

触媒CVD法によるフレキシブル有機ELディスプレイ用 耐湿性SiN_x膜の形成

部家彰* 仁木敏一*** 高野昌宏** 米澤保人* 南川俊治* 室井進*** 南茂平*** 猪狩徳夫****
和泉亮***** 増田淳***** 梅本宏信***** 松村英樹*****

研究の背景

自発光素子である有機 EL は、次世代ディスプレイの材料として期待され、屈曲可能な電子ペーパーとしても注目を集めている。しかし、有機 EL は水蒸気や酸素、あるいは 100 以上では容易に劣化することから、100 以下の低温で形成できるガスバリア性の良好な保護膜が求められている。

研究内容

1800 の高温に加熱した W 線を触媒にした触媒 CVD 法を用い、材料ガス (SiH₄, NH₃) に水素ガス (H₂) を添加し、Si 基板及びポリカーボネートフィルム (PC) 上に、SiN_x 保護膜の低温形成を行い、その特性を調べた。

基板温度 80 で H₂ を添加しないで SiN_x 膜を形成すると、形成速度が速く、屈折率の小さく、直ぐに劣化する SiN_x 膜になる。しかし、図 1 に示すように、H₂ を添加することにより、H₂ 量の増加とともに膜の形成速度は減少し、屈折率は Si₃N₄ の屈折率である 2 に近づく。16BHF でのエッチレートは 100nm/min 程度まで小さくなる。大気放置の加速試験であるプレッシャークッカー試験(2気圧、120、100%RH)で 1 日放置しても劣化しない SiN_x 膜になる。このことから、H₂ を添加することにより、SiN_x 膜は低温でも緻密な膜になっている。さらに 0.2mm の厚さの PC 上に SiN_x 膜を 120nm 形成した。SiN_x 膜を形成した PC には歪みは見られず、PC を劣化させる温度以下で SiN_x 膜が形成できている。次に SiN_x 膜付き PC をカップ法により水蒸気透過率の測定を行った。その結果、カップ法の測定限界である 0.3g/m²day 以下という結果を得た。

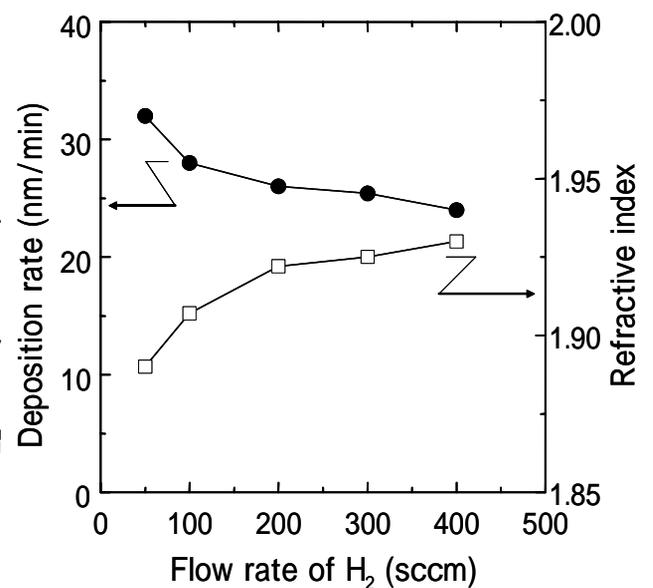


図 1 水素流量に対する Si 基板上の SiN_x 膜の形成速度及び屈折率
基板温度 80、ガス圧 10Pa
ガス流量 SiH₄ 8sccm, NH₃ 50sccm

研究成果

触媒 CVD 法を用いて 100 以下で形成した SiN_x 膜について特性を調べ、以下の結果を得た。

- (1) PC 上に 80 で SiN_x 膜を形成した試料では、水蒸気透過率が 0.3g/m²day 以下であった。
- (2) SiN_x 膜質は基板温度が低くなると劣化するが、基板温度 80 でも材料ガス中に H₂ を加えると改善する。
- (3) H₂ の添加効果は、活性水素原子による局所的に表面が加熱され、マイグレーションを促進していると考えている。それに加えて、活性水素原子によりシリコンの弱い結合箇所をエッチングしていることも膜質の改善に繋がっている。

論文投稿

Japanese Journal of Applied Physics Vol. 44, No. 4A, 2005. p.1923-1927.