

一、项目基本情况

项目名称	新型荧光晶体/透明陶瓷及其超高功率单光源技术
推荐单位	中国人民大学
主要完成人	曹永革 麻朝阳 文子诚 申小飞 李英魁 王充
项目曾获科研奖励情况	无
项目简介	
本项目提出利用新型（单体或复合结构）荧光晶体/透明陶瓷作为红/黄/绿荧光转换材料，采用蓝光或紫外 LED/LD 芯片激发，并结合光源的光色热管理系统集成技术，最终实现高效、节能、环保的超高功率单光源的照明技术。项目团队获得授权相关发明专利 3 项（1 项核心专利，2 项支撑专利），实用新型专利 14 项。权利公开保护内容涵盖了荧光晶体/陶瓷的制程技术，光源的形状设计，光源的应用领域，封装技术以及光源的光热管理技术等，详细说明如下：核心专利（详见主要技术发明表格 1）公开了一种固相-固相法快速制备大面积超薄单晶的技术，该技术具有生长温度低、周期短（生长时间 2-5 小时即可），产品尺寸大（薄片厚度可达 0.15-0.3 mm，对角长度最高达 16 寸），发光离子分布均匀、浓度可大范围调控和成分分布均匀等优点。支撑专利（详见主要技术发明表格 2）公开了一种多层复合陶瓷的技术，该方法工艺简单，生产效率高，可实现大面积、超薄陶瓷材料的制备。支撑专利（详见主要技术发明表格 3）公开了一种基于透明荧光陶瓷的用于照明或显示的激光白光发光装置，该技术提高了激光白光光源的耐热性能。实用新型专利（详见主要技术发明表格 4）公开了一种大功率探照无人机，该技术可广泛应用于无人机的高亮度照明领域。实用新型专利（详见主要技术发明表格 5、8、9）依次公开了 LED 灯珠，高清护眼台灯，高清球泡灯等特殊场景应用的光源技术。实用新型专利（详见主要技术发明表格 6）公开了一种光源的结构设计，具有耐高温，可实现大电流驱动，高功率输出。实用新型专利（详见主要技术发明表格 7、10）公开了几种 LED 倒装封装技术。 在集成光源性能上，日本西铁城利用黄色荧光粉与 LED 芯片封装单光源，由于耐热性低导致封装材料易失效，出现光衰、色漂和热淬灭，最高实现 500W 的输出功率。通过本项目核心技术，2017 年在国内外首次实现了 2000W 的超高功率 LED 集成单光源（1 公斤重量、直径 100mm，光源面积直径 70mm）和超高功率密度激光 LD 激光激发的白光照明光源，发明了超高功率 CPLED 特种照明技术。本项目集成的光源解决了高功率 LED 光源的热淬灭和封装材料失效导致明显光衰的本行业内的共性技术难题，率先打破了传统 LED 无法进入超高功率特种照明领域以替代千瓦级以上传统高功率金卤灯的技术壁垒，国内外尚未有竞争对手。产品在铁道部、民航、农业部（海上光诱鱼舰船上）工程化试用，实现了良好应用和推广，从而使得 LED 和 LD 可以突破技术壁垒进入容量约为每年 2000 亿元以上的特种照明巨大市场以全面替代更传统的千瓦以上金卤灯，极大的缓解了我国执行三大国际公约—《水俣公约》对禁汞环保的巨大压力。 技术以 2435 万元转让（已按协议执行），受让公司成立以来第一年销售达 3000 多万元。	

二、推广应用情况

1) 高清光源及透镜材料材料用户报告，见下表。

应用单位名称	应用技术	应用的起止时间	应用单位联系人/电话	经济效益(万)
广州市新晶瓷材料科技有限公司和广东中晶激光照明技术有限公司	高清光源	2018.01-至今	张云鸿/ 020-89680927	新增净利润 950.496

附表 1

应用证明

项目名称	高清光源项目			
应用单位	广州市新晶瓷材料科技有限公司和广东中晶激光照明技术有限公司			
单位注册地址	广州市花都区新华街新华路 155 号之一首至六层			
应用起止时间	2018 年至今			
经济效益 (万元)				
年份	新增利润	新增税收	创收外汇 (美元)	节支总额
2018 年至今	950.496	313.66	—	—
累计	950.496	313.66	—	—
所列经济效益的有关说明及计算依据: 广州市新晶瓷材料科技有限公司和广东中晶激光照明技术有限公司是两家致力于特种照明领域的高科技公司,两司创始人夏泽强先生与中国人民大学曹永革教授领衔的技术团队共同研发了一系列高清、超高功率照明产品。在过去一年及一季度里,两司直接受益联合自主研发的特种新材料在超高功率、高清晰度、高分辨能力方面的独特技术优势,充分构建了两司在高杆灯、捕鱼灯及高清台灯产品方面的竞争壁垒,以技术优势带动的产品优势也让两司获得了独特的市场竞争优势,该项新技术的导入使得两司在 2018 年整年及 2019 年第一季度,共增加了 3168.32 万元。毛利率从 2018 年前 15%增加至 30%,新增总利润 950.496 万元,新增税收扣除运营成本 8%,实际缴纳增值税及企业所得税 33%,新增税收总额 313.66 万元。				
具体应用情况: 高清光源主要应用与捕鱼灯、高杆灯及高清台灯: 捕鱼灯销售 7500 只,单价为 2600 元/只,销售额为 1960 万元; 高杆灯销售 860 只,单价 4560 元/只,销售额为 392.16 万元; 高清台灯销售 9200 只,单价 898 元/只,销售额为 826.16 万元; 合计应用产品销售额 3168.32 万元。				
 应用单位财务章 2019 年 04 月 10 日		 应用单位章 2019 年 04 月 10 日		

注:专用项目如无经济效益,可不填经济效益相关栏目。

三、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家 (地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效 状态
授权发明专利	一种大面积超薄单晶及其快速生长方法	中国	CN 106270523 B	2018-02-13	2815345	中国人民大学	曹永革、 麻朝阳	专利权有效
授权发明专利	多层 YAG-Tm:YAG-YAG-Ho:YAG-YAG 复合 激光陶瓷及其制备方法与应用	中国	CN 104261831 B	2016-03-16	1983778	中国人民大学	曹永革、 王文超、 朱辰、唐	专利权有效
授权发明专利	用于照明或显示的激光白光发光装置	中国	CN 105826457 B	2018-01-09	2772135	中国人民大学	曹永革、 夏泽强、 申小飞、	专利权有效
实用新型专利	一种大功率 LED 探照无人机	中国	CN 208070016 U	2018-11-09	8051057	中国人民大学	曹永革 申小飞 文子诚	专利权有效
实用新型专利	一种晶体发光贴片 LED 灯珠	中国	CN 208240673 U	2018-12-14	8224068	中国人民大学	曹永革 申小飞 文子诚	专利权有效
实用新型专利	一种晶体发光的 CSP 光源结构	中国	CN 208111477 U	2018-04-28	8091120	中国人民大学	曹永革 申小飞 文子诚	专利权有效
实用新型专利	一种晶体发光垂直结构 LED 封装	中国	CN 208078017 U	2018-11-09	8064192	中国人民大学	曹永革 申小飞 文子诚	专利权有效
实用新型专利	一种晶体发光高清护眼台灯	中国	CN 208703660 U	2019-04-05	8683066	中国人民大学	曹永革 申小飞 文子诚	专利权有效
实用新型专利	一种晶体发光高清球泡灯	中国	CN 208268821 U	2018-12-21	8253861	中国人民大学	曹永革 申小飞 文子诚	专利权有效
实用新型专利	分立式透明陶瓷倒装芯片集成 LED 光源	中国	CN 205645870 U	2016-10-12	5619587	中国人民大学	曹永革 申小飞 麻朝阳	专利权有效

四、主要完成人情况表

姓 名	曹永革	技术职称	教授	排 名	1/6
完成单位	中国人民大学		工作单位		中国人民大学
曾获科技奖励情况		教育部“新世纪优秀人才”（2006 年） 中国科学院“百人计划及引进海外杰出人才”（2008 年） 福建运盛青年科技奖（2010 年） 国家自然科学基金重大研究计划重点基金获得者（2010 年） 中国科学院百人计划终期评估优秀获得者（2012 年） xxx 863 项目首席科学家（2008-2012 年） 福建省创新领军人才（第一届）（2013 年） 中科院成果转化优秀人才（2012 年）			
本人对本项目技术创造性贡献：					
本人为项目的总负责人，项目所有知识产权的第一发明人。本人负责该项目所有涉及到的研发设备，测试平台以及经费来源。团队成员均为本人学生，所有成果，包括论文专利等均在本人指导下完成。基本信息详见主要知识产权证明目录 1-10。					

姓 名	麻朝阳	技术职称	副研究员	排 名	2/6
完成单位	中国人民大学		工作单位		广东松山湖材料实验室
曾获科技奖励情况	无				
本人对本项目技术创造性贡献：					
主要负责荧光晶体/透明陶瓷结构设计与材料制备。主要技术发明列举的 3 个发明专利以及 1 个实用新型专利的主要发明人。 具体来说，在发明专利“一种大面积超薄单晶及其快速生长方法”的中本人为第二发明人，负责了材料制备，数据分析与测试以及专利的撰写；在发明专利“多层 YAG-Tm:YAG-YAG-Ho:YAG-YAG 复合激光陶瓷及其制备方法与应用”的中本人为第七发明人，负责提供样品；在发明专利“用于照明或显示的激光白光发光装置”的中本人为第四发明人，负责提供荧光材料及性能分析。在实用新型专利“一种分立式盖板倒装 LED 白光发光装置”中本人为第三发明人，负责提供荧光材料及性能分析。基本信息详见主要知识产权证明目录 1、2、3 和 10。					

姓 名	文子诚	技术职称	助理研究员	排 名	3/6
完成单位	中国人民大学	工作单位	广东松山湖材料实验室		
曾获科技奖励情况	无				
本人对本项目技术创造性贡献：					
主要负责荧光晶体/透明陶瓷的光电性能分析。主要技术发明列举了 6 个实用新型专利的主要发明人。 具体来说，在实用新型发明“一种大功率 LED 探照无人机”、“一种晶体发光贴片 LED 灯珠”、“一种晶体发光高清护眼台灯”、“一种晶体发光高清球泡灯”中本人为第三发明人，负责提供荧光材料、荧光性能分析测试、样品调试以及专利撰写；在实用新型发明“一种晶体发光的 CSP 光源结构”、“一种晶体发光垂直结构 LED 封装”中本人为第三发明人，负责提供荧光材料，荧光性能分析测试以及结构设计。基本信息详见主要知识产权证明目录 4-9。					

姓 名	申小飞	技术职称	中级工程师	排 名	4/6
完成单位	中国人民大学	工作单位	中国人民大学		
曾获科技奖励情况	无				
本人对本项目技术创造性贡献：					
负责荧光晶体/透明陶瓷的封装测试。主要技术发明列举了 1 个发明专利及 8 个实用新型专利发明人。 具体来说，在发明专利“用于照明或显示的激光白光发光装置”中本人为第三发明人，负责了该样品的结构与封装测试；在实用新型发明“一种大功率 LED 探照无人机”、“一种晶体发光贴片 LED 灯珠”、“一种晶体发光高清护眼台灯”、“一种晶体发光高清球泡灯”中本人为第二发明人，负责提供封装测试；在实用新型发明“一种晶体发光的 CSP 光源结构”、“一种晶体发光垂直结构 LED 封装”中本人为第二发明人，负责封装测试以及专利撰写。在实用新型专利“一种分立式盖板倒装 LED 白光发光装置”中本人为第二发明人，负责了样品的结构设计、封装测试以及专利撰写。基本信息详见主要知识产权证明目录 3-10。					

姓 名	李英魁	技术职称	助理工程师	排 名	5/6
完成单位	中国人民大学	工作单位	中国人民大学		
曾获科技奖励情况	无				
本人对本项目技术创造性贡献：					
负责荧光晶体/透明陶瓷中试放大。本人主要负责各项技术产业化方向的研发与调试。包括大型产业化设备的设计、安装与调试。前期专利申请阶段辅助维护设备，制备样品，后期主要负责中试研发，将实用新型专利“一种大功率 LED 探照无人机”、“一种晶体发光贴片 LED 灯珠”、“一种分立式盖板倒装 LED 白光发光装置”、“一种晶体发光高清护眼台灯”、“一种晶体发光高清球泡灯”等涉及到的技术放大成大规模成熟可控的产业化工艺。证明材料未能在主要知识产权证明目录体现，但可根据实际产值证明等佐证产出。					

姓 名	王充	技术职称	高级工程师	排 名	6/6
完成单位	中国人民大学	工作单位	广东松山湖材料实验室		
曾获科技奖励情况	无				
本人对本项目技术创造性贡献：					
负责荧光晶体/透明陶瓷高功率光源产品的光学设计与产品定型。主要贡献包含在发明专利“用于照明或显示的激光白光发光装置”的前置研发工作及技术基础，提出了设计的基本构想；在实用新型专利“一种晶体发光高清护眼台灯”、“一种晶体发光高清球泡灯”、“一种分立式盖板倒装 LED 白光发光装置”等工作中，本人主要负责正式的产品定型与推广，小批量的完成了模组的组装调试以及出品。证明材料未能在主要知识产权证明目录体现，但可根据实际产值证明等佐证产出。					