

ナノインプリント法によるモosaic構造製作のためのプロセス評価装置の開発

リソテックジャパン 東京電機大学 ○関口 淳、東京電機大学 堀内 敏行

光が反射しにくい蛾の目の構造を研究して生まれた構造がモosaic構造である。映り込みが少なく、画像がクリアに表現出来るため、液晶テレビの表面に採用されている（モosaicパネル[1]-[2]）。モosaic構造は、ナノインプリント技術[3]で作られるが、安定して生産するためには、モールドの離型処理や、光硬化性樹脂の開発が必要である。我々は、モosaic構造を連続的に転写でき、パターン転写欠陥率を自動計測できるモosaic用ナノインプリント・プロセス評価装置を開発したので報告する。

はじめに

モosaicパネルの製造には、ナノインプリント技術が用いられる[2]。ナノインプリントは、原盤となるモールド上に光硬化性樹脂を滴下し、透明基材を押しつけて、UV光を照射することでパターンを形成する技術である。樹脂はUV光により硬化する光硬化樹脂が用いられる[4]。

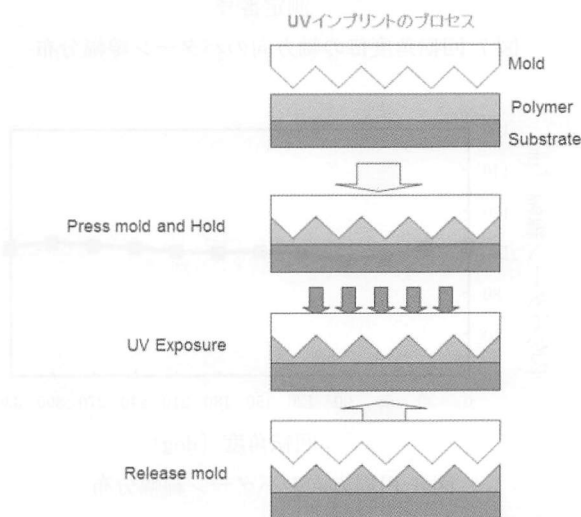


図1 ナノインプリント法によるモosaic構造の製作

液晶パネルでは、幅数 m のフィルムに製作するが、樹脂の検討や、モールドの離型処理の検討などを行なうためには、より小型で簡便なプロセス評価装置が求められる。そこで、我々は、幅 10cm 程度で、連続してナノインプリント可能な、モosaic

用ナノインプリント評価装置を開発した。本装置は、モールド上にレジストを滴下し、基材フィルムを押しつけ、上部から UV 露光する事で、モosaic構造を連続的に転写する。離型後、転写されたパターンに可視光を当て、反射光を CCD カメラを用いて撮影して画像処理を行なう。モosaic構造が正しく形成されている場合、ほぼ無反射となり、画像は暗くなる。もし、離型不良などが起こり、モosaic構造が形成されなくなった場合、基材表面で反射が起こり、観察画像は明るくなる。このコントラストの差を利用して転写の不良率を算出する。インプリントは 1 分間あたり 50 回可能で、連続して不良率をモニターすることで、モールドの離型処理方法や、樹脂の種類により何回程度の連続インプリント処理が可能なのか、評価する事ができる。生産ラインを構築する前に、効率的な、プロセス評価が可能となる。

装置の構成

図2に実験装置のステージ部分の写真を示す。図3にインプリント処理のプロセスの模式図を示す。樹脂が硬化した後、特殊なローラーを用いて、フィルムをモールドから剥がす。フィルムをアンローダー側に送り、CCDカメラで画像処理してパターン転写率を判定する。

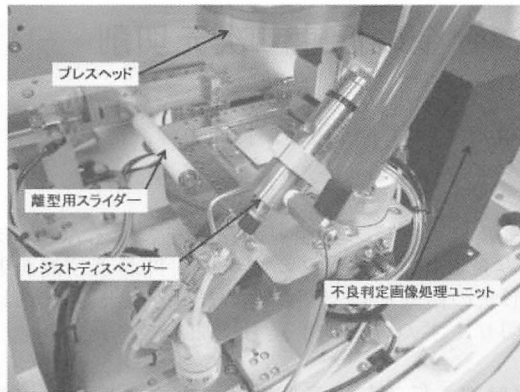


図2 装置外観 (ステージ部分)

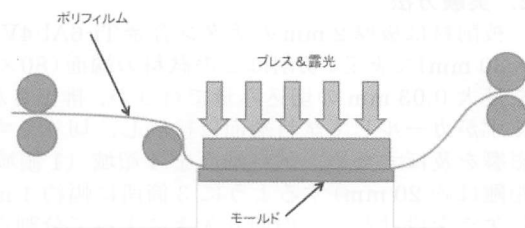


図3 インプリント処理のプロセスを示す図

実験結果および考察

図4にインプリント後の CCD カメラの画像を示す。

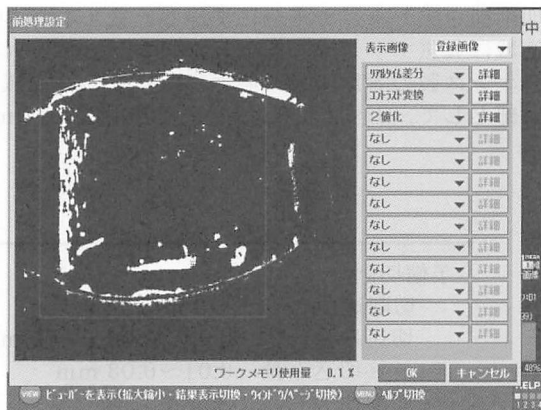


図4 転写パターンの CCD 画像

白く見える部分が、モスアイ構造が出来ておらず、基板から反射が起こっている事を示している。

図5に基材フィルム上に転写されたモスアイ構造の SEM 写真を示す。図6に樹脂の種類と転写成功率の関係を示す。樹脂 A は約 3180 回から不良率

が上昇するが、樹脂 B は 6325 回、樹脂 C は 5074 回程度から不良率が上昇する事がわかった。

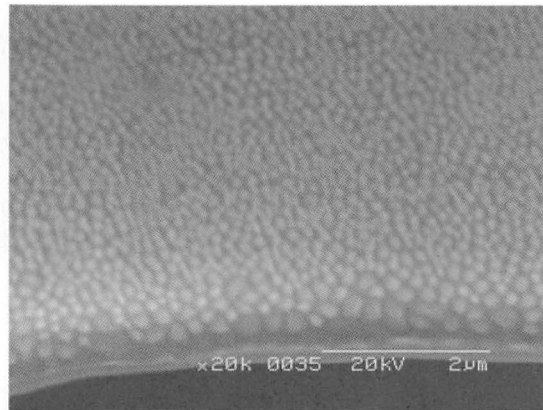


図5 基材表面に形成されたモスアイ構造

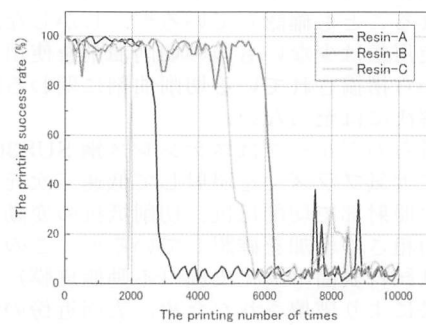


図6 転写成功率と転写回数の関係

まとめ

本装置を用いる事で、実生産ラインを構築する前に、最適な樹脂の検討や、モールドの離型処理方法について、検討が可能である。モスアイ構造製作のための効率的な実験が可能となる。

参考文献

- [1] 谷口 淳, 平成 21 年度特許ビジネス市 in 東京, (2009).
- [2] 田中 康宏, New Glass, vol. 23, No. 4 (2008).
- [3] S. Y. Chou, P. R. Kreauss and P. J. Renstom: *Appl. Phys. Lett.* 67, 3114 (1996).
- [4] A. Sekiguchi, Y. Kono, S. Mori, N. Honda and Y. Hirai, *SPIE Proceedings* 6151, 61512H-1, (2006).