

# 一种生产高精度纳米结构增强LED的新方法

## 制造

消费电子

纳米技术与新材料

智能出行与电动汽车

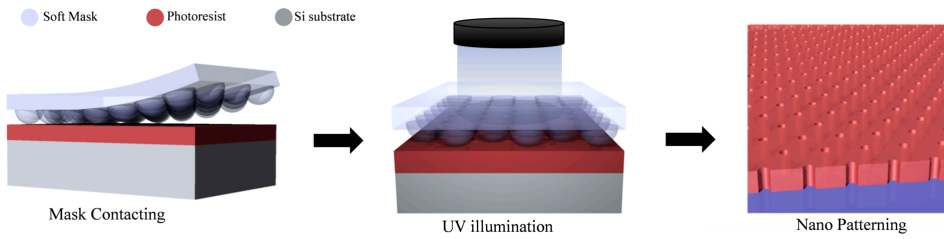


图 1. 纳米图案化方案示意图。

**IP状态**  
专利已授权

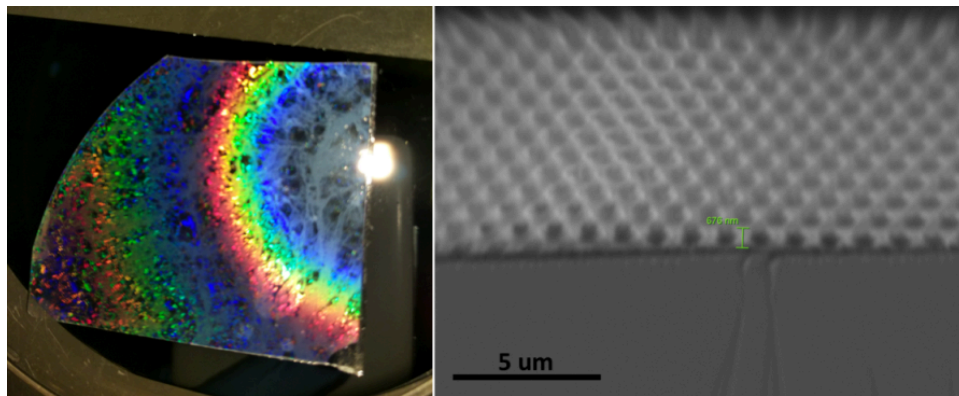


图 2. 照片显示了光刻过程中使用的光学掩模。

技术成熟度等级 (TRL) ?

5

发明人  
何颂贤教授  
Dr. FANG Ming  
Mr. SHU Lei  
询问: kto@cityu.edu.hk

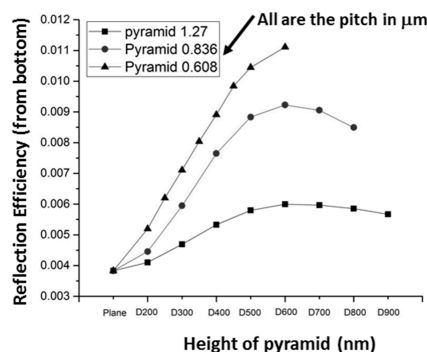
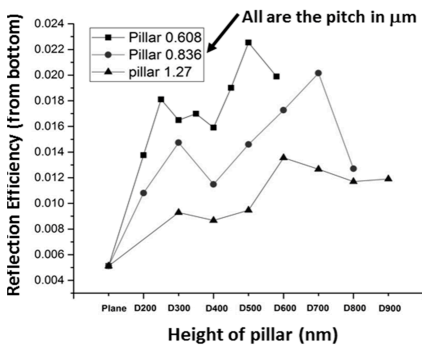
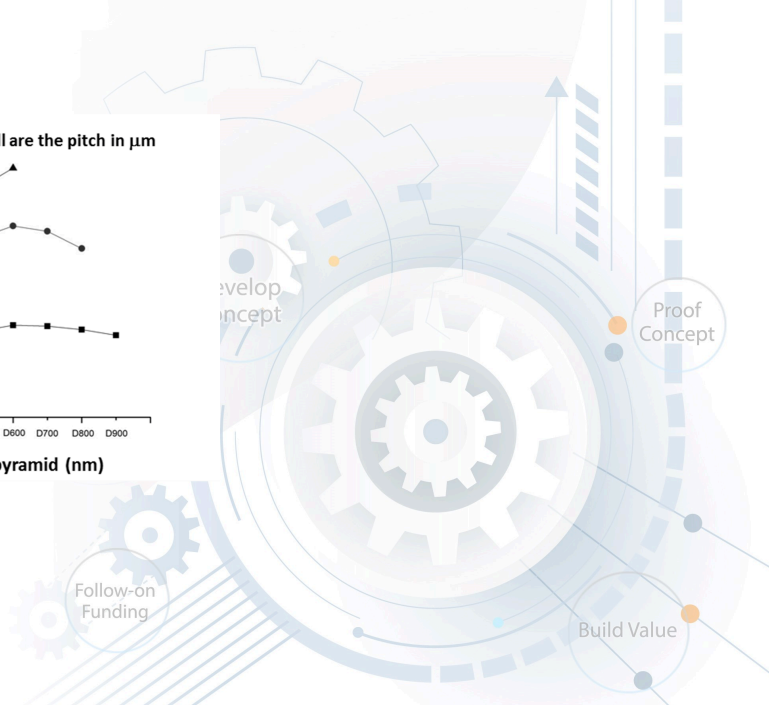


图 3 采用当前制造方法制造的 LED 灯性能良好



## 机会

LED是广泛应用于各种消费产品的标准光源。然而，目前LED的发光效率和成本限制了其进一步的商业应用。制造商正在研究图案化蓝宝石LED基板，以最大化发光效率同时降低生产成本。开发者已经开始在蓝宝石上通过带图案光刻胶掩模的反应离子刻蚀（Reactive Ion Etching, RIE）技术来实现纳米结构，这种基板被称为图案化蓝宝石基板（Patterned Sapphire Substrates, PSS）。然而，在低成本和高产量条件下，在光刻胶掩模上创建精确和均匀的高精度纳米结构是PSS制造中的一大挑战。为了解决这些问题，研究人员开发了一种新的优化纳米图案化方案，并演示了其在蓝宝石基板上的应用。此外，通过仿真和建模，发明者表明该技术可以轻松扩展到大尺寸基板。

## 技术

该发明是一种低成本和高产量的纳米图案化工艺方案，用于在蓝宝石基板上实现精确和均匀的高精度纳米结构，以提高LED的生产效率。在这种新技术中，采用具有可控表面纹理的软聚合物薄膜并通过紫外线光照来在光刻胶层中构建设纳米阵列。通过传统的刻蚀工艺，可以在蓝宝石基板上实现各种纳米阵列。该方案采用了两个子流程。第一个子流程优化了不同的工艺条件，例如软聚合物的组成，以在聚合物掩模上获得规则且可控的图案。第二个子流程则根据采用湿法或干法刻蚀，优化了用于图案转移到蓝宝石基板的掩模层。

## 优势

- 这种基于聚合物的方法可以重复使用至少100次而不会造成图案化纳米特征的失真。
- 在图案化过程中不需要较大的压力和高质量的基板平整度。
- 不需要昂贵或复杂的设备进行图案化。
- 该方法可以轻松扩展到更大的基板尺寸。

## 应用

- 该发明用于制造发光效率更高的增强LED设备，可应用于通用照明、高分辨率电视、智能手机和计算机显示器背光。

