

中国科学院院士郑有料:

Mini/Micro LED 产业发展进入黄金窗口期

“Mini/Micro LED 显示技术将引发显示领域革命性变革,有望重塑显示产业格局。”



本报记者 姬晓婷

6月17日—18日,由工业和信息化部、安徽省人民政府主办的2021世界显示产业大会在合肥成功举办。在6月18日上午举行的院士论坛上,中国科学院院士郑有料发表了题为“Mini/Micro LED 显示技术发展趋势”视频演讲。郑有料表示,Mini/Micro LED 一方面可通过无缝拼接制成不同大小、不同形状的显示器;另一方面具有超高密度的像素,可增强LED显示的HDR性能。基于其自身特点,大尺寸超高清显示和直下式Mini LED背光将成为当前Mini/Micro LED显示产业化发展主流方向。

市场需求驱动

Mini/Micro LED 快速发展

会上,郑有料介绍了Micro-LED显示技术及特性。Micro LED是LED显示屏微缩化至微米级的显示技术,具有两大特点,一是采用高像素密度的二维Micro LED阵列;二是每一个像素都能够寻址控制和独立驱动发光。Micro LED显示具有功耗低、亮度高、解析度和色彩饱和度高、响应速

度快、对比度高、可视角度宽、能源效率高、使用寿命长等性能特点。由此,Micro LED显示技术具有不可替代的优势,被称为次世代显示技术。

郑有料表示,虽然Micro LED存在众多优势,但工艺技术难度大,特别是巨量转移。例如一块8K的Micro LED显示屏,需要将3300多万个LED管芯转移到背板。这一工艺制程对效率、准确度、可靠性均有很高的要求。郑有料指出,Mini LED作为发展Micro LED的过渡技术,技术上与目前小间距LED显示技术相似,但显示功能上实现了小间距LED功能拓展。Mini LED与Micro LED相比,制程技术差别很大,但显示功能互补。因此,Mini LED既是发展Micro LED的过渡技术,实际上又填补了目前小间距技术与Micro LED之间显示技术的“技术鸿沟”,市场空间巨大。

郑有料介绍,Mini/Micro LED直显技术具备两大特点:一是Mini/Micro-LED模组无缝拼接可制成任意大小、任意形状的显示器,这一点适合于发展大尺寸屏幕的显示。二是Mini LED和Micro LED显示有超高密度的像素,可增强LED显示的HDR性能,具有

更高对比度,增强视觉感受,具有更清晰的阴影、细节表现力,更高的色彩深度。

基于其特点,Mini/Micro LED技术具有极其广泛的应用范围。大屏应用包括电视、商用屏、指挥调度屏、安防监控、智慧城市等;中屏幕应用包括车载显示、高阶显示器等;小屏幕应用包括手机、平板等。

随着5G网络开通,大数据、云计算、物联网和人工智能等新一代信息技术的发展,信息显示已经成为5G信息技术生态不可或缺的重要环节。显示无处不在的需求,成为Mini/Micro LED显示产业快速发展的沃土。

大尺寸直显和Mini LED 背光是发展方向

郑有料提出了Mini/Micro LED显示两个产业化方向。一是大尺寸超高清显示器。基于自身优势,Micro LED适合于开发大尺寸超高分辨率显示器。通过放大屏幕的尺寸,放宽观看距离,就可以很容易实现目标高分辨率。Mini LED作为小间距Micro LED过渡的技术,技术难度较低,性能超过了小间距,通

过模块无缝拼接也可以实现超大尺寸的高分辨显示屏幕。为了应对不同应用场景下对分辨率的不同要求,可依据Micro LED与Mini LED各自的优势,协同发展,开拓超大尺寸屏幕系列化显示器产品。

二是Mini LED背光技术,即Mini LED背光的LCD显示器,它采用Mini LED作为LCD面板的直下式背光源。直下式背板光源密集芯片排布具有可实现分区控光,使亮区更亮,暗区更暗,从而大幅提升LCD的对比度,实现超高对比度及黑场显示、高色域、高动态范围,改善显示画质。此外,Mini LED作为背光源,还可以让LCD在较小的混光距离获得更好的亮度均匀性,让显示屏更薄,甚至可以与OLED相媲美。此外,与OLED相比,Mini-LED背光LCD还具有无频闪、无烧屏、工作寿命长、制作成本低等优势。因此,Mini LED背光技术助力LCD性能提升,增强了与OLED竞争能力。

最后,郑有料院士对Mini/Micro LED产业发展提出了几点看法。一是,应对市场的迫切需求,发展Mini/Micro LED显示技术产业正当时。二是,Mini/Micro LED显示技术将引发显示领域革命性变革,有望重塑显示产业新格局,不同显示技术发挥各自优势,开拓自己的发展领域、应用场景。三是,Mini/Micro LED大尺寸高分辨直显和直下式分区背光技术应用广阔,特别是当超大尺寸、超高清高端工程显示进入到消费类显示时,市场空间将非常巨大。四是,Mini/Micro LED显示开启了LED显示技术发展的新阶段。

郑有料认为,Mini/Micro LED显示尚属发展中的新技术,目前迎来了新一个黄金窗口期。Mini/Micro LED产业进入发展新阶段,按照显示技术发展更新换代的规律,一般将有七八年的黄金增长期。

中国光学光电子行业协会液晶分会常务副理事长兼秘书长梁新清:

DIC2021 将打造 全球显示行业七大平台



本报记者 邱江勇

距离DIC 2021中国(上海)国际显示产业高峰论坛暨显示技术及应用创新展还有不到10天时间,《中国电子报》记者与中国光学光电子行业协会液晶分会常务副理事长兼秘书长梁新清面对面进行了一次对话。

见到梁新清的时候,他正在为DIC AWARD(2021国际显示技术大奖)评审工作收尾。千里之行始于足下,今年是DIC AWARD举办的第一届,梁新清对此非常重视。梁新清告诉记者,全球范围内许多类似的行业大型活动,几乎都没有自己独特的奖项,DIC组委会之所以创立这项奖项,不仅是为了给显示产业链上具有突出贡献的企业及技术提供更多曝光机会,构建良性竞争的局面,也是本着“创新赋能”的原则,激发产业创新活力,促进科技创新成果产业化落地。他相信:“假以时日,DIC AWARD定能成为以中国为中心的全球显示行业极具影响力的产业创新风向标。”

补足短板

完善本地化产业链配套

眼下,中国显示产业已经解决了显示终端生产大国的缺屏窘境。相比去年,2021年对国内显示产业来说更多地代表着机遇和突破。新的目标应该是补足短板、完善本地产业链,掌握核心技术,扩大在5G、大数据、人工智能条件下的创新应用,把新型显示打造成可信赖的长板产业。

梁新清认为,政策导向明确、投资能力强、本地市场支撑强成为中国大陆产能不断突破的发展优势,而一年一度的DIC盛会,正是这些优势的集中体现。

在目前的复杂局势下,中国显示产业比以往更需要获得指引和帮助。国家相继出台了诸多利好显示产业的财税政策,甚至专门扶持新型显示材料、元器件的生产研发。而中国光学光电子行业协会液晶分会(CO-DA)作为行业交流与沟通的重要推手,将致力于在DIC上打造全球显示行业的七大平台:新技术研讨平台、新战略宣讲平台、新产品展示平台、新趋势发布平台、上下游交流平台、价值链提升平台、产业链延伸平台,全方位为全球显示产业服务。

梁新清告诉记者,DIC最为显著的优势是汇集了显示产业链最核心的面板企业,凭借京东方、TCL华星、天马微电子、维信诺、惠科、华佳彩、和辉、龙腾等面板厂商的龙头效应,使整个产业链关键环节企业受到向心力的作用向DIC靠拢。本届DIC展商规模、展会面积翻番,显示材料与设备企业明显增加,就是最好的证明。

据了解,在上述显示产业上游材料设备企业中,凯盛科技、东旭集团、江苏苏利、富印新材、奥宝科技、盛雄激光、拓米集团、精卓光电、帝晶光电、苏州迈为、博益鑫成、太湖金张、双星新材、浙江上方、烟台显华、先导智能等企业均将以崭新面貌亮相DIC现场,场面之盛大,前所未有的。

创新赋能

助力新型显示奠定新局

近年来,以OLED、Mini/MicroLED、QLED、激光显示技术等为代表的新型显示产业正成为升级新型消费、壮大数字经济、发展信息产业的重要驱动力,这些新的显示技术也在全球市场引发新的投资热潮。

与此同时,韩国知识产权局(KIPO)近日的调查数据显示,韩国的OLED专利申请量达到5384件,占比43%,位居世界第一;中国的专利数3273件,占比26%位居第二;之后是日本、美国。

中国企业方面,京东方提交了1676件OLED屏幕专利,在全球位居第三。一方面,液晶面板产能持续往中国大陆地区集中;另一方面,在韩国厂商领先的OLED领域,中国厂商也在加速布局,市场酝酿变局。梁新清认为,中国显示产业应保持定力,补齐短板,延长优势,把握LCD、OLED等成熟技术潜能,在保持成本优势的同时提升显示性能;对Micro LED等新兴显示技术则应高度关注,认真研判,量力投入,争取领先。

随着车载显示、商用大屏超高清显示、健康显示等被视为显示领域新蓝海,显示领域值得探讨的话题越来越多。

梁新清表示,今年DIC与以往最大的不同之处,就在于同期活动的多样性和全面性。本着技术研讨、行业精进、交流合作的原则,DIC邀请到有较高话语权的国内面板大厂以及许多较早布局中国市场的外国显示企业如默克、应用材料、康宁、相干、奥宝等,欧阳钟灿、彭寿、郑有料、江风益等院士为代表的专家智囊也将同台论道,高屋建瓴阐释显示产业发展战略。

梁新清透露,DIC 2021将于6月29日—7月2日举行,历时4天,共计15+细分话题专题论坛,邀请120+行业资深专家出席演讲,现场将有5000+高质量会议听众露面。

CODA这次创新性地迈出了产业合作的一步,比如与咨询机构CINNO共同主办“国际Mini/MicroLED供应链创新发展峰会(IMDS)”,与京东方共同主办了“DIC智能座舱与先进显示技术论坛”,与咨询机构DISCERN和群智分别合办了“2021商用显示”行业精进“高峰论坛”和“2021年全球PC应用‘新周期’发展论坛”;此外,还有太湖金张协办的“DIC中国(上海)健康显示高峰论坛”,与众多显示行业顶级咨询机构策划的颇具看点的“全球显示产业年中数据发布会”,同时本届DIC还将对国内外厂商的创新突破产品安排现场发布。

“这些与DIC Forum平行的论坛和发布会也非常值得大家前往。未来,CODA将致力于把这种合作推广开来,助力实现DIC这一行业盛会乃至中国显示产业的健康发展、永葆活力。”梁新清告诉记者。

协同发展

共同破解产业发展密码

去年在第二届“世界显示产业大会”上,CODA与韩国显示行业协会、日本半导体制造装置协会等全球新型显示领域的五大行业协会发起《新型显示行业加强全球合作倡议》,倡议全行业进一步加强国际交流合作,共同推动新型显示行业持续健康发展。

梁新清表示,未来,CODA与几大行业协会将把工作重心放在进一步提升核心技术创新能力,加强产业链、供应链、价值链保障能力,打造合作共赢的产业新生态,促进产业高质量可持续发展上。

中国新型显示产业规模已跃居全球第一,上游材料及装备等配套产业实力也逐步增强。在此背景之下,显示产业链协同发展的趋势愈发明显。梁新清认为,在显示行业,供应链和客户之间看似为供需关系,但其实两者相互依赖,不可分割。

DIC今年将按照例举办显示产业供应链对接会,不仅为环节厂商提供与中游面板企业的交流平台,更为国内显示同仁创造与国际品牌的碰面机会。随着物联网和智能化时代到来,万物互联、智能化应用、自动驾驶、远程教学、远程会议等各类应用场景将不断拓展,未来中国乃至全球市场对显示屏的需求也将更加旺盛,只有企业之间紧密合作,区域之间协同发展,才能为中国显示材料产业链注入持续动能。

我国印刷显示实现“局部领跑”

本报记者 王伟

6月17日—18日,由工业和信息化部、安徽省人民政府主办的2021世界显示产业大会在合肥成功举办。中国科学院院士、华南理工大学曹镛教授出席18日上午举办的院士论坛,并与华南理工大学材料科学与工程学院院长彭俊彪教授共同发表《印刷发光显示技术》主题演讲。

华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室主要开展光电功能材料与器件共性基础科学问题与关键技术研究,实验室围绕有机发光显示及照明材料与器件、有机光伏材料与器件、光纤及玻璃材料与激光器件等展开研究。其中,发光材料与器件是实验室最早的研究方向,涉及材料、器件以及驱动和系统集成,其中驱动和系统集成一直是由实验室的彭俊彪教授带领团队开展研究。

随后,彭俊彪代曹镛院士发表题为《印刷发光显示技术》的主题演讲。他在报告中表示,突破印刷TFT阵列技术是实现全印刷AMOLED的重要组成部分,全印刷技术是发展AMOLED显示的长远可期待目标。

OLED 印刷显示

优势明显

报告指出,回顾显示技术的发展过程,从CRT发展到LCD,再到OLED,伴随着折叠屏手机的问世,人们对柔性OLED抱有更多期待,期待柔性折叠屏手机走进寻常百姓口袋的那一天。

- 随着显示技术的升级,以大面积、轻、薄、柔、低成本为特征的印刷显示正在崛起。
- 印刷显示可实现薄膜制备,同时又属于增材制造工艺,可实现图形化,因此成本更低。
- 突破印刷TFT阵列技术是实现全印刷AMOLED的重要组成部分。印刷工艺的电极、绝缘层和半导体层等是印刷制备TFT器件关键。全印刷技术是发展AMOLED显示的长远可期待目标。

柔性OLED被认为是下一代显示技术之一。随着显示产业技术的升级,以大面积、轻、薄、柔、低成本为特征的印刷显示正在崛起中。彭俊彪判断,尽管蒸镀是目前制造OLED面板的主要技术路线,但是无论学界还是产业界都认为柔性OLED总有一天将从蒸镀逐步转向印刷工艺,究其原因,印刷工艺可以同时满足面板大尺寸化、低成本和实现柔性等成为主因。

彭俊彪介绍说,在实现大尺寸方面,目前液晶高世代面板最高已经建成11代线,未来是否会出现更高世代生产线,还未可知,而印刷显示是实现OLED大尺寸化面板制造的更优选择。在低成本方面,所有平板显示都离不开薄膜制备和图形化,而印刷显示可以实现薄膜制备,同时印刷又属于增材制造工艺,可以同时实现图形化,因此低成本特征就非常明显。日本面板厂商JOLED曾公开表示,相比传统OLED面板制造技术,印刷式OLED产线可节省20%~30%的成本。印刷工艺可以说是大家期待的美好前瞻性的技术方向,不过,彭俊彪也坦言,目前印刷工艺也面临

着低良率、低分辨率、高成本的现实问题。

印刷研究实现

“局部领跑”

在曹镛院士的带领下,华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室实现了多个OLED屏幕研究零的突破,例如研发出了国际上第一块全印刷OLED显示屏(包括阴极)、基于镧系稀土掺杂氧化物TFT技术的第一块全彩色AMOLED显示屏,以及第一块彩色柔性AMOLED显示屏等。

彭俊彪介绍说,为实现以上OLED显示产品的技术突破,实验室开展了对发光材料、高性能器件以及高精度制备工艺等方面的研究。目前实验室在墨水配制、印刷技术和器件系统集成等方面整体已经达到或接近国内外印刷显示的先进水平,在部分领域处于领跑地位。

在发光材料方面,与蒸镀工艺所用的小分子材料不同,印刷工艺

或许主要依靠高分子材料,因此其实验室正在持续研究聚合物发光材料。此外,还研究印刷工艺的量子点材料和钙钛矿等发光材料,彭俊彪还介绍了实验室对以上发光材料应用于显示面板的具体进程和取得的成果。其中,发光量子点(Quantum Dot)是一种直径为2~10nm的半导体纳米晶,它具有发光效率高、发光光谱窄、色纯度高、发光颜色可通过量子点尺寸调控等特点。彭俊彪介绍说,实验室在探索量子点材料在高性能印刷显示中应用取得了阶段性成果。2016年12月,华南理工大学联合广州新视界光电科技有限公司研制成功首款基于镧系稀土掺杂氧化物TFT技术的全彩色量子电致发光(QMLED)显示屏。

此外,彭俊彪指出,突破印刷TFT阵列技术是实现全印刷AMOLED的重要组成部分,因此,印刷工艺的电极、绝缘层和半导体层等就成为了印刷制备TFT器件的关键。从长远发展角度看,全印刷技术(包括OLED、TFT、电极)是发展AMOLED显示的长远可期待目标。