

塗布法による ZnS:Mn 無機 EL 素子の作製

ZnS:Mn Inorganic Electroluminescent Device Fabricated with Printing Process

(明治大学) °久保田 崇文、相澤 柊斗、三浦 登

°Takafumi KUBOTA, Syuto AIZAWA, Noboru MIURA (Meiji Univ.)

E-mail: device@isc.meiji.ac.jp

【緒言】

我々は、無機 EL 素子の照明応用を考えている。照明用光源には高効率求められるが、塗布プロセスなどの簡便な手法で形成可能な面状光源の一つとして分散型 EL 素子が良く知られており、古くから使用されている。しかし、分散型 EL 素子は輝度を上げると効率が著しく減少してしまう、高輝度が得られない、寿命が短い、発光色が限定されるといった問題がある。一方で、薄膜型 EL 素子からは種々の発光色が得られ高輝度も達成されているが簡便な方法では作製が難しい。そこで、微粒子化した薄膜 EL 素子用の蛍光材料を塗布で作製することを検討している¹⁻³⁾。これまで得られた素子の発光は、比較的高輝度が得られるものの、薄膜 EL に比べると若干輝度が低くその発光特性なども十分に理解されていなかった。そこで、ZnS:Mn 微粒子蛍光体の作製プロセスや素子の作製プロセスを検討するとともに、EL 素子の特性を詳細に評価することを試みた。

【実験】

(1) ZnS:Mn 微粒子蛍光体の作製

発光層を薄くし電界を掛かりやすくするためには粉末を微粒子化する必要がある。そのため、Mn が 1 [mol%] 添加された ZnS:Mn 粉末をボールミルで ϕ 200 [nm] 程度まで砕いた。しかし、砕いたことにより粉末表面に欠陥が生じてしまった。それを改善するには粉末を結晶成長させず表面欠陥を修復する必要がある。そのため、砕いた粉末に融剤として NaCl を 10 [wt%] 混合し 930°C で 160 秒程度の熱処理を施した。その結果、 ϕ 1 [μ m] 以下の ZnS:Mn 微粒子蛍光体を得た。

(2) EL 素子の作製

発光層として塗布する分散液は、作製した粉末と有機バインダーを 3:10 の割合で分散させて作製した。有機バインダーは比誘電率の高い結合剤であるシアノエチルプルランとそれとの溶解性が高い溶媒であるシクロヘキサノンを 1:9 で攪拌させることで作製した。その結果得た分散液を、ITO を成膜したガラス基板に、エアブラシを用いて塗布した。その後、誘電体層として誘電体ペーストをブレードにより塗布し、その上に背面電極としてアルミを成膜し、Fig.1 のような構造の素子を作製した。作製した素子の両端に交流 1 [kHz] の正弦波を印加し、Fig.2 の特性を得た。

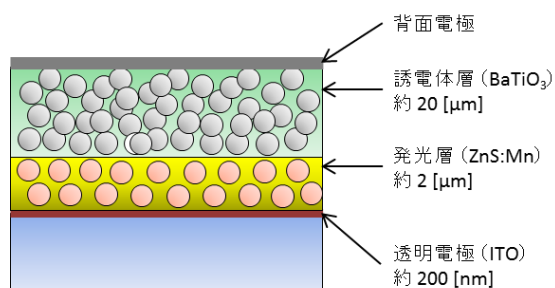


Fig.1. Device Structure of the EL Devices.

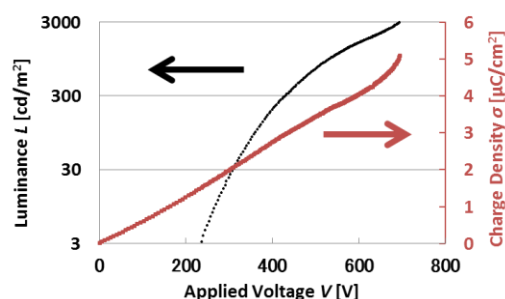


Fig.2. L - V and σ - V Characteristics of the EL Device.

【参考文献】

- 1) T. Higuchi et al., Proc. 15th Int. Display Workshops, (2008) 843.
- 2) 中村真澄他, 日本セラミックス協会 2012 年年会講演予稿集, (2012) 97.
- 3) 中村恒毅他, 第 73 回応用物理学会学術講演会講演予稿集, (2012) 14-226.