

· 科技期刊亮点 ·

等离子体浸没式氧离子注入技术修饰 ITO 表面可实现精确控制



复旦大学光源与照明工程系**区琼荣**等进行了等离子体浸没式氧离子注入技术修饰 ITO 表面的研究。

当前有机电致发光器件(OLED)广泛采用氧化铟锡(ITO)透明阳极兼出光窗口,然而 ITO 表面功函数与器件内层有机材料最高电子占有轨道(HOMO)之间的势垒较高,器件工作电压高,导致能效偏低以及稳定性差等问题。射频等离子体处理 ITO 可获得一定幅度功函数提高(约 0.4eV),但仍未达到与有机材料最高电子占有轨道匹配程度,而且处理效果时效性很短,只有数小时。

采用等离子体浸没式氧离子注入(PIII)技术修饰 ITO 表面,可精确控制氧离子注入剂量及深度,改变 ITO 表层氧、铟、锡 3 种元素原子比例。在不改变 ITO 薄膜主体透明性及导电性的基础上,表面功函数提高幅度达 0.8eV,与主要的 OLED 空穴输运有机材料的 HOMO 能级匹配,并且处理效果经过 50h 后未见明显衰退迹象。

《中国科学 E 辑》[2013-04-02]

提出 1 种雷达误差实时融合校正算法

四川大学计算机学院**吴振亚**等针对中国中西部地区雷达未实现多重覆盖、大部分飞机未配备广播式自动相关监视 ADS-B 机载设备、监视精度不高的问题,结合雷达误差模型理论,提出了基于 ADS-B 数据的雷达误差实时校正算法。

该算法首先根据雷达误差模型推导了基于 ADS-B 的雷达误差观测表达式,对同一时刻获得的多组 ADS-B 数据与雷达数据的差值进行数据融合,得到该时刻雷达误差的最优估计值,并利用 Kalman 滤波和最小二乘法对雷达进行误差校正,最后通过仿真试验对比分析了误差校正性能。

算例仿真结果表明:经该算法校正后,雷达测量的距离与真实距离之间的均方根误差约为 50m,测量的角度与真实角度之间的均方根误差约为 0.04°,且校正后的航迹和真实飞行航迹基本重合。



《西南交通大学学报》[2013-02-25]

设计出太阳能转化效率路线图

自“人造树叶”概念提出以来,科学家一直对其寄予厚望,希望它最终能带来一种廉价的自控制系统,为人类提供电力。美国麻省理工大学的**Mark T. Winkler**等对“人造树叶”系统的效率限制因素进行了详细分析和再设计,使其更接近现实,并有望带来 1 种实用、廉价的商业化样机。相关研究成果发表在 3 月 19 日出版的 *PNAS* 杂志上。



研究人员描述了他们设计的一个框架,指导人们怎样把太阳能电池的输出功率和电化学反应系统更有效地结合,提出了更经济地利用现有太阳能电池技术(如硅或碲化镉)的方案,并确定了一些效率限值。研究小组曾于 2011 年首次展示他们的“人造树叶”,但当时的转化效率不到 4.7%。新研究是对当初“概念性论证”的继续。根据最新分析,使用晶体硅等单一带隙半导体,结合钴、镍基氧化催化剂,最大转化效率可能达到 16% 或更高。

该研究描述了现有的此类技术以及把这些技术结合起来的效果,还指出了所有要面对的挑战,研究人员可以通过实验单独分析这些不利因素。

《科技日报》[2013-03-26]

单分子成像技术揭示毛细管电泳机理

中国科学院生态环境研究中心**汪海林**等利用先进的单分子成像技术研究并揭示了独特的等速电泳聚焦和分离的机理。相关研究成果发表在 3 月 12 日出版的 *JACS* 杂志上。

研究人员通过改造全内反射荧光显微成像仪器,首先实现了毛细管电泳-单分子荧光成像分析。在此基础上,以毛细管等速电泳(cITP)作为非均一电场模型,对流经毛细管检测窗口处单个 DNA 分子实时成像。由于每一幅像记录了单个 DNA 分子在 50 ms 内的运动轨迹,因此可以计算出每一时间点 DNA 单分子的运动速度。而 DNA 运动速度的大小直接与电场强度相关,从而可获得毛细管中电场强度的动态分布信息。



通过研究电场强度的实时变化,揭示了电渗流存在下等速电泳的动力学,并首次提出了三区带模型,突破了传统二区带模型的局限。研究人员发展一种新颖的 DNA 单分子聚焦方法,实现对极低浓度下随机分布的、难以检测的单分子成像,可检测出 4×10^{-17} mol/L DNA 分子。

中国科学院生态环境研究中心 [2013-03-30]

1 种大脑活动模式形成永久恐惧记忆

荷兰阿姆斯特丹大学**Merel Kindt**等研究发现,大脑活动可以预测到 1 次可怕的经历何时将成为永久的恐惧记忆,这可为理解恐惧记忆是如何加深并保留这样 1 种大脑在焦虑环境下出错的过程提供依据。相关研究成果发表在 4 月 1 日出版的 *Nature Neuroscience* 杂志上。

研究人员能通过观察大脑在经历可怕事件时的活动模式来预测之后的恐怖记忆。研究人员让受试者看一些面部和房屋的照片,其中偶尔会伴有小的电流刺激,同时用磁共振脑成像扫描记录下大脑的活动情况。数周后,这些受试者再次观看之前的照片,研究人员同时测试他们的害怕反应。

结果发现,受试者产生持续的恐惧记忆时的大脑活动模式与其之前在观看照片并受到电流刺激时大脑的活动模式具有相似性,与照片本身的内容反而没什么关系。相比恐惧反应较弱的受试者,那些有着强烈恐惧反应的受试者在初始扫描阶段,面对受电流刺激时看到的照片的反应具有更大的相似性。



《中国科学报》[2013-03-29] (责任编辑 高靖云(实习生),李娜)