

如何实现柔性 OLED 器件在下一代智能移动终端产品的应用

一、项目背景

OLED 柔性显示具有画面质量高、响应速度快、加工工艺简单、抗挠曲性优良、驱动电压低等优点。影响 OLED 电致发光过程的物理机制,集中在有机半导体的能带结构、载流子注入和传输、载流子复合形成激子、激子辐射退激发、激子能量传递等方面。大家对 OLED 器件的基本要求是高效率、长寿命、低色偏等。例如可通过在主体材料中添加少量发光材料来提高发光效率或改变发射光的颜色;可通过调整各层参数来确保光波相位一致性,利用多层反射调整光波相位,特别对于顶发射器件可利用半透的阴极金属薄膜获得微谐振腔效应来获得高效率且颜色纯度高的 OLED 器件等;优化每层材料功函数,选择能级匹配的材料,有效降低 OLED 器件的驱动电压,增加电子和空穴复合几率,可获得更高的发光效率;降低器件工作的电流密度,优化像素开口,可延长器件寿命;柔性 AMOLED 采用薄膜封装,如何增强封装材料的阻隔水氧能力,对于器件暗斑改善及延迟器件老化,增强器件稳定性至关重要。下一代智能移动终端产品的研发方向主要在可折叠、智能穿戴等,对器件的需求集中在:(1) 更高效率的电致发光材料及更高载流子传输材料的研究和开发;(2) 高可靠性封装基板及相关封装材料的研究与开发;(3) 柔性显示器件结构与优化;(4) 器件寿命的进一步提高;(5) 低成本封装工艺及设备的研发等。

二、项目功能需求

1.进行 OLED 每层薄膜材料的选择、薄膜材料堆叠、功函数、掺杂比等仿真优化,获得高色域、高效率、长寿命、低色偏器件架构

2.进行薄膜封装材料的材质、膜厚、堆叠等的仿真优化，获得具备优异阻隔水氧能力、耐弯折性能佳、透过率高、低色偏的膜层堆叠

三、项目验收标准

1.仿真模型展示,优化结果如何实现并具备如下性能:色偏 $\Delta uv < 5JNCD(60^\circ \text{视角})$,寿命 $LT95 > 400h$,效率($R > 60cd/A$, $G > 160cd/A$, $B > 7cd/A$),色域 $NTSC > 100\%$,色度满足 DCI-P3

2.薄膜封装堆叠优化仿真模型展示，所建立模型可表征阻隔水氧能力，最佳堆叠耐弯折性 > 100000 次，透过率 $> 95\%$

四、项目阶段

阶段一：由团队根据项目需求及验收标准，建立团队，并在团队讨论下，将项目设计结构，初步模型结果及项目预算编制为项目计划书（即立项书）；

阶段二：根据项目立项书评审，选出部分优秀团队，拨发经费，供团队进行项目开展；

阶段三：决赛阶段，团队提交成品和最终测试/模拟结果，并演示。

***备注：该项目不需要设备材料投入，只要学校有光学仿真软件即可完成项目。**