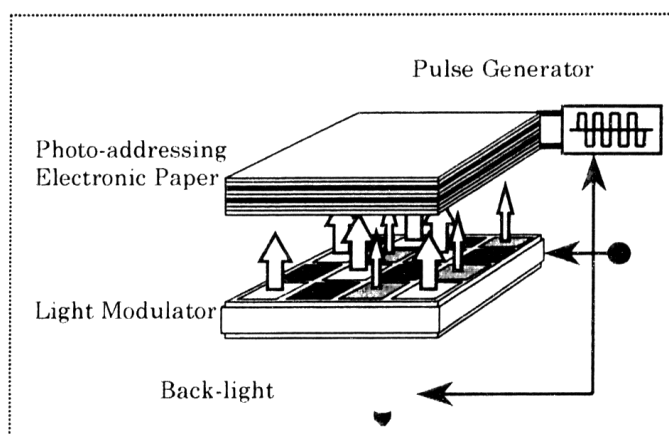
【技術名称】 3 - 1 - 1 - 1 二重電荷生成構造 OPC とコレステリック液晶の積層

【技術内容】

コレステリック液晶利用電子ペーパーにおいて、電荷生成構造を二重にすることによって、従来の OPC 構造とは異なり、素子の交流駆動が可能で、コレステリック液晶セルと直列に接続することによりスイッチングが可能になるなど、光書き込み型電子ペーパーが可能となった。また、プラスチック基板上に OPC とコレステリック液晶を積層することによって、フレキシブル媒体が可能となる。

【図】

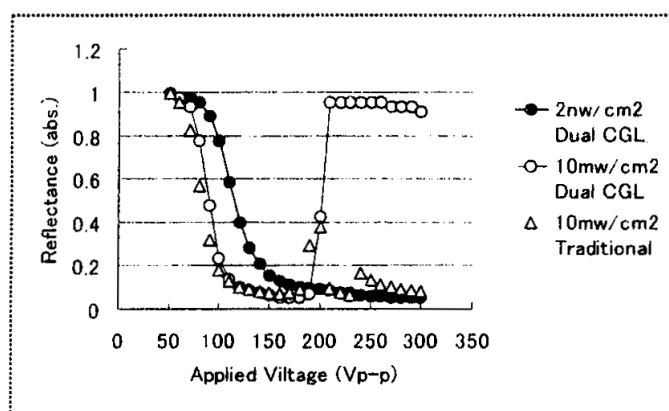
図 1 光アドレスシステム



出典：【出典 / 参考文献】と同一、90 頁 Fig3 Photo addressing system

図 1 の説明：光アドレスシステムの構造を模式図で紹介した。

図 2 コレステリック液晶の反射率に与える印加電圧の影響



出典：【出典 / 参考文献】と同一、91 頁 Fig7 Applied voltage dependence of the cholesteric LC reflectance

図 2 の説明：Dual CGL 構造のコレステリック液晶では光を照射すると印加電圧をシフトさせることができ、プレナー構造にすることができたが、従来型構造ではできなかった。

【出典 / 参考資料】

「コレステリック液晶を用いた電子ペーパー / 有機感光体による光画像書き込み」, 「日本画像学会 Japan Hardcopy 2000 論文集」, 2000 年、有沢宏著、日本画像学会発行、89 - 92 頁

【技術分類】 3 - 1 - 1 液晶表示デバイス / メモリー型表示デバイス / 光アドレス型液晶方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 , 1 0 2

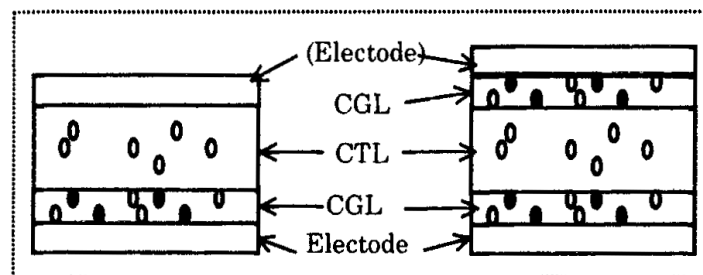
【技術名称】 3 - 1 - 1 - 2 二重電荷生成構造 OPC とコレステリック液晶の積層

【技術内容】

コレステリック液晶利用電子ペーパーにおいて、電荷生成構造を二重にすることによって、従来の OPC 構造とは異なり、素子の交流駆動が可能で、コレステリック液晶セルと直列に接続することによりスイッチングが可能になるなど、光書き込み型電子ペーパーが可能となった。また、プラスチック基板上に OPC とコレステリック液晶を積層することによって、フレキシブル媒体が可能となる。

【図】

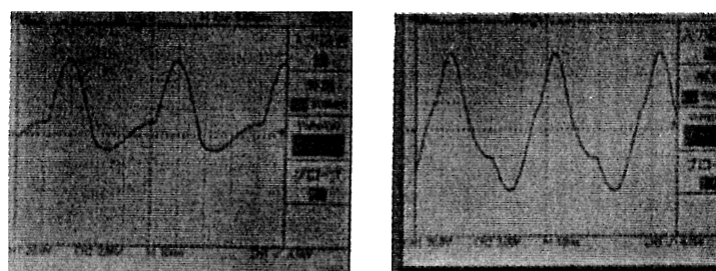
図 1 コレステリック構造 従来構造と二重電荷生成構造



出典：【出典 / 参考文献】と同一、91 頁 Fig5 (a) Traditional structure (b) Dual CGL structure

図 1 の説明：コレステリック構造の従来型構造と二重電荷生成構造の違いを模式的に表示した。

図 2 コレステリック構造 従来構造と二重電荷生成構造における発生波形差異



(a) Traditional type

(b) Dual CGL type

出典：【出典 / 参考文献】と同一、91 頁 Fig6 Difference of the applied waveform

図 2 の説明：コレステリック構造の従来型構造と二重電荷生成構造の違いによる発生波形の差異を実測データにて表示している。

【出典 / 参考資料】

「コレステリック液晶を用いた電子ペーパー / 有機感光体による光画像書き込み」、 「日本画像学会 Japan Hardcopy 2000 論文集」、2000 年、有沢 宏著、日本画像学会発行、89 - 92 頁

【技術分類】 3 - 1 - 1 液晶表示デバイス / メモリー型表示デバイス / 光アドレス型液晶方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 , 1 0 2、G 0 9 F 9 / 3 5

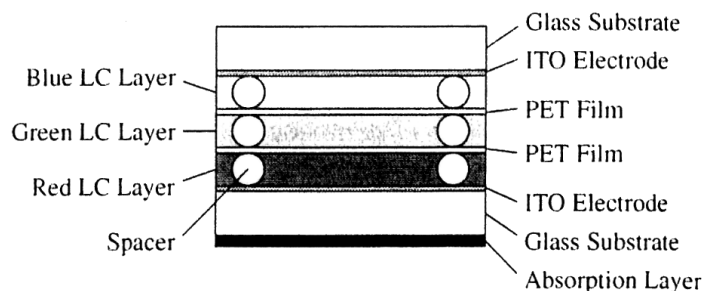
【技術名称】 3 - 1 - 1 - 3 コレステリック液晶を用いた光アドレス型電子ペーパーのカラー化

【技術内容】

コレステリック液晶を使用した光アドレス型電子ペーパーのカラー化について検討した。カラー表示のためには、通常、積層された3つのコレステリック液晶の反射状態を個別に管理する必要があるが、外部から印可されるパルス電圧に対する各層液晶の閾値を変えることによって、外部電場により印加した一つの電圧信号にて各層の液晶を個別に制御することを可能にしている。

【図】

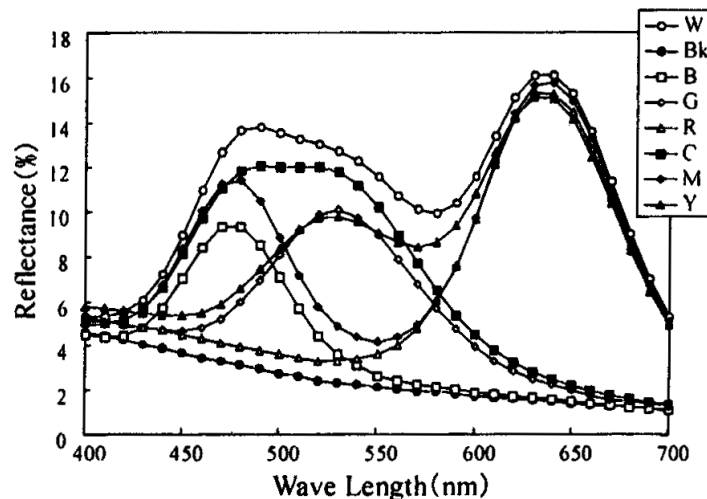
図1 プロトタイプカラー電子ペーパーの構造図



出典:【出典 / 参考文献】と同一、96 頁 Fig.8 Schematic structure of prototype color electronic paper.

図1の説明: プロトタイプカラー電子ペーパーの構造を模式図にて示した。

図2 拡散光照射下におけるプロトタイプカラー電子ペーパーの反射スペクトル



出典:【出典 / 参考文献】と同一、96 頁 Fig.9 Reflection spectra of prototype color electronic paper under diffuse illumination.

図2の説明: 拡散光下でカラー電子ペーパーの反射スペクトルを解析し、8色カラー表示が可能であることを確認した。

【出典 / 参考資料】

「Electronic Paper Using Cholesteric Liquid Crystals - External Drive of Stacked Type Color

Display Layers」,「Japan Hardcopy 2000 論文集」, 2000 年、H.Harada, N.Hiji, D.Tsuda, H.Arisawa
著、日本画像学会発行、93 - 96 頁

【技術分類】 3 - 1 - 1 液晶表示デバイス / メモリー型表示デバイス / 光アドレス型液晶方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 , 1 0 2、G 0 9 F 9 / 3 5

【技術名称】 3 - 1 - 1 - 4 コレステリック液晶マイクロカプセル利用光アドレス型電子ペーパー

【技術内容】

プラスチック基板の間に、マイクロカプセル化したコレステリック液晶表示層と OPC 層を積層し、層間に光吸収層を設定した構造の光アドレス型電子ペーパーを開発した。20%以上の反射率と 4:1 のコントラスト比、広角の視野角を持つ A6 サイズのプロトタイプ「E - paper」シートを試作した。200ms の電気パルスでイメージを伝達し、変形に強いシートを製作することが出来た。

【図】

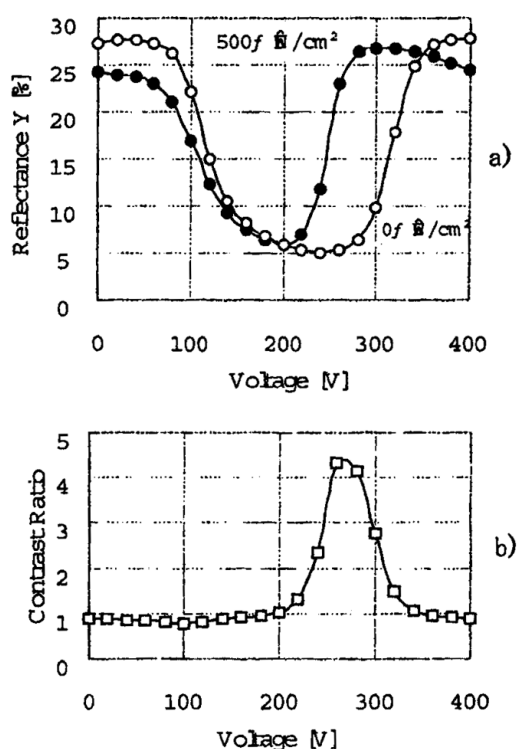
図 1 光アドレス型 E - paper の特性表

Size	105 X 171 mm
Display Area	130 X 82 mm
Thickness	0.3 mm
Weight	7.7 g
Drive Voltage	260V (10Hz)
Reflectance	25 %
Contrast Ratio	4:1
Resolution	600 dpi

出典【出典 / 参考文献】と同一、364 頁 Fig.4 Specification of PA E-Paper. Reprinted with permission from Society for Information Display.

図 1 の説明：光アドレス型 E-Paper の寸法、重量、反射率、コントラスト比などをまとめて表示した。

図 2 光アドレス型 E - paper の光電レスポンス特性、コントラスト比



出典【出典 / 参考文献】と同一、364 頁 Fig.5 (a) Electro-optical response of PA E-Paper. (b) Contrast ratio of PA e-paper depending on voltage pulse under 500 μ W and 0 μ W illumination condition. Reprinted with permission from Society for Information Display.

図 2 の説明：光アドレス型 E-Paper の光電レスポンス特性とコントラスト比について報告した。光照射時と比照射時とで、60V の電圧差と最大コントラスト比 4:1 を示した。

【出典 / 参考資料】

「A Novel Photoaddressable Electronic Paper Utilizing Cholesteric LC Microcapsules and Organic Photoconductor」,「SID '01 DIGEST」,2001 年、S.Yamamoto、H.Kobayashi、T.Kakinuma、T.Hikichi、N.Hiji、T.Ishii、Y.Harada、M.Koshimizu、K.Maruyama、T.Niitsu、T.Suzuki、D.Tsuda、H.Arisawa 著、Society for Information Display 発行、362 - 365 頁

【技術分類】 3 - 1 - 1 液晶表示デバイス / メモリー型表示デバイス / 光アドレス型液晶方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 , 1 0 2

【技術名称】 3 - 1 - 1 - 5 コレステリック液晶を用いた光アドレス型白黒電子ペーパー

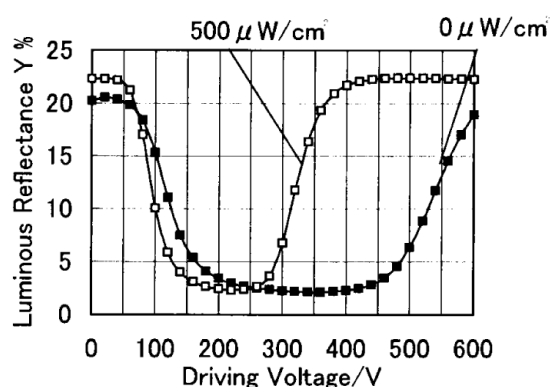
【技術内容】

カプセル化したコレステリック液晶と OPC とを利用する光アドレス型白黒電子ペーパーを開発している。 max=550nm のライトグリーンカプセルで 25%以上の反射率と 10:1 のコントラスト比を、 max = 650nm のピンクとの混合で 25%以上の反射率と 8:1 のコントラスト比を達成した。

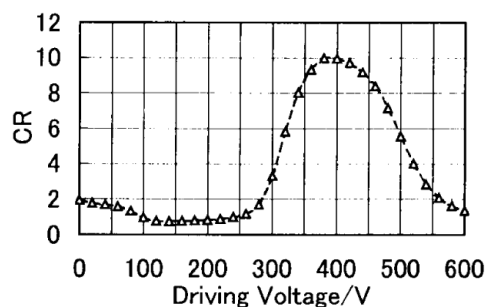
【図】

図 1 改良型単色電子ペーパーの光電レスポンス特性とコントラスト比

(a)



(b)



出典【出典 / 参考文献】と同一、1346 頁 Fig.2 (a) Electro-optical response of the improved monochromatic PAEP depending on voltage pulse under 0 and 500 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ LED (max=650nm) exposure

図 1 の説明: 照射時と非照射時との間の駆動電圧差が 200V、コントラスト比が 10 迄向上している。

表 1 白黒 PAEP の特性表

Size	105 X 171 mm
Display Area	82 X 130 mm
Thickness	0.3 mm
Weight	7.7 g
Drive Voltage	400V (10Hz)
Chromaticity of Bright state	7.61
Reflectance	25 %
Contrast Ratio	8
Resolution	600 dpi

出典【出典 / 参考文献】と同一、1348 頁 Tab.1 Specifications of black & white PAEP

表 1 の説明：サイズ、厚さ、重量、駆動電圧、明るさ、反射率、コントラスト比、他

【出典 / 参考資料】

「Black and White Photo-addressable Electronic Paper using Encapsulated Cholesteric Liquid Crystal and Organic Photoconductor」, 「Proceedings of IDW '02」, 2002 年、T.Kakinuma、M.Araki、T.Hikichi、N.Hiji、H.Kobayashi、S.Yamamoto、H.Arisawa 著、Society for Information Display 発行、1345 - 1348 頁

【技術分類】 3 - 1 - 1 液晶表示デバイス / メモリー型表示デバイス / 光アドレス型液晶方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 , 1 0 2、G 0 9 F 9 / 3 5

【技術名称】 3 - 1 - 1 - 6 コレステリック液晶を用いた光アドレス型電子ペーパーのカラー化

【技術内容】

コレステリック液晶と有機光導電体を積層した光アドレス電子ペーパー。有機光導電体は電荷輸送層の両側に電荷生成層を形成した構造にすることで液晶層に交流電界をかけながら光スイッチングすることが可能となった。光画像を全面に照射しながら交流電界を印加することで、瞬時に画像を書き込むことができる。書き込まれた画像はメモリー性があり、また、コレステリック液晶を積層して、外部から電圧を印加することでフルカラーが可能となっている。

【図】

表 1 光アドレスシステム

		Reset Vr		
		Ve	Vf	Vg
Select Vs	Va	○●●	○○●	○○○
		Red	Yellow	White
	Vb	●●●	●○●	●○○
		Black	Green	Cyan
	Vc	●●●	●●●	●●○
		Black	Black	Blue
	Vd	○●●	○●●	○●○
		Red	Red	Magenta

1st / 2nd / 3rd ○Planar ●Focal conic

出典：【出典 / 参考文献】と同一、94 頁 表 2 印加電圧と配向状態および表示色の関係

表 1 の説明：積層したコレステリック液晶の閾値を変え、リセット電圧とセレクト電圧を適当な値に設定して 2 段階の電圧からなるパルス電圧を印加することによって、一つの駆動信号により、複数の液晶の配向状態を独立に制御し、8 種類の色を表示することが可能となる。コレステリック液晶の配向状態と色の発現状態を表示する。

【出典 / 参考資料】

「光アドレス電子ペーパー」, 「富士ゼロックス テクニカルレポート No.14」, 2002 年、有沢宏、原田陽雄著、富士ゼロックス発行、89 - 95 頁

【技術分類】 3 - 1 - 1 液晶表示デバイス / メモリー型表示デバイス / 光アドレス型液晶方式

【 F I 】 G 0 2 F 1 / 1 3 , 1 0 2

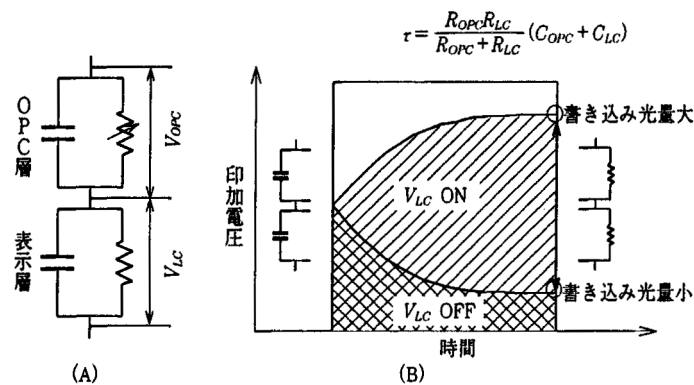
【技術名称】 3 - 1 - 1 - 7 光アドレス電子ペーパーの基礎原理と応用例

【技術内容】

光アドレス電子ペーパーは光変調素子を構成材料として、これを画像メモリーとして利用し、表示層全般にわたって、反射型の表示層と光導電体層が積層され、各画素が分割されていない構造を特徴とする。光アドレス電子ペーパーの構造、基礎的原理と実施・実用例を紹介する。

【図】

図 1 光アドレスの原理



出典：【出典 / 参考文献】と同一、45 頁 図 2 光アドレスの原理

図 1 の説明：透明電極を設定した一対のプラスチック基板の間に、画像表示側にコレステリック液晶表示層を、裏面に OPC 層を積層し、層間に光吸収層を設定した構造の作動原理を表示した。

図 2 白黒光アドレス電子ペーパーの外観



出典：【出典 / 参考文献】と同一、47 頁 写真 1 白黒光アドレス電子ペーパーの外観

図 2 の説明：光アドレスペーパーの A6 サイズを示した。

【出典 / 参考資料】

「光アドレス電子ペーパー」, 「電子材料 2003 年 4 月号」, 2003 年 4 月、山本滋著、工業調査会発行、44 - 48 頁