

安徽省 TFT-LCD 技术专利现状分析研究

张犁朦, 汪 凯, 毕 夏

(安徽省科学技术情报研究所, 合肥 230088)

摘要: 对安徽省平板显示产业 TFT-LCD 重点技术领域的专利现状进行分析解读, 从阵列、成盒和模组三个主要的技术阶段着手进行深度分析。为科技管理者和技术研发人员更好的了解安徽省 TFT-LCD 技术现状, 对 TFT-LCD 技术的发展方向和研发重点提供参考和建议。

关键词: 平板显示; TFT-LCD; 薄膜场效应晶体管; 专利分析

中图分类号: G353.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2014)09-0140-04

1 安徽省 TFT-LCD 技术整体情况分析

目前, 安徽省在 TFT-LCD 领域的专利数共有 762 件, 发明专利 398 件, 占总数的 52%, 与平板显示总体情况基本一致。

TFT-LCD 生产工艺流程主要包括阵列工程、成盒工程、模块工程三大部分。安徽省该领域的专利在阵列、成盒、模组这三个主要的生产阶段都有涉及。其中, 阵列段的专利数量最多, 约占总数的 50%; 其次是模组段, 占 27%; 成盒段占 13%; 其余的专利大多是关于生产设备及相应的产品检测方面的专利。

表 1 不同生产阶段专利数量

	阵列	成盒	模组	检测	其他
TFT-LCD	370	100	209	71	12
占比(%)	48.6%	13%	27%	9.3%	1.5%

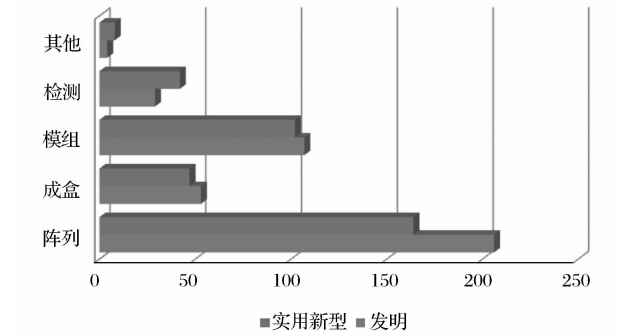


图 1 不同阶段专利类型分布

从上述三个主要生产阶段的专利类型来看, 发明

和实用新型的专利数量差距不大, 其中阵列段发明专利的数量占较大比例。

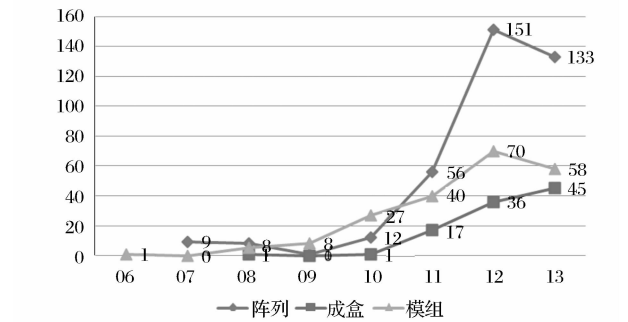


图 2 不同阶段专利发展趋势

图 2 可知, TFT-LCD 专利技术在安徽的发展起始于 2006 年中电集团三十八研究所申请的“液晶显示驱动系统”专利; 2007 年芯硕半导体有限公司开始在安徽申请关于光刻机装置及其控制方法的一系列专利; 2008 年合肥乐凯科技申请了一系列关于光学薄膜的专利; 2009—2010 年该领域专利主要是关于光学薄膜、显影液等少数几类上游原材料的研究, 还涉及一些小屏液晶显示器结构和相关生产设备的研发。安徽省 TFT-LCD 技术的大规模发展, 以京东方在 2008 年国内首条 TFT-LCD 六代线落户合肥为标志。随着京东方的量产 2010 年后 TFT-LCD 领域的专利申请量呈现迅猛增长。

2 阵列工程技术专利分析

阵列工程负责完成阵列基板的生产, 包括玻璃基板清洗、PECVD、溅射、光刻、刻蚀、剥离等工序。

收稿日期: 2014-05-29

作者简介: 张犁朦(1982—), 男, 安徽合肥人, 安徽省科学技术情报研究所助理研究员, 硕士, 研究方向: 信息检索、情报研究、专利分析。

安徽省在该领域的专利数量最多,主要的申请人包括合肥京东方、芯硕半导体、合肥茂丰科技、彩虹玻璃和芜湖东旭等公司。

从 2007 年开始芯硕半导体公司就在该领域开展了光刻设备以及相关光源装置的研发;2010 年合肥茂丰在该领域开展了平板用显影液的研究;在 2011 年京东方的专利开始大规模布局,让该领域的专利数量得到大幅度的增长。彩虹玻璃和芜湖东旭则是在 2012 年后开始在玻璃基板领域进行安徽省的专利布局。

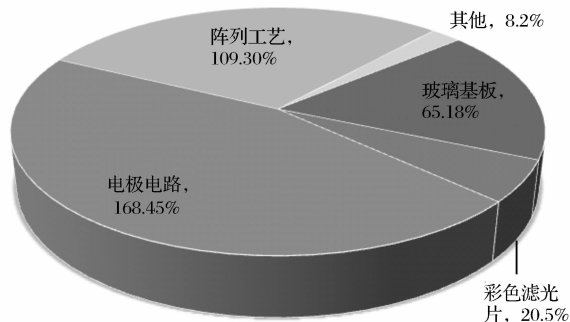


图3 阵列工程专利分布情况

从该领域的主要技术分类中,我们可以看到,在阵列段的技术中,电极电路部分的比例较大,其次是阵列工艺、玻璃基板和彩色滤光片三个技术领域。

安徽省在电极电路领域的专利一共 168 件,全部涉及电路结构方面,申请人是合肥京东方,主要涉及显示装置阵列基板的像素电路和阵列基板的外围驱动电路。

阵列工艺包括平板显示器在阵列段的生产流程和技术,其中清洁、溅射、光刻、刻蚀是阵列工艺中的几个主要的生产环节。从工艺流程的角度分类,光刻技术占总量的 46%,其次是溅射、清洁和刻蚀。在光刻领域的专利中基本上是关于产品生产过程中设备结构及使用方法的技术。主要公司包括:合肥芯硕半导体公司、合肥京东方公司、合肥格林达电子材料有限公司、合肥茂丰电子科技有限公司。溅射领域中涉及工艺方法的技术主要是信义光伏公司、安徽康蓝光电的关于溅射靶材的研究;芜湖长信科技关于镀膜传送生产设备的研究,以及京东方关于生产设备方面的研究。刻蚀领域的主要技术包括合肥茂丰的刻蚀液产品,以及京东方的刻蚀生产装备的研究。同时,在清洁领域的技术也大多是京东方关于生产设备方面的专利申请。

玻璃基板是构成液晶显示器的一个基本部件。目前,全球 90% 以上的玻璃基板份额在美国康宁、日

本旭硝子、电气硝子等几大厂商手中,我国玻璃基板大多依赖进口,实际从事玻璃基板生产的企业较少,仅有彩虹、东旭两家为国内基板玻璃的主要供货商。安徽省平板显示专利中涉及玻璃基板的共有 65 件,主要涉及玻璃基板的生产线及原材料的制备。其中在生产线方面 11 件,占 17%,京东方是主要的专利申请人,主要技术涉及玻璃基板的清洗、搬运、存放和装载等生产设备。另外,安徽银锐玻璃机械公司、中航华东光电以及芜湖长信科技在该技术上也有所涉及。安徽省在玻璃基板领域的专利在原材料制备方面比例较大,技术主要涉及玻璃基板生产过程中的各种设备和装置,用于提高产品良率,降低成本。该领域的专利申请人主要是合肥彩虹和芜湖东旭两家公司。

彩色滤光片作为 LCD 实现彩色显示的关键零部件,占面板成本的 20% 左右。目前,安徽省涉及彩色滤光片的专利仅有 20 件左右,且大多数是京东方在彩膜基板维修、测量以及黑矩阵方面的研究,其中彩膜基板及其显示装置的结构方面的专利占滤光片专利总数的 70%。由于没有重点企业在本领域的投入和布局,该领域目前基本上没有本土化的配套产业。

3 成盒工程技术专利分析

成盒工程负责制屏工序,包括从 PI 涂敷、固化、液晶注入(ODF)、紫外固化、切割、磨边、测试等各工序的生产。

安徽省在本领域的专利主要包括:封框胶、间隔物/垫圈、配向、偏光片、液晶填充和“其他”等主要方面。

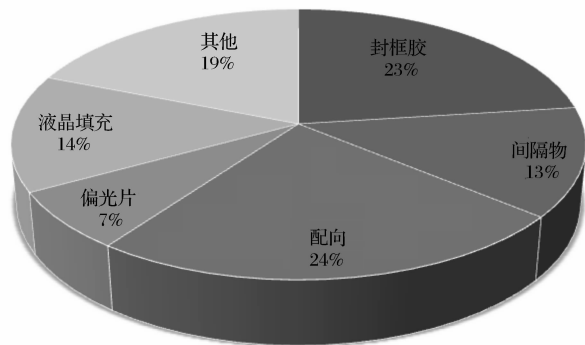


图4 成盒工程专利分布情况

从图 4 中可以看出,安徽省平板显示产业成盒段的专利大多集中在“封框胶”、“配向”两个领域,其次是“液晶填充”、“间隔物/垫圈”以及“偏光片”。

封框胶主要是用在 LCD 四周边将上下两片玻璃粘接起来的胶粘剂,并使其保持一定的间隙,并能将灌入的液晶密封起来,使其不能渗漏,同时防止外界

污染物进入。在封框胶技术环节共有 23 件专利,申请人是合肥京东方。其中 14 件涉及封框胶涂覆过程中的生产设备,占该环节总量的 60%,包括紫外线固化装置、高温固化装置、清洗装置、对盒设备等。另外有 6 件专利涉及封框胶的位置、结构方面。

在布置间隔物/垫圈技术环节共有 13 件专利,申请人为合肥京东方。技术涉及间隔物/隔垫物的制备方法、布置结构等方面。

在成盒工艺中的“配向”环节是核心工艺。安徽省在“配向”环节共有专利 24 件,主要涉及配向膜产品、贴附工艺和摩擦工艺三个主要方面。合肥京东方作为主要申请人开展了上述各技术点的研发。除此之外,仅有黄山市英赛特实业有限公司在 2008 年研究了“一种液晶定向膜材料的生产方法”。在已有专利中,涉及配向膜产品的专利较少,现有专利技术主要涉及配向膜材料制备、配向膜生产以及相关结构设计。另外,涉及摩擦工艺的专利技术主要集中在摩擦布的包装结构、摩擦布的老化装置以及相关摩擦设备的检查、摩擦辊更换装置等方面。贴附工艺中主要涉及基板的温度控制、转印版的清洗、废液清除等技术。

偏光片约占 TFT-LCD 面板成本的 10% 左右,具有较高的技术含量。安徽省在偏光片技术领域的专利数量较少,分别是京东方的贴附机设备的研究;合肥宝龙达关于偏光片帖附和安装结构的研究。

在液晶领域,国内生产液晶材料的企业有 10 多家,主要是石家庄诚志永华和江苏和成显示科技这两家公司,产品大多以中低端液晶材料市场为主。目前,安徽省在液晶材料方面的专利技术与江苏河北相

比还有较大差距,在已有的 14 件专利中,涉及材料方面的只有 4 件,相关填充工艺和设备方面有 8 件。在主要申请人中,中能柔性光电(滁州)有限公司在液晶材料方面有 4 个相关专利。京东方在成盒段液晶滴注工序中研究了相关的液位检测和滴注设备。黄山中显微电子公司研究了异性 LCD 灌晶辅助治具。

4 模组工程技术专利分析

本工程为模组的生产,包括 TCP 焊接、PCB 焊接、焊接检查、返修、老化、自动包装等工序。安徽省在模组阶段涉及的专利主要集中在背光模块、固定支撑装配、驱动等方面。

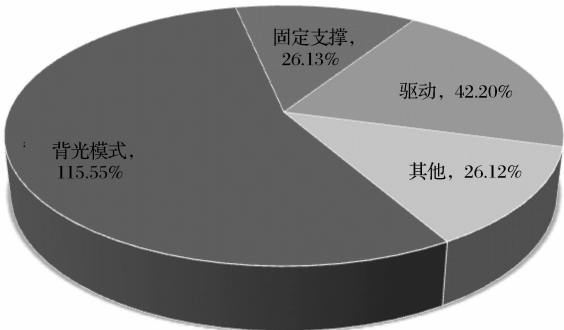


图 5 模组工程专利分布情况

从图 5 中,我们可以看到,在模组阶段背光模块的专利数量最多,占总数的 55%,其次是驱动方面和固定支撑方面。

背光模块是背光阶段的主要技术重点,从结构上可以分为:背光源、导光板、光学膜片、透镜、扩散板等。安徽省在该领域的专利研发重点从专利的角度上来看分别是:光学膜、光源控制、整体结构、导光板、透镜。

表 2 背光模块技术的专利分布情况

	光学膜	光源控制	总体结构	导光板	背光源	透镜	其他	扩散板
背光模块	49	22	17	12	8	3	3	1

光学膜是该领域专利较为集中的环节。目前,国内光学膜产业还处于起步阶段。近年来,随着化学膜的需求增加,国内膜加工企业也大量出现,主要有合肥乐凯、张家港康得新、北京康特荣宝、上海凯鑫森、宁波激智等。

安徽省在该领域的技术研发也基本上是合肥乐凯申请的专利,京东方和中航华东光电的专利仅有 4 件 10% 左右。在已有的专利中,涉及结构领域的专利占总量的 49%;材料领域的专利占 12%,主要涉及薄膜粒子颗粒及相关质量组成的研究;工艺方法领域的专利占 31%,主要包括丙烯酸酯—聚氨酯乳液、聚

酯薄膜、扩散膜等制备方法研究;生产设备方面的研究占 8%,包括薄膜涂布装置、喷淋装置等。

安徽省在光源控制方面的专利技术大多介绍的是通过电路调整来控制背光模块的通断和亮度调整,在该领域的专利申请人中“中航华东光电”的专利有 15 件,占比约 70%,且一部分专利是调整和驱动 LED 背光源的技术。合肥工业大学的专利大多涉及动态背光调整方面。在该领域京东方也有所涉及,但是专利数量仅有 2 件。

在整体结构领域的专利主要是研究了背光模组的结构优化、背光架构等。该部分的专利申请人主要

是中航华东光电和京东方。其中中航华东光电的专利大多涉及 LED 背光源的背光结构调整。另外,合肥宝龙达光电技术公司和芜湖群跃电子科技有限公司在该技术环节也有较少的专利分布。

固定支撑结构主要涉及背光模块结构上各个模块之间的连接和固定,包括加固、密封、定位等技术。该领域的技术是平板显示器产品阶段的步骤。在这个环节主要的申请人有京东方、华东光电、六安晶润光电等公司,其中京东方和华东光电在该领域申请专利的比例较大。

液晶面板用驱动 IC 领域是液晶模块中所占比例成本最大的部分,在大陆基本上没有自主开发的 LCD 驱动 IC、控制 IC 等专用集成电路厂商,中国台湾地区有多家 LCD 驱动 IC 厂商。安徽省在驱动 IC 领域已有的专利中京东方申请的专利占比较大,其中主要是对已有驱动电路的调整和改进,如消除屏幕的残影和闪烁;复位电路、补偿电路、反馈电路的改进等。另外该领域还涉及一些电路物理结构的优化,如引线结构、线路板、接头和压接装置的设计等。

5 总结

TFT-LCD 技术领域的三个主要阶段是阵列阶段、成盒阶段和模组阶段。上文中我们对 TFT-LCD 领域的整体技术进行了介绍,下面我们针对重点技术的发展进行着重解析。

5.1 阵列阶段

安徽省在阵列阶段的阵列工艺的生产流程、玻璃基板的制备和电极电路的改造和布局方面都有专利产出,但技术上各有侧重。近两年该阶段的专利数量增长较为迅速,在三个主要的技术领域占较大比例。其中在光刻机设备、玻璃基板的原材料生产,以及阵列基板的像素电路和驱动电路方面专利布局较为密集。在阵列阶段,安徽省几大重点公司在玻璃基板、驱动电路、光刻设备等节点上有一定的专利布局。但是在玻璃基板的核心技术上没有专利布局,在驱动电路上虽然有不少反馈、供电、修复、静电保护等设计研究,但是核心关键电路的设计以及驱动 IC 的研制上还大多处于技术空白。与此同时,靶材、化学品、大宗气体、特种气体等上游产品研发实力也较为薄弱。

其中,芯硕半导体以光刻机设备产业为发展重点,该公司所申请的专利均为光刻相关的曝光、光路、对焦、补偿等方法及设备等内容。2013 年该公司投资成立天津芯硕精密机械有限公司,研发布局出现调整,在安徽省的专利申请大幅度下降,专利流失现象

明显。彩虹玻璃和芜湖东旭为平板显示领域玻璃基板产业的重点公司,但是研发重点不在安徽省,相应的专利申请少。另外,安徽省蚌埠玻璃研究院研发实力较强,但是从专利来看,其主要面向平板显示玻璃基板产业的专利较少。京东方的专利申请包括了阵列工艺的每个主要流程,基本上包括阵列段的所有环节。但是涉及原理性研究、上游材料的研发等方面的专利技术较少。

5.2 成盒阶段

安徽省在成盒阶段的专利起步较晚,且专利数量相对较少,在已有的存量专利中主要是围绕基板的生产制作环节进行研发,针对阵列段的产品从固化、清洗、对合、摩擦、帖附、温度控制、废液清除、液晶滴注以及相关的检测等环节进行专利的申请,占该技术领域专利总数的 80% 以上,且专利大多集中在京东方。在已有专利中涉及上游原材料产品的结构以及制备工艺的研究较少,目前仅有黄山英赛特在定向膜材料领域,乐凯在光学用聚酯离型膜方面,以及中能柔性光电在液晶材料方面分散的布局了零星的专利技术。本领域基本上处于平板显示生产的中间阶段,在生产过程中产生的专利大多由京东方申请。围绕生产工艺的主要节点有一些专利布局,主要集中在黄山英赛特的“定向膜材料”、中能柔性光电的“液晶材料”制备方面。另外,合肥茂丰电子在“刻蚀液”、合肥宝龙达和乐凯在“偏光片”方面有零星专利布局。

5.3 模组阶段

安徽省的专利技术起步较早,在 2006 年就出现了相关领域的研究。该领域的专利数量这两年呈现增长态势。主要集中在京东方、华东光电、合肥乐凯等少数几家公司。其中,背光源领域主要的专利集中在华东光电研究所以及中航华东光电有限公司,且研究重点在 LED 光源以及光源的控制;在固定结构和电路驱动方面京东方和华东光电的专利数量较多,这部分专利主要的核心技术应该在对 LED 背光源的控制和驱动方面。在光学膜领域乐凯是主要的申请人,属于国内少数具有核心技术的光学膜生产和研发企业。另外,六安晶润光电和芜湖群跃电子在显示器装置结构和背光源模组领域也有专利布局。

综上所述,目前安徽省新型显示产业下游产业有比较好的基础,在技术和客户等方面已具备竞争实力,但也存在核心技术缺乏,上游产业配套能力薄弱的问题,处于机会与挑战并存的发展关键时期。

(下转第 153 页)

红线是我国生态环境保护工作的重要突破,“反映出我国生态环境保护由污染治理向系统保护、从事后治理到事前预防的战略性转变过程”^[1]。划定和严守生态红线也彰显了国家以强制性手段保障生态建设的决心,为生态文明建设提供了理论指导和具体的可操作办法。从哲学角度来看划定和严守生态红线还体现了人们对自然界认识的深化,在强调经济社会发展的同时更加凸显了自然界对于人类的优先地位,是保护生态环境和生态文明建设中应当长期坚持的重大举措。我们相信,在党中央的坚强领导下,经过全国人民的努力与奋斗,缓解和改善我国的生态环境问题,实现人与自然和谐发展与持续发展,是完全可能的。

参考文献

[1] 习近平. 坚持节约资源和环境保护基本国策,努力走向社会主义生态文明新时代[N]. 人民日报,2013-05-25(01).

[2] 习近平. 中国共产党第十八届中央委员会第三次全体会议公报[N]. 人民日报,2013-11-13(01).
[3] 李克强. 政府工作报告[N]. 人民日报,2014-03-15(02).
[4] 马克思. 1844 年经济学哲学手稿[M]. 北京:人民出版社,2000:131.
[5] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局. 马克思恩格斯全集(第四卷)[M]. 北京:人民出版社,1995:383.
[6] 黄世贤. 为什么要牢固树立生态红线的观念[N]. 人民日报,2013-07-12(07).
[7] 王珊. 生态红线划定在争议中前行[N]. 中国科学报,2013-11-28(01).
[8] 孙秀艳. 全国生态红线明年划定,已在四个省份试点[N]. 人民日报,2013-9-17(02).
[9] 黄兴国. 人民日报声音:生态红线是“高压线”[N]. 人民日报,2014-02-17(05).
[10] 张学军,吴爱民. 马克思主义自然观视野下的环境与发展关系[J]. 前沿,2010(17):152-154.
[11] 饶胜,张强,牟雪洁. 划定生态红线创新生态系统管理[J]. 环境经济,2012(6):57-60.

Management of the Socialist Ecological Red Line

——A philosophical perspective

ZHU Yi-fan, PAN Zheng-xiang

(School of Humanities & Social,University of Science and Technology of China,Hefei 230026,China)

Abstract: To enhance the development of the socialist ecological civilization, the Chinese Communist Party and its government has proposed to delineate a nationwide ecological red line. From the perspective of the Marx's view of nature, this paper discusses, respectively, the significance of this proposal, and how to determine the ecological red line and how to observe the line, exploring the philosophical meaning behind it. Our discussion positively promotes a better understanding and smooth implementation of the Ecological Red Line Program.

Key words: the ecological red line;the marxist view of nature;ecological civilization

(上接第 143 页)

参考文献

[1] 安徽省政府. 安徽省战略性新兴产业“十二五”发展规划[Z]. 皖政[2012]17 号.
[2] 安徽省科学技术厅. 安徽省新型平板显示产业技术发展指南[Z]. 合肥,2011.
[3] 游俐斐. 广东新型平板显示产业的促进政策探究[J]. 广州航海高等专科学校学报,2012(4):40-42.

[4] 金霞,董刚,刘剑. 新型平板显示器件 OLED 领域中国专利申请状况分析[J]. 中国发明与专利,2013(7):50-52.
[5] 梁新清. 携手推进中国平板显示产业健康发展[N]. 中国电子报,2011-03-29(010).
[6] 刁石京. 新形势下的中国平板显示产业[N]. 中国计算机报,2011-07-04(009).
[7] 平板显示专利信息平台撑开知识产权保护的翅膀[J]. 现代显示,2011(11):51.

Analysis of Anhui Province Patent Status of TFT-LCD Technology

ZHANG Li-meng, WANG Kai, BI Xia

(Institute of Science and Technical Information of Anhui Province,Hefei 230088,China)

Abstract: In this paper, the key technologies in the field of patent status of TFT-LCD industry in Anhui province in flat panel display analysis, from the array, cell and module to conduct in-depth analysis. For the current situation of Anhui province TFT-LCD technology managers and researchers deeper understand, and provide reference direction of development and research of TFT-LCD technology.

Key words: flat panel display;TFT-LCD;thin film field effect transistor;patent analysis