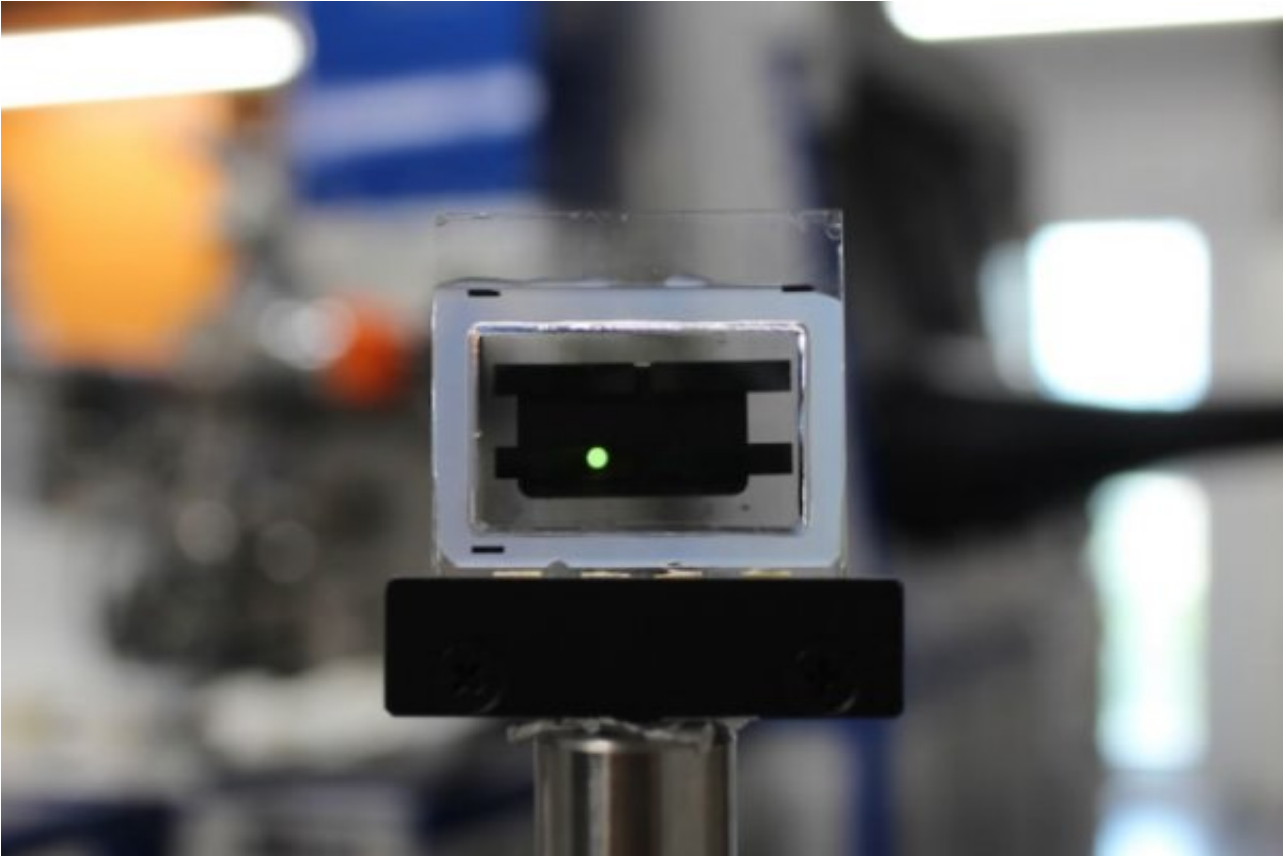


研究人员成功制备高性能超厚有机发光二极管



有机发光二极管(OLED)的测试，包含厚层混合钙钛矿发出绿光。资料来源:九州大学威廉·j·小波特加瓦奇

研究人员将有机薄膜与有机-无机钙钛矿运输层相结合，制备出高性能的厚有机发光二极管(oled)。这种材料的发光效率与参考薄oled相同，可以用来制作价格低廉的显示器和屏幕，从所有视角都能发出相同的颜色。

oled利用有机分子层来有效地将电转化为光。有机层被放置在两个电极之间，其中一个通常是透明的。它们是下一代显示器和照明的理想应用，但问题是，它们需要制作得薄至100纳米左右。这是因为有机分子虽然是很好的发光体，但通常是很差的导体。只有这样的薄层才能把电传输到设备的中心，即活跃的发光部分。

薄层的缺点是不能完全覆盖基板上的缺陷和残留物。这些缺陷在电极之间产生分流路径。分流路径是一个麻烦，因为正是通过这些，电荷载体绕过有机层，而没有重组产生光。在电气短路的情况下，这将导致低效率甚至完全的设备故障。更重要的是，在薄层的前后之间反射的光会产生空腔效应，在大视角下会扭曲发射颜色。

制作厚的电影

较厚的有机传输层是解决这一问题的一种可能的方法，但是该层越厚，驱动电压就需要越高。

尽管研究人员已经尝试用有机单晶来制造厚的oled，但它们无法大规模生产。他们还尝试用化学方法掺杂有机层以提高导电率，但在材料中出现了额外的光吸收带，降低了电致发光效率。

日本九州大学的一个研究小组表示，他们现在可能已经找到了解决这一难题的办法——用有机-无机钙钛矿氯化亚甲基铵铅(MAPbCl₃)代替有机分子作为转运层。在他们的设备中，研究人员在钙钛矿层之间夹了一层通常用于oled的发光分子。因此，他们能够将有源MAPbCl₃层的总厚度增加到2000纳米，这是标准oled厚度的10倍以上，而不需要高驱动电压。

这种薄膜的表面粗糙度也很低，这意味着它们可以更好地覆盖衬底，抑制可怕的分流路径的形成。它们也不吸收可见光，这就是为什么它们可以用来制造更厚的oled而不影响内部电致发光量子效率。

由于x射线衍射图和薄膜的吸收光谱，研究人员还证实，即使在11天后，薄膜在空气中也是稳定的。他们说，另一个不可忽视的优势是，使用这些薄膜制成的oled可能更便宜，因为它们的成本低于有机材料。

颠覆了30年的思考

到目前为止，研究人员主要采用钙钛矿作为光发射源，钙钛矿具有ABX₃结构，其中A为铯和甲铵(MA)或甲脒(FA)，B为铅或锡，X为氯、溴或碘。这是因为由于它们的可调谐带隙，它们可以吸收太阳光谱波长范围很广的光。然而，在这项研究中，日本的研究小组只是把它们用于传输电能——它们在这方面也很好，因为载流子可以通过它们快速而长时间地扩散——并保留了用于发光部分的有机分子。通过这种方法，它能够生产出与参考薄oled具有相同发光效率的厚器件。

研究小组负责人Chihaya Adachi说：“这些结果推翻了30年来人们认为oled仅限于薄膜的想法，为低成本、可靠和均匀地制造基于oled的显示器和照明开辟了新的道路。”“基于这项工作，钙钛矿将被视为一种多功能、高性能的材料，不仅用于oled，还用于其他有机电子设备，如激光器、存储设备和传感器。”

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/143676.html>