透過型マルチカラープラズマディスプレイパネルの研究

正会員 小 岩 一 郎[†], 武 田 太 一^{**},
髭 本 信 雅^{**}, 佐々木 健 介^{**},
正会員 寺 尾 芳 孝[†], 澤 井 秀 夫[†]

あらまし 陰極材料として新しく開発した酸化亜鉛(ZnO)厚膜を用いた透過型マルチカラープラズマディスプレイパネル(PDP)を試作した。蛍光体に導電性を付与した。このパネルでは水銀が不要になり、赤色の色度が向上していることがわかった。

1. ま え が き

DC型プラズマディスプレイパネルの陰極は放電空間に露出しているため、陰極材料は重要な技術課題である。しかしながら、パネルの製造工程に耐え得る信頼性の高いペーストを作製することが困難なために、Ni厚膜以外ではAl¹⁾やLaB₆¹²⁾などの報告があるのみである。

本研究においては、耐酸化性が高い酸化物である酸化亜鉛(ZnO)粒子による厚膜を作製し、9インチマルチカラーパネルの陰極に適用した効果について報告する。

2. 実 験 方 法

導電性を向上するドーパントとしてアルミナ(Al₂O₃)を0.5wt%含む酸化亜鉛粉末(平均粒径1.4μm)と鉛硝子バインダを9:1の重量比で混合し、さらにスクリーンオイルを加えて陰極用ペーストとした。

放電は、カソード電極を線順次駆動することにより行った。輝度と色度は色彩輝度計(BM-5, トプコン)により決定した。

3. 結 果 と 考 察

材料評価用パネルとして表1に示す透過型9インチマルチカラーパネルを作製した。このパネルの特徴としては、陽極面積を大きくするために蛍光体層に導電性粒子として酸化インジウム粉末を混合し、蛍光体層に導電性を付与したことである。これにより陽極を蛍光体層で完全に覆う構造が可能となった。

本研究に用いた酸化亜鉛厚膜は高抵抗であるので、配線としてニッケル厚膜(ESL-2554, Electro-science Laboratories社)を用いた。以下には、Ni厚膜の場合とNi厚膜上にZnO厚膜を重ね印刷した場合について、9インチマルチカラーパネルを作製し評価した結果を示す。予備実験から、このZnO陰極はパネル中に水銀を封入せずとも、加速試験で数千時間の放電では、放電の縮みなどの表示品質の劣化が生じないことを確認したため、ZnO陰極の方は水銀を加えていない。

図1には、印加電圧に対する輝度(a)と放電電流(b)を示した。同じ印加電圧においては、Ni厚膜の方が高い輝度と放電電流を示しているが、その差は小さい。また、同じ電流値での輝度はZnO電極の方が高い。これは、ZnO厚膜が白色のために反射率が向上したことによると考えられる。

図2には、x-y色度図(CIE 1931)を示す。ZnO陰

[†] 沖電気工業株式会社 研究開発本部基盤技術研究所

^{**} 沖電気工業株式会社 電子デバイス事業本部電子部品事業部

“A Study on Transmission-type Multicolor Plasma Display Panel” by Ichiro Koiwa^{*1}, Taichi Takeda^{*2}, Nobumasa Higemoto^{*2}, Kensuke Sasaki^{*2}, Yoshitaka Terao^{*1}, and Hideo Sawai^{*1}

^{*1} Research & Development Group, Research Laboratory, Oki Electric Industry Co. Ltd., Tokyo

^{*2} Electric Device Group, Electric Components Group, Oki Electric Industry Co. Ltd., Tokyo

表 1 透過型 9 インチマルチカラーパネルの概要
Outline of the transmission-type 9-inches multiclor panel.

Size	9 inches
Cell	480(160×3)×120
Anode	Indium Tin Oxide (ITO)
Cathode	(i) Ni thick film, (ii) ZnO thick film on (i)
Phosphors	Mixing with In_2O_3 Blue: $\text{BaMgAl}_{14}\text{O}_{23}:\text{Eu}^{2+}$ Green: $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ Red: $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$
Gqs	He-5%Kr 200 Torr

図 1 印加電圧に対する輝度(a)と放電電流(b)の関係
丸(実線): 酸化亜鉛電極(水銀無し)
三角(破線): ニッケル電極(水銀入り)
Effect of applied voltage on brightness (a) and discharge current (b).
Circle: ZnO (0.5% Al_2O_3) thick film without Hg.
Triangle: Ni thick film with Hg.

図 2 陰極材料と水銀が色度を与える影響
丸(実線): 酸化亜鉛電極(水銀無し)
三角(破線): ニッケル電極(水銀入り)

Effect of cathode materials and mercury on chromaticity.
Circle: ZnO (0.5% Al_2O_3) thick film without Hg.
Triangle: Ni thick film with Hg.

極(○印で表示)とNi陰極(△印で表示)では、赤色の色度に大きな差が生じている。これは酸化亜鉛厚膜を用いたパネルには水銀が含まれていないために、水銀のプラズマ放電による発光(短波長: 青色)がないので長波側の赤色が劣化しないことによると推察される。

以上より、ZnO陰極はパネル内に水銀の添加が不要なので環境面や工数の減少の観点から有利である。今後は、ペーストの最適化により特性の向上を検討する。

本研究遂行に当たり、ご協力いただいた奥野製薬株式会社 奥野和義取締役、無機材料部 和田正敏次長、肥後徹氏に深謝致します。また、実験面でご協力いただいた沖電気工業株式会社基盤技術研究所 小林広美さんに感謝致します。

(1990年9月27日受付、1990年10月12日再受付)

【参 考 文 献】

- 坂井, 橋川, 高野, 松崎, 和田, 宮崎, 若林, 鎌田, 河井: “放電パネル用の二、三の陰極材料の実験”, テレビ学技報, **12**, 7, pp. 61-66 (1988)
- 淡路, 宗本, 吉田, 天野: “印刷法 LaB_6 陰極を用いた DC プラズマディスプレイ”, テレビ学技報, **12**, 49, pp. 43-48 (1988)

こいわ いちろう
小岩 一郎 昭和 62 年，早稲田大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。61 年より，同大学理工学部助手として勤務，63 年，沖電気工業(株)に入社。以来，カラープラズマディスプレイパネルに関する研究・開発に従事。現在，同社基盤技術研究所に所属，工学博士，正会員。

たけだ たいち
武田 太一 昭和 58 年，電気通信大学電気通信学部電子工学科卒業。同年，沖電気工業(株)に入社。以来，フラットディスプレイの開発に携わり，現在，カラープラズマディスプレイの研究・開発に従事。同社電子デバイス事業本部電子部品事業部に所属。

ひげもと のぶお
髭本 信雅 昭和 63 年，武蔵工業大学卒業。同年，沖電気工業(株)に入社。以来，カラー PDP に関する開発に従事。現在，同社電子デバイス事業本部に所属。

さき きけんすけ
佐々木健介 昭和 62 年，大阪府立大学総合科学研究科修士課程修了。同年，沖電気工業(株)に入社。以来，プラズマディスプレイに関する開発に従事。現在，同社電子デバイス事業本部に所属。

てらお よしたか
寺尾 芳孝 昭和 60 年，金沢大学工学部工業化学科卒業。同年，沖電気工業(株)に入社。以来，フラットパネルディスプレイに関する研究開発に従事。現在，同社基盤技術研究所に所属，正会員。

さわい ひでお
澤井 秀夫 昭和 48 年，早稲田大学理工学部金属工学科卒業。同年，沖電気工業(株)に入社。サーマルプリントヘッドなどの記録デバイスの研究を経て，現在，カラー PDP の研究開発に従事。現在，同社基盤技術研究所機能デバイス研究部記録デバイス研究室室長。