4. 発 光 形 デ ィ ス プ レ イ

Emissive Displays

4-1 プラズマ陰極を使用した平面カラーテレビパネル

Flat Color TV Panel Using a Plasma Cathode

A. Schauer

御子柴 茂 生(訳)

1. ま え が き

テレビ表示用あるいは大容量情報表示用として、種々の平面パネルが開発されている。これらのパネルの動作原理は、表1に示すように4つのグループに分けることができる。ところがテレビ表示を考慮した場合、いずれの方式もいまだ色再現性、解像度、輝度、コントラスト、画面寸法等の点でCRTと対抗できるような性能を有してはいない。

ここでは、ガス放電とカソードルミネセンスを組合せた平面パネルを報告する。このパネルは広面積に発生するガス放電を冷陰極として使用し、この冷陰極から電子を取り出してパネル前面の蛍光体に当て、可視光発光を得る¹⁾。このパネルを単色28×80文字表示

データ端末用として使用した例はすでに報告しているが²⁾³⁾、ここではカラーテレビ表示用パネルを試作した結果について述べる。

2. 動 作 原 理

パネルは図1に示すように、プラズマ陰極、コントロールプレート、蛍光スクリーン等で構成する²⁾³⁾。コントロールプレートには、水平電極と垂直電極が設けてある。ガス放電から取り出した電子は、コントロールプレートにマトリクス状に開けた孔のうちの選択された1行に入る。孔を抜ける電子の流量を垂直電極で制御すれば中間調を表示することができる。孔を抜けた電子は4kV程度に加速してパネル前面の蛍光体に当て、可視光発光を得る。カラー表示をするために

表1 種々の平面パネル

平面カソードルミネッセンスディスプレイ	ガス放電ディスプレイ	ELディスプレイ	液晶ディスプレイ
蛍光表示* スクリーンと平行電子銃* 電子ビームガイド 電子ビーム折り曲げ+電子増倍 プラズマ電子による蛍光体励起	DCマトリクスディスプレイ* DC薄膜 ACマトリクスディスプレイ* ガス放電紫外線による蛍光体励起	AC薄膜** DC薄膜 ACパウダー DCパウダー	TN多重駆動* 相転移 磁性容量またはバリスターとの組合せ シリコントランジスタ直接駆動 薄膜トランジスタ直接駆動

*商品化済み、**エンジニアリングモデル

A. Schauer (Siemens AG, FRG)

Shigeo Mikoshiba (Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd., Tokyo, 株式会社日立製作所 中央研究所)

図1 プラズマ電子の蛍光体励起発光を利用した平面パネルの基本構造

図2 駆動回路ブロック図

は、CRTと同様に、赤、緑、青3種の蛍光体ドットを並べればよい。

このマトリクスパネルを使用したテレビ表示法を図2で説明する。まずR、G、B各色の画像信号をそれぞれアナログ-デジタル変換した後、マルチプレクサーでR-G-Bの順に並べる。こうして得た信号のうちパネル1行分を垂直電極駆動回路用シフトレジスタに書込む。このシフトレジスタで信号の直並列変換を行い、ラッチに転送する。出力段では、アドレスされている水平電極に対応したパルス幅変調信号（たとえば7ビット信号）にしたがい垂直電極のスイッチングを行う。

垂直電極は図2に示したように上、下2分割してあるため、クロック周波数は非分割の場合に比べ半分であり、水平電極駆動回路により、ガス放電を発生する電極を第1行目から最終行まで順次切換えることによりパネルの線順次アドレスを行っている。最終行のアドレスが終了したら再び第1行に戻る。

3. 平面パネルの特性

平面パネルの主要特性を表2にまとめる。水平ライン288本のパネル上に、テレビ画像をインタレースなしで表示する。CRTの水平ライン解像度は625本以下であるため、このパネルの水平ライン解像度はCRTと同程度であるといえる。垂直ライン解像度は、各水平ライン上に240個ある画素（3セルで1画素を構成）の配置で定まる。縦方向および横方向セルピッチはそれぞれ0.6mm、0.32mmであり、またR、G、Bセルの配置は行毎にずらしてあるから、画素ピッチは0.76mmとなる。このパネルで、標準カラーCRTと同程度の解像度の画像が表示できた(写真1参照)。試作したテレビは、有効表示面对角12インチ、筐体厚さは約2インチである。

表2 平面テレビパネルの特性 (12インチ)

縦方向セル数	288
横方向セル数	720
横方向画素数	240
総セル数	207,360
各色セル数	69,120
ラスター	0.60×0.32mm ²
R, G, B	行毎に配置をずらす
有効表示面積	231×173mm ²
有効表示面对角	29cm
外形寸法	320×257mm ²
厚さ	6cm
白色輝度	100cd/m ²
白色効率(駆動回路を除く)	4lm/W
コントラスト比	100:1
中間調	7ビット
消費電力(パネル)	4W
消費電力(回路)	15W
テレビ表示	インタレースなし
帯域帯	水平方向2.2MHz
ビデオテキスト/BTX	40字/行
画素数/字	6×10画素

写真1

白色輝度は100cd/m²で、テレビ表示には充分明るい。画像のあざやかさをさらに高めるためには輝度を増す必要があるが、パネルの動作原理を考慮すればこれは特に困難な問題ではない。コントラスト比は100:1である。パルス幅を0.5~64μsの間で変えることにより、7ビット128階調の表示ができる。このパネルは蛍光体発光プロセスにCRTと同じ原理を用いているため、発光効率もCRTと同程度の4lm/Wを得ることができた。ちなみに紫外線励起蛍光体を使用するガス放電パネルの効率は0.1lm/W程度である。消費電力は、12インチパネル部4W、駆動部15Wであった。

288×240画素カラーパネルは、ビデオテキスト、あるいはビルトシウムテキストの表示も可能である。この場合、1行に40文字を表示し、1文字当り6×10画素を割当ててゐる。

4. 平面パネルの特長

表3に、CRTと比較した場合の種々のマトリクス形平面テレビパネルの長所を列記する。これらは単色表示、カラー表示いずれにも共通であるが、カラー表示パネルに対しては、① ミスコンバーゼンスが原理的にない、② モアレが発生しない、の2点が特に重要である。

このパネルは、デジタル信号をアナログ信号に変えることなくそのままパネル駆動に使うことが可能であるため、将来のデジタルテレビ時代にマッチしている。また各画素を個別にアドレスできるためグラフィック表示にも適している。さらに、このパネルは磁界の影響を受けないため、モジュール化して互いに近接して並べ合せることも可能である。

この研究にたずさわった、ジーメンス社の多くの方々に深く感謝する。

本研究はドイツ連邦共和国研究技術省の援助を受け

表3 平面テレビパネルの特長

1. 容積小
2. ぼけ、ひずみなし
3. ブルーミングなし
4. ジッターなし
5. ミスコンバーゼンスなし
6. モアレなし
7. デジタル駆動 (デジタルテレビ)
8. 画素アドレス (グラフィック表示)
9. 磁界の影響を受けない (モジュール)
10. X線放射なし

ている (文責在著者)。

(昭和58年12月7日受付)

[参 考 文 献]

- 1) W. Veith: Deutsches Patent 2412869; Corresponding US Patent 4130778, Priority March 18, 1974
- 2) A. Schauer: "A Plasma Electron Excited Phosphor Flat Panel Display", International Electron Devices Meeting (Dec., 1982) San Francisco
- 3) A. Schauer: "Plasma Lights up 14-in Flat Panel Display", Electronics (Dec. 15, 1982)