

我国显示材料与装备配套能力显著提升

编者按:材料与装备作为显示产业的上游,发挥着基础、关键的作用。近十年来,我国新型显示产业虽然取得了巨大的成绩,但是在核心材料以及前端工艺设备方面,我国企业依然存在较大差距。如何做大做强中国的显示材料与装备产业?6月18日,由中国光学光电子行业协会液晶分会、中国电子材料行业协会、中国电子专用设备工业协会共同承办的2021世界显示产业大会显示材料与装备主题论坛在安徽省合肥市举办。以“稳链强链,先进集群”为主题,与会专家就新型显示材料与装备产业的发展进行了深入的探讨。

本报记者 陈炳欣 许子皓

王连贵: 应鼓励国内外资本、人才、技术加强深度合作

伴随着显示面板产品需求大幅度提升,上游原材料和相关设备的需求也急剧增加,对材料和装备也提出了更高的要求,新材料、新技术、新工艺、新装备层出不穷,向着科学化、智能化、信息化的方向发展。企业应坚持开放合作,加强新型显示产业的深度协作,政府应鼓励国内外资本、人才、技术等市场要素加强深度合作。

作为国内产业链条最完整、技术水平最先进的新型显示产业集聚地,合肥新站高新区已经集聚维信诺、京东方、康宁、彩虹等一批显示产业龙头企业,形成涵盖了上游装备、材料、器械、模组以及下游终端智能较为完整的产业链,实现了“从沙子到整机”的整体布局。“十四五”期间,合肥新站高新区将坚持把做强做优实体经济作为主攻方向,不断优化营商环境,聚焦“芯屏器合,集终生智”,建立健全主导产业、新型产业、未来产业一体化推进的现代化产业体系。

梁新清: 打造材料装备产业链, 强化显示产业创新能力

过去的一年里,中国新型显示产业虽然受到新冠肺炎疫情、产业周期波动等诸多不利因素影响,但是在全行业的共同努力下,依然取得了不俗的成绩。过去的20年间中国显示走过了从无到有、从小到大的发展历程,业界同仁经历了资金、技术、市场周期等诸多因素的考验,取得了举世瞩目的成绩。目前,中国成为了全球产能最大的地区,2020年显示面板出货面积占到了全球的55.6%。AMOLED基本上完成了布局。这些生产线都在有序实现量产, MicroLED和印刷显示等新型显示技术的创新研发也表现得非常活跃。

去年下半年,市场需求增长,显示面板价格逐月上涨,各面板企业的盈利能力大幅度提升。现在这个阶段,中国需要进一步提升核心能力,特别是强化上游材料、装备的建设,做好专利布局,重点突破关键材料的开发,发挥面板企业对材料装备等基础产业的拉动作用。下一阶段国内企业应该在新一轮显示技术的进步中把握住机会,用创新技术赋能人类生活的方方面面,让我国从一个显示器件的生产大国转变为创新大国。

鲁瑾: 中国显示产业核心材料 和高端装备配套能力 仍待加强

新型显示是新一代信息技术当中的重要组成部分,近年来在国家高度关心和大力支持下,我国的新型显示产业实现了跨越式的发展,行业上下游技术创新活跃,产业规模不断扩大。2020年中国新型显示全行业的营业收入达到4225亿元,同比增长7.9%。

伴随着产业规模的壮大,我国新型显示产业的技术水平也在不断提升:氧化物和低温多晶硅 TFT 面板进一步成熟,超高清大尺寸面板显著增强,柔性 AMOLED 良品率持续增长, MiniLED 和 MicroLED 等新技术不断涌现。下游显示产业在快速发展的同时,促进国内材料和装备产业近年来取得了长足的进步。

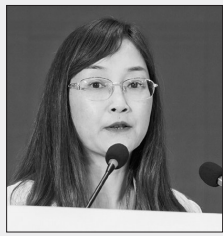
2020年,我国新型显示材料市场规模是1288亿元。玻璃基板、偏光片等本地化的生产快速推进。但随着产业的不断更新迭代,技术不断升级,产业快速发展的同时,也显现出一些问题。主要体现在关键的核心材料和高端装备配套能力仍然不完备,比如显示用光刻胶、有机发光材料、品种还不能完全的配套。圆光片透明的PI还主要依赖进口。在核心装备方面,曝光机、刻蚀设备、蒸镀机、上游的零部件同样需要提升配套能力。因此,下一阶段,



合肥新站高新区党工委、管委会主任
王连贵



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



中国电子材料行业协会常务副秘书长
鲁瑾



液空中国电子气安徽及南京区域总经理
李恩元



湖北鼎龙控股股份有限公司副总裁
黄金辉



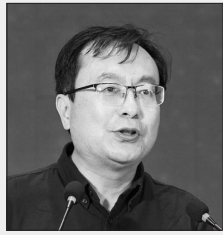
霍廷格电子(上海)有限公司总经理
戴睿士·查雅



DIC株式会社中国区销售总监
刘永辉



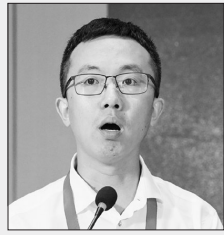
柯尼卡美能达(中国)投资有限公司SE营业部技术支持工程师
叶森宇



中国科学院声学研究所副所长
杨军



成都拓米双都光电有限公司市场行销部部长
余赐贤



浙江上方电子装备有限公司副总经理
来华杭



上海微电子装备(集团)股份有限公司平板显示事业部副总经理
徐兵

我国应加强全产业链上下游的协同融合发展,推动我国显示产业的持续发展。

李恩元: 液空助力显示产业 数字化发展

随着技术的发展、转型的加速,包括显示在内的电子产业都在加快数字化,产业数字化正成为发展的方向之一。

液空集团为京东方等中国企业提供大宗气体服务,同时为输送这些气体提供设备安装服务。先进材料正随着显示技术的发展在不断演进,液空集团提供更多先进的材料产品。

液空集团在全球布局了9个电子材料中心,主要产品已经超过了150个。电子材料包括特气,都需要一些现场的输送装置,可以简单称之为气柜或者液体输送的柜体,液空集团为500种以上的先进材料提供输送系统。除此之外,我们也为客户提供气体管理甚至是气体分析服务,PAC就是在大气气体领域提供的集中能效分析的中心。

黄金辉: 充分利用资金加快显示 关键材料研发

中国新型显示产业在国家政策扶持和产业链上下游业界人士共同努力下已经得到高速发展,目前全球市场占有率达到40%以上,产业规模在全球排第一位。但是,我国显示产业的上游材料和装备却还没有跟上,与国际先进水平存在一定差距,如“膜晶显”关键材料、OLED核心材料、上游原材料等领域依赖于进口。在“膜晶显”关键材料中的刻蚀液(Ag)、光学绝缘树脂/液态光学透明胶/光学弹性树脂、有机电子阻挡材料、有机空穴传输材料、电荷产生层材料、氧化铌靶材、边框油墨/黑框胶这些市场,国内几乎为空白。这就要加快核心技术产业化布局,发力关键显示材料本地化及其上游原料的开发。

国内显示企业在创新开发时,有几点需要注意:一是要把钱用好。企业一方面要舍得投入,显示行业不管是装备还是材料,都需要大量资金的投入。同时要把这些钱用在刀刃上,花在最适当的位置。二是要把人用好,把合适的人才都安排在合适的岗位上。三是机制要用好,要建立完善适用的人才激励体系。

戴睿士·查雅: 能源处理是显示制造 良品率提升的关键一环

显示行业包括 TFT-LCD 和 AMOLED

制造过程中都需要良好的供电和激光解决方案。在液晶面板的加工过程中,如 TFT 背板制造需要用到不同的材料,涉及不同的加工方式,这些材料的加工都需要电力供应。很多材料的加工甚至需要定制化的解决方案,需要控制整个过程,这样才能使整个生产过程稳定可控。比如在 OLED 或者 LCD 的生产中,需要沉积不同的沉积层,在沉积的时候需要不同材料参与,这就需要电力供应严格进行管理控制。

等离子技术也很重要,在 OLED 前板生产过程中要运用到等离子技术,涉及许多不同的处理方式,如喷射、感光处理等,最终才能实现把有机层进行分离和绝缘。

柔性 LED 显示的生产涉及两个部分,背板的处理和前板的处理,需要激光解决方案,如对背板进行激光切割,在背板处理过程中则涉及激光注膜等。

此外, OLED 生产涉及大量有机材料,很多材料对潮湿、空气等非常敏感。在生产过程中需要严密的保护,这也涉及能源处理方案。如果管理不慎会影响到显示终端产品的寿命。霍廷格面向能源处理,致力于开发、制造用于各种沉积和干腐蚀工艺的能源处理。

刘永辉: 聚合物网络液晶和固化 液晶研究新进展

液晶是一种兼有晶体和液体的部分性质的中间态物质。这种由固态向液态转化过程中存在的取向有序流体称为液晶。在不加电压的状态下,液晶分子受到聚合物网络的影响呈现一种不规则的排列状态,这种状态就是固态的。如果加电压,在电场的作用下,液晶都会呈现垂直的排列。

正向模式下,液晶分子和聚合物网络分子非常接近,屏幕就会呈现出透明状态。另有一种反向模式,需要施加配向膜。在配向膜的影响下,液晶呈现出垂直排列。在这种情况下对液晶进行光照,反应性单体就会聚合。因为液晶跟反应性聚合物网络折射率比较接近,所以会呈现出透明的状态。反之如果加电压的话,液晶就会倒伏,呈现出固态。

目前,液晶显示面板的应用范围不断扩展,除电视、手机等之外,智慧窗户和智能车窗、可穿戴设备屏幕等均开始应用,对上游液晶材料性能的要求也不断提高。DIC 针对聚合物网络液晶和固化液晶等进行大量研究,并取得了一系列成果,为显示产业做出积极贡献。

叶森宇: AR/VR 市场活跃对显示 检测提出更高要求

高世代显示面板生产线的加快建设以

及新型显示技术的发展,使平板显示检测成为各制程中的必备环节。在 LCD 和 OLED 等平板显示器件的生产过程中进行显示、触控、光学、信号、电性能等各种功能检测,新技术、新产品不断出现,显示检测设备与显示产业的发展具有很强的联动性。

目前表面颜色测量设备应用面很广,包括纺织、食品、塑料、油漆、医药、化妆品等。

手机外壳无论是塑料还是金属,都会用到表面颜色检测设备做颜色管理。光学测量的产品包括亮度计、照度计以及色彩分析仪,同样的光测量设备也用在传统的显示产品,如投影仪、电视机、智能手机以及照明、汽车的车灯、仪表盘、发光键盘等。

显示行业对测试测量设备的要求也越来越高,过去的显示器亮度只有 500cd/m²,现在最高达到 1000cd/m²以上。颜色方面,新兴的 OLED、QOLED 显示拥有更窄的光源,也对光学测量设备有了新的挑战。

此外,一些新的显示终端产品日趋活跃,一些企业开发出了专门的 AR、VR 镜头,这些镜头模拟人眼,对检测设备提出更多新挑战。AR/VR 主要测试项目包括点均匀性、Mura 缺陷检测,以及水平、垂直和对角线视场角的测量等。

杨军: 定向发声将显示和声音 有机结合

屏幕发声技术从物理学原理上,是利用屏幕作为激发空气振动的媒介。此技术作为喇叭扬声器的替代方案,因无需开孔,为手机、电视等提供全新设计思路和可行性。屏幕发声技术主要有几种主要模式:弯曲振动模式、平推模式、边界振动耦合模式、直接空气耦合模式、超声模式等。

出于私密性的考虑,人们有时会希望对着屏幕的时候只有自己能听到屏幕的声音,这就需要定向发声,使得具有定向发声潜力的超声模式成为当前研究的重点。

以超声为载体信号,以特定透明复合材料为发声单元,利用参量阵原理,超声模式可以实现定向发声。将超声模式的透明发声单元与屏幕整合,则可实现屏幕的定向发声。目前超声的屏幕发声技术,在音质方面还是有一些失真,音量也不够大,在生产方面也存在进一步优化的需要。定向发声未来的发展方向是把显示材料和声音真正意义上地结合起来,才能达到传音入位的效果。

余赐贤: UTG 玻璃市场需求有望 迅速放大

UTG 超薄玻璃技术用于可折叠面板产

品,具有柔韧性好、抗冲击性强、折叠和展开次数优等特性,逐渐开始用于折叠智能手机、折叠显示面板等产品,是当前业界关注的重点。不管是在玻璃盖板上的应用,或者是在玻璃基板上的应用,都可以看到很明确的趋势,市场有望迅速放大。

但 UTG 玻璃目前也存在许多问题,比如成本问题。针对这个问题,拓米一是将大片原材玻璃减薄,2021 年计划实现 550mm×650mm 面板的减薄,可切割 12 片 8 英寸或 28 片 150mm×75mm 的 UTG 玻璃,比传统减薄工艺大幅度提升产能与良率,2022 年计划实现 1100mm×1300mm 原材玻璃的减薄,进一步降低成本。

此外,UTG 玻璃减薄,非常脆弱,必须要在上面做额外的加工确保其可使用性。

目前拓米正在尝试三种方案:一是在 UTG 的表面贴膜进行保护。二是跟国内终端企业开发 UTG 镀膜+贴膜的方法。三是对 UTG+全镀膜的技术进行研究开发。

UTG 贴膜方案短期内可满足抗冲击等要求,但仍然存在折痕、厚度等问题,也存在触感不佳的问题。因此,UTG 镀膜才是高端折叠手机盖板玻璃的终极方案。

来华杭: 柔性显示用 PVD 是 沉积设备发展重点

PVD 即物理气相沉积,是指在真空条件下,采用低电压、大电流的电弧放电,利用电场的加速作用,使被蒸发物质及其反应产物沉积的薄膜沉积技术。该技术设备广泛应用于在玻璃等基板上沉积纳米薄膜材料,是新型显示的核心技术装备。

从技术上看,柔性显示用 PVD 设备、连续式光学 PVD 设备、全固态电致变色 PVD 设备,均为发展的方向。柔性显示镀膜设备市场超过 30 亿元,目前国内 100% 依赖进口。PVD 的开发难度相当大。

想象一下,在 8.5 代显示面板上,即 2.2 米×2.5 米的玻璃上,镀 100 纳米的薄膜(相当于头发直径的千分之一),还要保证薄膜的均匀性,设备开发的难度可见一斑。

除技术挑战之外,企业投入 PVD 开发还要克服庞大的研发资金投入、专利风险等。

徐兵: 真空蒸镀设备影响 AMOLED 良率与精度

AMOLED 产品由于轻薄体积小、可弯曲、可折叠、高对比度、异形显示等特点,近年来应用范围不断扩大。其中柔性显示的增长比例是最快的,年均增长率超过 42%。

从技术角度来看,AMOLED 不断发展,目前在超裁边框、曲面、全面屏以及折叠屏等领域已经有了很好的应用,下一代 AMOLED 技术将向多折屏,滑移屏以及全面屏发展,将为未来的显示行业提供更多想象空间。

在 AMOLED 的制造生产中,真空蒸镀是目前量产的主流技术。由于真空蒸镀过程中,精细金属掩模版(FMM)和玻璃基板温度升高热膨胀,不利于规则沉积,需要给 FMM 一定的张力,因此 OLED 用精密金属掩模版张网机成为 OLED 量产的关键设备之一。AMOLED 显示的分辨率主要取决于像素。在所有影响因素中,FMM 张网和蒸镀是最大影响因子。

理论上,张网机的张网精度可以达到 560PPI 分辨率,在一定程度上决定了 AMOLED 显示的分辨率。张网机和蒸镀机可以说是 AMOLED 制造中非常核心的设备,关系到 AMOLED 的良率及生产效率。上海微电子已完成 G6FMM 张网设备开发,目前已经完成了客户测试,预计今年能完成出货。