

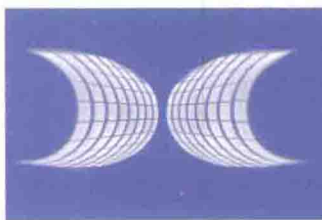
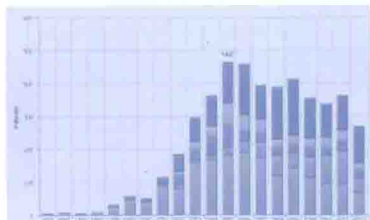


光电信息科学与工程系列教材

# OLED产业 专利分析报告

REPORT ON THE PATENT ANALYSIS OF OLED INDUSTRY

文尚胜 主编



华南理工大学出版社  
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

光电信息科学与工程系列教材

# OLED产业 专利分析报告

REPORT ON THE PATENT ANALYSIS OF OLED INDUSTRY

文尚胜 主编



华南理工大学出版社  
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 简 介

本书以 Innography 和广东省专利信息平台作为分析工具,对全球 OLED 专利发展情况进行概述,并详细介绍 OLED 材料、器件、设备、驱动、应用五大部分专利信息。各个部分从专利年申请趋势、专利权人、主要发明人、IPC 分类、主要技术点、重点专利等方面入手,充分结合相关数据进行专利分析,并给出专利预警。

本书可供相关行业的企业管理者、研发人员、知识产权预警及管理的研究人员参考,也可作为高等学校光电信息科学工程、工程光学、半导体器件物理、微电子物理、材料科学与工程等相关专业的本科生、研究生的阅读资料。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

OLED 产业专利分析报告/文尚胜主编. —广州:华南理工大学出版社, 2015. 2  
ISBN 978-7-5623-4578-7

I. ①O… II. ①文… III. ①电致发光-发光器件-专利-研究报告 IV. ①TN383-18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 048524 号

## OLED 产业专利分析报告

文尚胜 主编

出版人: 韩中伟

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

http://www.scutpress.com.cn E-mail: scutc13@scut.edu.cn

营销部电话: 020-87113487 87111048 (传真)

责任编辑: 刘 锋 袁 泽

印刷者: 广东省农垦总局印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 23.75 字数: 578 千

版 次: 2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 1000 册

定 价: 58.00 元

## 编委会

主 编：文尚胜

副 主 编：田立新 黄伟明

参编人员：（按拼音首字母排序）

陈颖聪 李 祥 史晨阳 宋鹏程 夏云云

# 前 言

20 世纪末，有机材料是绝缘体的传统观念被颠覆，且由于其具有制备成本低、种类和结构多样、性能可通过结构设计来调制、制备合成工艺简单、易于大面积制备及可用于柔性电子器件等特点而受到广泛关注。特别是 OLED 产业，虽然刚刚兴起，但拥有发光均匀、广视角、轻薄、高亮度、色彩鲜艳、发光材料丰富、响应速度快、无散热问题等特有的优势，已成为目前备受瞩目的研究及产业化热点领域。

专利是能够反映科学技术发展水平最新动态的情报文献。通过专利分析，将专利数量与技术发展、重点专利、申请人、发明人、技术构成及市场变化等多方面信息相结合，可加强专利信息与产业信息和技术信息之间的关联性。

本报告包括如下内容：OLED 产业技术的发展历史、现状、趋势、当前技术研究的重点和空白点；从国际、国内和广东三个层面全面解析该产业的技术、产业和专利现状及趋势，并明确 OLED 产业发展在产业链和技术链、国内外市场上的优劣势、创新方向与突破口，提出促进产业发展的建议；围绕国内外重点企业、重点产品和技术，深入进行专利分析和预警，引领和支撑企业的创新和产业化。

本书得到了广东省战略性新兴专利信息资源开发利用计划项目的资助，特别鸣谢！由于本报告中专利文献数据采集范围和专利分析手段的限制，加之研究人员水平有限，报告的数据、结论和建议中难免存在漏洞和错误，请社会各界读者批评指正。

编 者  
2014 年 9 月

# 目 录

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 1 OLED 技术专利分析 .....                | (1)  |
| 1.1 OLED 基础介绍 .....                | (1)  |
| 1.1.1 OLED 的概念及发光原理 .....          | (1)  |
| 1.1.2 OLED 光源的优缺点 .....            | (1)  |
| 1.1.3 OLED 的发展历程 .....             | (2)  |
| 1.1.4 中国 OLED 产业发展概况 .....         | (2)  |
| 1.1.5 OLED 市场现状和前景分析 .....         | (3)  |
| 1.2 全球 OLED 专利现状 .....             | (4)  |
| 1.2.1 全球 OLED 专利总量 .....           | (4)  |
| 1.2.2 全球 OLED 专利申请年度趋势 .....       | (5)  |
| 1.2.3 全球 OLED 专利主要专利权人 .....       | (6)  |
| 1.2.4 全球 OLED 专利主要发明人 .....        | (8)  |
| 1.2.5 全球 OLED 专利技术领域分布 .....       | (9)  |
| 1.3 全球 OLED 专利宏观分析 .....           | (9)  |
| 1.3.1 全球 OLED 专利申请热点国家及地区 .....    | (9)  |
| 1.3.2 近年全球 OLED 主要专利技术点 .....      | (10) |
| 1.3.3 OLED 专利主要技术来源国分析 .....       | (10) |
| 1.3.4 各主要技术来源国 OLED 专利特点分析 .....   | (12) |
| 1.3.5 各主要技术来源国 OLED 专利对比汇总分析 ..... | (16) |
| 1.4 全球 OLED 专利诉讼案例分析 .....         | (18) |
| 1.4.1 OLED 技术诉讼宏观分析 .....          | (18) |
| 1.4.2 OLED 技术涉案专利清单 .....          | (18) |
| 1.4.3 OLED 技术异议专利清单 .....          | (20) |
| 1.4.4 OLED 技术专利权受让分析 .....         | (22) |
| 1.5 中国 OLED 专利分析 .....             | (25) |
| 1.5.1 申请趋势分析 .....                 | (25) |
| 1.5.2 申请人分析 .....                  | (26) |
| 1.5.3 发明人分析 .....                  | (34) |
| 1.5.4 技术分类 .....                   | (35) |
| 1.5.5 广东省 OLED 专利分析 .....          | (38) |
| 1.6 OLED 整体发展方向建议 .....            | (40) |
| 1.6.1 全球 OLED 专利现状 .....           | (40) |
| 1.6.2 中国 OLED 专利现状 .....           | (41) |

|       |                          |       |
|-------|--------------------------|-------|
| 1.6.3 | OLED 专利技术发展方向及建议         | (42)  |
| 2     | OLED 产业原材料领域专利分析         | (45)  |
| 2.1   | 全球 OLED 材料专利现状           | (45)  |
| 2.1.1 | 全球 OLED 材料专利总量           | (45)  |
| 2.1.2 | 全球 OLED 材料专利申请年度趋势       | (46)  |
| 2.1.3 | 全球 OLED 材料专利主要专利权人       | (47)  |
| 2.1.4 | 全球 OLED 材料专利主要发明人        | (49)  |
| 2.1.5 | 全球 OLED 材料专利技术领域分布       | (50)  |
| 2.1.6 | 小结                       | (50)  |
| 2.2   | 全球 OLED 材料专利分析           | (50)  |
| 2.2.1 | 全球 OLED 材料专利申请热点国家及地区    | (50)  |
| 2.2.2 | 近年全球 OLED 材料主要专利技术点      | (51)  |
| 2.2.3 | OLED 材料专利主要技术来源国分析       | (52)  |
| 2.2.4 | 全球 OLED 发光材料专利特点分析       | (52)  |
| 2.2.5 | 各主要技术来源国 OLED 材料专利对比汇总分析 | (59)  |
| 2.3   | OLED 材料专利竞争者态势分析         | (59)  |
| 2.3.1 | OLED 材料全球专利竞争者态势分析       | (59)  |
| 2.3.2 | OLED 材料中国专利竞争者态势分析       | (62)  |
| 2.3.3 | OLED 材料领域专利竞争力提升建议       | (63)  |
| 2.4   | 全球 OLED 发光材料专利分析         | (63)  |
| 2.4.1 | 全球 OLED 发光材料专利现状         | (63)  |
| 2.4.2 | 中国 OLED 发光材料专利现状         | (68)  |
| 2.4.3 | 全球 OLED 发光材料专利技术领域分析     | (71)  |
| 2.4.4 | 全球 OLED 发光材料专利竞争者态势分析    | (79)  |
| 2.5   | 全球 OLED 辅助材料专利分析         | (83)  |
| 2.5.1 | 全球 OLED 辅助材料专利现状         | (83)  |
| 2.5.2 | 中国 OLED 辅助材料专利现状         | (87)  |
| 2.5.3 | 全球 OLED 辅助材料专利技术领域分析     | (91)  |
| 2.5.4 | OLED 辅助材料全球专利竞争者态势分析     | (99)  |
| 2.6   | 全球 OLED 材料核心专利解读         | (103) |
| 2.6.1 | 全球 OLED 材料核心专利量          | (103) |
| 2.6.2 | 全球 OLED 材料核心专利年度申请趋势     | (103) |
| 2.6.3 | 全球 OLED 材料核心专利主要专利权人     | (104) |
| 2.6.4 | 全球 OLED 材料核心专利技术来源国分析    | (105) |
| 2.6.5 | 全球 OLED 材料核心专利技术点分布分析    | (105) |
| 2.7   | 中国 OLED 材料专利分析           | (118) |
| 2.7.1 | 中国 OLED 材料专利申请趋势分析       | (118) |
| 2.7.2 | 中国 OLED 材料专利申请人分析        | (119) |

|       |                       |       |
|-------|-----------------------|-------|
| 2.7.3 | 中国 OLED 材料专利发明人分析     | (122) |
| 2.7.4 | 中国 OLED 材料专利主分类号分析    | (123) |
| 2.8   | OLED 材料产业发展战略建议       | (124) |
| 2.8.1 | OLED 材料中国专利现状         | (125) |
| 2.8.2 | 中国 OLED 材料领域专利竞争力提升建议 | (125) |
| 3     | OLED 产业器件领域专利分析       | (127) |
| 3.1   | 全球 OLED 器件专利现状        | (127) |
| 3.1.1 | 全球 OLED 器件专利总量        | (127) |
| 3.1.2 | 全球 OLED 器件专利申请年度趋势    | (127) |
| 3.1.3 | 全球 OLED 器件专利主要发明人     | (128) |
| 3.2   | 全球 OLED 器件专利分析        | (130) |
| 3.2.1 | 全球 OLED 器件专利申请热点国家及地区 | (130) |
| 3.2.2 | 全球近年 OLED 器件主要专利技术点   | (130) |
| 3.2.3 | 全球 OLED 器件专利主要技术来源国分析 | (130) |
| 3.2.4 | 各主要技术来源国 OLED 器件专利分析  | (131) |
| 3.3   | 全球 OLED 器件工艺专利分析      | (136) |
| 3.3.1 | 全球 OLED 器件工艺专利现状      | (136) |
| 3.3.2 | 全球 OLED 器件工艺专利特点分析    | (138) |
| 3.3.3 | 全球 OLED 器件工艺专利竞争者态势分析 | (148) |
| 3.4   | 全球 OLED 器件结构专利分析      | (151) |
| 3.4.1 | 全球 OLED 器件结构专利现状      | (151) |
| 3.4.2 | 全球 OLED 器件结构专利分析      | (153) |
| 3.4.3 | 全球 OLED 器件结构专利竞争者态势分析 | (162) |
| 3.5   | 全球 OLED 器件核心专利解读      | (165) |
| 3.5.1 | 全球 OLED 器件核心专利量       | (165) |
| 3.5.2 | 全球 OLED 器件核心专利年度申请趋势  | (165) |
| 3.5.3 | 全球 OLED 器件核心专利主要专利权人  | (166) |
| 3.5.4 | 全球 OLED 器件核心专利技术来源国分析 | (167) |
| 3.5.5 | 全球 OLED 器件核心专利技术点分布分析 | (167) |
| 3.5.6 | 全球 OLED 器件核心专利清单      | (168) |
| 3.6   | 中国 OLED 器件专利现状        | (174) |
| 3.6.1 | 中国 OLED 器件专利申请公开趋势分析  | (174) |
| 3.6.2 | 中国 OLED 器件专利申请区域分析    | (175) |
| 3.6.3 | 中国 OLED 器件专利主要申请人     | (175) |
| 3.6.4 | 中国 OLED 器件专利主要发明人     | (179) |
| 3.6.5 | 中国 OLED 器件专利技术构成分析    | (180) |
| 3.6.6 | 中国 OLED 器件核心专利清单      | (183) |
| 3.7   | 中国 OLED 器件 TFT 技术专利现状 | (184) |



|       |   |       |
|-------|---|-------|
| 3.7.1 | 中国 OLED 器件 TFT 技术申请量年度趋势分析              | (185) |
| 3.7.2 | 中国 OLED 器件 TFT 技术专利申请区域分析               | (185) |
| 3.7.3 | 中国 OLED 器件 TFT 技术区域申请主要申请者分析 (前 10 申请人) | (187) |
| 3.7.4 | 中国 OLED 器件 TFT 技术主要技术领域分析               | (188) |
| 3.7.5 | 中国 OLED 器件 TFT 技术主要竞争者分析                | (189) |
| 3.7.6 | 中国 OLED 器件 TFT 技术主要发明人分析                | (192) |
| 3.7.7 | 中国 OLED 器件 TFT 技术重点推荐专利                 | (193) |
| 3.7.8 | 中国 OLED 器件 TFT 技术综合评述                   | (196) |
| 3.8   | OLED 器件整体发展战略建议                         | (197) |
| 3.8.1 | OLED 器件全球专利现状                           | (197) |
| 3.8.2 | OLED 器件中国专利现状                           | (198) |
| 3.8.3 | OLED 器件专利技术发展方向及建议                      | (198) |
| 4     | OLED 产业设备领域专利分析                         | (200) |
| 4.1   | 全球 OLED 设备专利现状                          | (200) |
| 4.1.1 | 全球 OLED 设备专利总量                          | (200) |
| 4.1.2 | 全球 OLED 设备专利申请年度趋势                      | (200) |
| 4.1.3 | 全球 OLED 设备专利主要专利权人                      | (202) |
| 4.1.4 | 全球 OLED 设备专利主要发明人                       | (203) |
| 4.1.5 | 全球 OLED 设备专利技术领域分布                      | (203) |
| 4.1.6 | 小结                                      | (204) |
| 4.2   | 全球 OLED 设备全球专利分析                        | (205) |
| 4.2.1 | 全球 OLED 设备专利申请热点国家及地区                   | (205) |
| 4.2.2 | 近年全球 OLED 设备主要专利技术点                     | (205) |
| 4.2.3 | OLED 设备专利主要技术来源国分析                      | (206) |
| 4.2.4 | 各主要技术来源国 OLED 设备专利特点分析                  | (208) |
| 4.3   | OLED 设备全球专利竞争者态势分析                      | (215) |
| 4.3.1 | OLED 设备全球专利竞争者态势分析                      | (215) |
| 4.3.2 | 中国 OLED 设备专利竞争者态势分析                     | (219) |
| 4.4   | 全球 OLED 生产设备专利分析                        | (219) |
| 4.4.1 | 全球 OLED 生产设备专利现状                        | (219) |
| 4.4.2 | 全球 OLED 生产设备全球专利分析                      | (228) |
| 4.4.3 | OLED 生产设备全球专利竞争者态势分析                    | (237) |
| 4.5   | 全球 OLED 检测设备专利分析                        | (241) |
| 4.5.1 | 全球 OLED 检测设备专利现状                        | (241) |
| 4.5.2 | 全球 OLED 检测设备专利情况分析                      | (249) |
| 4.5.3 | OLED 检测设备全球专利竞争者态势分析                    | (260) |
| 4.6   | 全球 OLED 设备核心专利解读                        | (263) |
| 4.6.1 | 全球 OLED 设备核心专利量                         | (263) |

|       |                          |       |
|-------|--------------------------|-------|
| 4.6.2 | 全球 OLED 设备核心专利年度申请趋势     | (263) |
| 4.6.3 | 全球 OLED 设备核心专利主要专利权人     | (265) |
| 4.6.4 | 全球 OLED 设备核心专利技术来源国分析    | (265) |
| 4.6.5 | 全球 OLED 设备核心专利技术点分布分析    | (265) |
| 4.6.6 | 全球 OLED 设备全球核心专利清单       | (267) |
| 4.7   | 中国 OLED 设备技术专利分析         | (273) |
| 4.7.1 | 中国 OLED 设备专利申请量总体发展趋势    | (273) |
| 4.7.2 | 中国 OLED 设备专利申请人          | (274) |
| 4.7.3 | 中国 OLED 设备专利主要技术领域分析     | (277) |
| 4.7.4 | 中国 OLED 设备专利主要竞争者分析      | (278) |
| 4.7.5 | 中国 OLED 设备专利主要发明人分析      | (280) |
| 4.7.6 | 中国 OLED 设备专利类型分析         | (281) |
| 4.8   | OLED 设备产业发展战略建议          | (282) |
| 4.8.1 | 全球 OLED 设备专利现状           | (282) |
| 4.8.2 | 中国 OLED 设备专利现状           | (283) |
| 4.8.3 | OLED 设备领域专利竞争力提升建议       | (283) |
| 5     | OLED 驱动电路领域专利分析          | (285) |
| 5.1   | 全球 OLED 驱动电路专利现状         | (286) |
| 5.1.1 | 全球 OLED 驱动电路专利总量         | (286) |
| 5.1.2 | 全球 OLED 驱动电路专利申请年度趋势     | (287) |
| 5.1.3 | 全球 OLED 驱动电路专利主要专利权人     | (288) |
| 5.1.4 | 全球 OLED 驱动电路专利主要发明人      | (289) |
| 5.1.5 | 全球 OLED 驱动电路专利技术领域分布     | (289) |
| 5.2   | OLED 驱动电路全球专利分析          | (290) |
| 5.2.1 | 全球 OLED 驱动电路专利申请热点国家及地区  | (290) |
| 5.2.2 | 近年全球 OLED 驱动电路主要专利技术点    | (290) |
| 5.2.3 | OLED 驱动电路专利主要技术来源国分析     | (291) |
| 5.2.4 | 各主要技术来源国 OLED 驱动电路专利特点分析 | (292) |
| 5.3   | OLED 驱动电路专利竞争者态势分析       | (297) |
| 5.3.1 | OLED 驱动电路全球专利竞争者态势分析     | (297) |
| 5.4   | 全球 OLED 驱动电路核心专利解读       | (300) |
| 5.4.1 | 全球 OLED 驱动电路核心专利量        | (300) |
| 5.4.2 | 全球 OLED 驱动电路核心专利年度申请趋势   | (300) |
| 5.4.3 | 全球 OLED 驱动电路核心专利主要专利权人   | (301) |
| 5.4.4 | 全球 OLED 驱动电路核心专利技术点分布分析  | (301) |
| 5.5   | 中国 OLED 驱动电路专利分析         | (304) |
| 5.5.1 | 中国 OLED 驱动电路专利总体发展趋势     | (304) |
| 5.5.2 | 中国 OLED 驱动电路专利申请人分析      | (305) |

|       |                                 |       |
|-------|---------------------------------|-------|
| 5.5.3 | 中国 OLED 驱动电路专利国省分布 .....        | (307) |
| 5.5.4 | 中国 OLED 驱动电路专利主要发明人分析 .....     | (309) |
| 5.5.5 | 区域申请主要 IPC 技术构成分析 .....         | (310) |
| 5.5.6 | 中国 OLED 驱动电路重点推荐专利和失效专利分析 ..... | (314) |
| 5.6   | OLED 驱动电路产业发展战略建议 .....         | (317) |
| 5.6.1 | OLED 驱动电路全球专利现状 .....           | (317) |
| 5.6.2 | OLED 驱动电路中国专利现状 .....           | (317) |
| 5.6.3 | OLED 驱动电路领域专利竞争力提升建议 .....      | (317) |
| 6     | OLED 应用领域专利分析 .....             | (319) |
| 6.1   | 全球 OLED 应用专利现状 .....            | (319) |
| 6.1.1 | 全球 OLED 应用专利总量 .....            | (319) |
| 6.1.2 | 全球 OLED 应用专利申请年度趋势 .....        | (319) |
| 6.1.3 | 全球 OLED 应用专利主要专利权人 .....        | (320) |
| 6.1.4 | 全球 OLED 应用专利主要发明人 .....         | (321) |
| 6.1.5 | 全球 OLED 应用专利技术领域分布 .....        | (323) |
| 6.2   | 全球 OLED 应用专利分析 .....            | (324) |
| 6.2.1 | 全球 OLED 应用专利申请热点国家地区 .....      | (324) |
| 6.2.2 | 近年全球 OLED 应用主要专利技术点 .....       | (324) |
| 6.2.3 | OLED 应用专利主要技术来源国分析 .....        | (326) |
| 6.3   | OLED 应用专利竞争者态势分析 .....          | (326) |
| 6.4   | 全球 OLED 照明专利分析 .....            | (327) |
| 6.4.1 | 全球 OLED 照明专利总量 .....            | (327) |
| 6.4.2 | 全球 OLED 照明专利申请年度趋势 .....        | (327) |
| 6.4.3 | 全球 OLED 照明专利主要专利权人 .....        | (329) |
| 6.4.4 | 全球 OLED 照明专利主要发明人 .....         | (330) |
| 6.4.5 | 全球 OLED 照明专利技术领域分布 .....        | (331) |
| 6.4.6 | 全球 OLED 照明领域专利分析 .....          | (332) |
| 6.5   | 全球 OLED 显示领域专利分析 .....          | (336) |
| 6.5.1 | 全球 OLED 显示领域专利现状 .....          | (336) |
| 6.5.2 | 全球 OLED 显示领域专利分析 .....          | (340) |
| 6.5.3 | 全球 OLED 显示专利竞争者态势分析 .....       | (341) |
| 6.5.4 | 全球 OLED 透明显示和柔性显示专利分析 .....     | (341) |
| 6.6   | 中国 OLED 应用专利分析 .....            | (348) |
| 6.6.1 | 中国 OLED 应用专利分析 .....            | (348) |
| 6.6.2 | 中国 OLED 照明专利分析 .....            | (356) |
| 6.6.3 | 中国 OLED 显示专利分析 .....            | (358) |
| 6.6.4 | 广东省 OLED 应用专利分析 .....           | (361) |
| 6.7   | 全球 OLED 应用整体发展战略建议 .....        | (366) |

# 1 OLED 技术专利分析

## 1.1 OLED 基础介绍

### 1.1.1 OLED 的概念及发光原理

OLED, 即有机发光二极管 (Organic Light - Emitting Diode), 又称为有机电激光显示 (Organic Electroluminescence Display, OLED)。OLED 的基本结构是由一薄而透明具半导体特性的铟锡氧化物 (ITO) 与电力正极相连, 再加上另一个金属阴极, 包成如三明治的结构。整个结构层中包括: 空穴传输层 (HTL)、发光层 (EL) 与电子传输层 (ETL)。当电力供应至适当电压时, 正极空穴与阴极电荷就会在发光层中结合, 产生光亮, 依其配方不同产生红、绿和蓝 (RGB) 三原色, 构成基本色彩。OLED 的特性是自己发光, 不像 TFT - LCD 需要背光, 因此可视度和亮度均高, 其次是电压需求低且省电效率高, 加上反应快、重量轻、厚度薄、构造简单、成本低等, 被视为 21 世纪最具前途的产品之一。

有机发光二极体的发光原理和无机发光二极体相似。当元件受到直流电 (Direct Current, DC) 所衍生的顺向偏压时, 外加的电压能量将驱动电子 (Electron) 与空穴 (Hole) 分别由阴极与阳极注入元件, 当两者在传导中相遇、结合, 即形成所谓的电子 - 空穴复合 (Electron - Hole Capture)。而当化学分子受到外来能量激发后, 若电子自旋 (Electron Spin) 和基态电子成对, 则为单重态 (Singlet State), 其所释放的光为所谓的荧光 (Fluorescence); 反之, 若激发态电子和基态电子自旋不成对且平行, 则称为三重态 (Triplet State), 其所释放的光为所谓的磷光 (Phosphorescence)。

### 1.1.2 OLED 光源的优缺点

#### 1.1.2.1 OLED 的优点

- (1) 属于主动发光器件, 无需背光模组, 结构及制程简单, 具有明显的成本优势;
- (2) 不存在视角问题, 任意角度观看均无明显失真现象;
- (3) 响应速度快, 通常 LCD 的响应时间在  $10^{-3}$  s 量级, 而有机电致发光器件的响应时间可达到  $10^{-6}$  s 量级;
- (4) 对比度高, 细节再现能力优于 LCD;
- (5) 器件既轻且薄, 有机膜和电极厚度加起来不到 500 nm, 封装后厚度约为 2 mm, 仅为 LCD 的 1/3;
- (6) 全固态结构、无真空腔、无液体成分、抗震性好, 可以适应巨大的加速度、振动

等恶劣环境；

- (7) 具有显著的耐低温特性，在  $-40^{\circ}\text{C}$  都能正常显示；
- (8) 能实现柔性显示、双面显示等功能。

### 1.1.2.2 OLED 的缺点

- (1) 功能材料的批量生产和纯化成本居高不下；
- (2) 寿命比较低，要低于 LCD 至少 1 万小时的寿命；
- (3) 不能实现大尺寸屏幕的量产，因此目前只适用于便携类的数码类产品；
- (4) 存在色彩纯度不够的问题，不容易显示出鲜艳、浓郁的色彩。

### 1.1.3 OLED 的发展历程

OLED 是一门新型显示技术，具有超薄、高亮度、宽视角、自发光、低功耗、低成本、可弯曲及在低温条件下（TFT-LCD 中的液晶在这类条件下会凝固）能够正常工作等优越性能，被业界誉为继 LCD 之后理想的和最具发展前景的下一代显示器。OLED 的原理是通过正负载流子注入有机半导体薄膜后复合产生发光。就驱动方式来分，OLED 可分为被动矩阵式（PM OLED）和主动矩阵式（AM OLED）；就发光材料分类，则有低分子（小分子）OLED 和高分子 OLED（又称为 PLED）。

有机电致发光现象最早在 1936 年被发现，但直到 1987 年才被柯达公司开发为具有实用价值的平板显示技术。OLED 在过去的十几年中在器件的发光亮度、发光效率和寿命方面取得了巨大进展。早期的研发以小尺寸为主，几乎全为被动矩阵式，并使用小分子的有机发光材料。

近年来，OLED 显示技术已经从小屏幕逐渐向大尺寸发展。1997 年日本先锋公司研制出绿色 OLED 点阵显示器（ $256 \times 64$ ）的车载 FM 接收机，同年日本出光兴产（Idimitsu Kosan）推出了 5 英寸<sup>①</sup>无源驱动全彩色 QVGA 全彩色 OLED 显示器，到 1998 年日本 NEC 公司、先锋公司（Pioneer）也相继推出 5 英寸无源驱动全彩色 QVGA 全彩色 OLED 显示器，2000 年摩托罗拉（Motorola）推出了采用 OLED 显示屏的手机；至 2007 年底，索尼公司成功推出 12 英寸的 OLED 电视机，三星公司研制出 30 寸和 40 寸 OLED 电视机。

OLED 的显示寿命也在近年得到了突破性进展，至 2006 年，红光材料最高寿命已经突破 14 万小时，蓝光材料有的已经突破 2 万小时，白光也突破 1 万小时。

我国 OLED 产业也已拥有一定积累。清华大学从 1996 年开始研究 OLED 显示技术，在 OLED 新材料的设计、显示屏的制备和驱动技术的开发等方面取得了重大进展，申请了 20 多项国际、国内专利。清华大学与相关企业和投资公司共同成立北京维信诺科技有限公司。2002 年 11 月 11 日，该公司宣布成功开发出国内第一款全彩色 OLED 显示屏，并采用了拥有自主知识产权的新型 OLED 材料，解决了蒸镀工艺等方面的技术难题，使得显示器件的色纯度、发光效率等指标得到了进一步改善。

### 1.1.4 中国 OLED 产业发展概况

OLED 产业发展受到了中国政府的高度关注，在工业和信息化部支持下，中国内地的

<sup>①</sup> 英寸，非法定计量单位，1 英寸 = 2.54 厘米。

OLED 研发取得了突破性进展。2008 年 10 月,由清华大学组建的维信诺公司在昆山成功建成中国内地第一条 OLED 大规模生产线,实现了小尺寸 OLED 显示屏的量产。

由于中国在 CRT 和 LCD 的发展早期没有能够及时进入,使其缺乏核心技术和竞争能力,中国因此只能依靠低廉劳力及强大的代工等方式参与产业链上利润较低的组装及测试。而 OLED 的出现,为中国显示产业提供了一个难得的发展机遇。

同时,中国目前是全球最大的 OLED 应用市场,其中 45% 以上的 IT 产品与显示器件有关;中国内地的手机产量占全球产量的 50% 以上;中国内地的 MP3/MP4 产量占全球产量的 90% 以上;而其他消费电子产品的产量占全球产量的一半以上。随着 OLED 面板成本的进一步下降和产能的进一步提升,未来在其他消费电子产品中的应用水平也会有所提升。因此,中国发展 OLED 产业潜力巨大。

目前中国还没有形成完整的 OLED 产业链。概括地看,中国 OLED 产业链主要具有以下特征:

(1) 产业链不完善,上游产品竞争力不强。在中国,已进入和即将进入 OLED 领域的企业众多,但主要集中在产业链下游面板制造环节,上游设备和原材料环节薄弱。大多数中国 OLED 厂商还处于初级阶段,大规模生产还远没实现。中国 OLED 企业所需要的制造设备和原材料大多数依赖从日本和韩国进口。

(2) 中国定位于加工制造环节的趋势初步明朗。中国劳动力成本低,市场前景巨大,技术发展相对落后,使得中国参与 OLED 产业国际分工时只能集中在劳动力密集的生产制造环节。

(3) 缺乏综合配套能力较强的领导型企业。韩国三星是目前全球 OLED 行业出货量最大的企业,支撑其全球地位的不仅有其强大的在显示领域的研发实力,还有下游手机、MP3、高端电视等产品的巨大需求。在中国 OLED 行业中,目前还没有规模大、产品全、协同效应高的企业。

### 1.1.5 OLED 市场现状和前景分析

OLED 显示器,又称为有机电致发光 (Organic Electro Luminescence, OEL) 显示器或有机 EL 显示器,被誉为是继 CRT、LCD 之后的第三代显示技术。与前两代,特别是与 LCD 显示技术相比, OLED 在技术上拥有很多优势。在世界范围内, OLED 技术产业化刚刚起步,不过发展进程较快。在量产技术逐渐成熟的情况下, OLED 产业持续成长,世界各大光电厂商纷纷加入竞争行列。目前国际上从事有机发光显示研究开发及产业化的公司有 100 家以上,其中一部分公司已开始进行批量生产。我国有 30 多家科研机构和企业从事 OLED 的研发和产业化工作。美国与欧洲拥有较高的 OLED 研发水平,拥有的专利数量也最多。不过论产业化规模,还是日本、韩国与中国台湾地区处于领先地位。

由于技术仍未完全成熟,加之小尺寸产品的成品率较易控制,目前市场上推出的量产化 OLED 产品仍以小尺寸为主,几乎全为被动矩阵式,并使用小分子有机发光材料。主要应用领域为 MP3 播放器、手机、数码相机、车载显示器、家用电器等。但全球各大 OLED 厂商都在大尺寸、主动矩阵式上暗自较劲,以期在大尺寸 OLED 电视机上有所突破。

作为一个刚刚兴起的市场, OLED 产业正以惊人的速度成长。2002 年 OLED 全球出货量



与出货额分别为 490 万片与 1.1 亿美元, 2006 年 OLED 全球出货量与出货额就达到 8300 万片与 7.6 亿美元, 复合增长率分别高达 102.9% 与 62.1%。据国际电子商情网 (DisplaySearch) 统计, 2007 年 OLED 面板总出货金额比上年增长 11%、总出货量比上年增长 7%。

索尼公司在 2007 年 12 月推出 12 寸的 OLED 电视, 并宣布将投资 220 亿日元加强中大尺寸 OLED 面板生产, 其东浦工厂将以生产 20 寸面板为主。据韩国媒体联合新闻 (Yonhap News) 报道, 三星电子已成功试产出 31 英寸 OLED 电视, 在 2009 年开始量产, 2010 年开始销售; 并已有能力生产 40 英寸以上 OLED 电视。与此同时, 奇晶光电 (CMEL) 在 2010 年发布 32 英寸 AM OLED 电视。LG 飞利浦正积极研发 AMOLED, 已经推出了柔性显示技术。此外, 还有报道称, 松下热衷于电视级尺寸大小 AM - OLED 领域, 卡西欧 (Casio) 也不时传出加入该行业的消息。

早在“十五”期间, 国家“863 计划”便将 OLED 列入“高清晰度平板显示专项”中的重点攻关项目, 以清华大学、上海大学、华南理工大学、电子科技大学、中国科学院长春应用化学研究所 (以下简称长春应化所)、北京交通大学等为代表的高校及科研机构长期开展了 OLED 器件及有机材料方面的研究, 在一些核心技术上获得了自主知识产权, 并且在相关技术标准竞争中占据一定的国际地位。

## 1.2 全球 OLED 专利现状

### 1.2.1 全球 OLED 专利总量

截至 2013 年 12 月 31 日, 通过 INNOGRAPHY 专利分析软件, 检索全球范围内的 OLED 方面的专利。专利检索范围包括美国、英国、中国、日本、韩国、法国、德国、PCT、EPO 在内的 70 多个国家或地区, 共得到 OLED 相关专利申请 80 495 件, 比上年增加了 1 637 件, 检索结果如图 1-1。其中主要涉及 OLED 原材料、OLED 器件、OLED 设备、OLED 驱动电路、OLED 应用等领域。

The screenshot shows the INNOGRAPHY software interface with search results for OLED patents. The search criteria include keywords like "Organic light emitting material" and "polymer light emitting material". The results table shows the following data:

| # | ID               | Title   | Assignee   | Published  | Relevance |
|---|------------------|---|--|------------|-----------|
| 1 | CH177985 A       | Active matrix type organic light emitting diode device and manufacture method thereof | Lg Philips Ltd Co., Ltd.   | 05-31-2006 | 95        |
| 2 | KR2008001766 A   | Organic light emitting display and method for fabricating the same                    | Lg Display Co., Ltd.   | 07-03-2008 | 95        |
| 3 | US2013011377R A1 | Organic light emitting diode display device   | Lg Display Co., Ltd.   | 05-09-2013 | 95        |
| 4 | KR20080009580 A  | Organic light emitting diode display and fabricating method thereof                   | Lg Display Co., Ltd.   | 01-23-2009 | 95        |
| 5 | KR20070122162 A  | A method of controlling a passive matrix arrangement of organic light emitting diodes | Fraunhofer-gesellschaft Zur Förderung Der Angewandten Forschung E.v. | 12-29-2007 | 95        |
| 6 | EP2592917 A1     | Organic light emitting diode display device   | Lg Display Co., Ltd.   | 05-15-2013 | 95        |
| 7 | TW01320048 A     | Organic light emitting diode display device   | Lg Display Co., Ltd.   | 05-18-2013 | 95        |

图 1-1 全球 OLED 申请总量截图

将 80495 件检索结果进行专利失效分析, 筛选出检索结果中的失效专利, 最后得到仍然生效的专利为 38402 件, 失效专利为 42093 件, 可见相当一部分 OLED 专利已经失效, 见图 1-2。专利失效原因是发明专利未授权、因未缴年费而提前失效或者专利权届满。

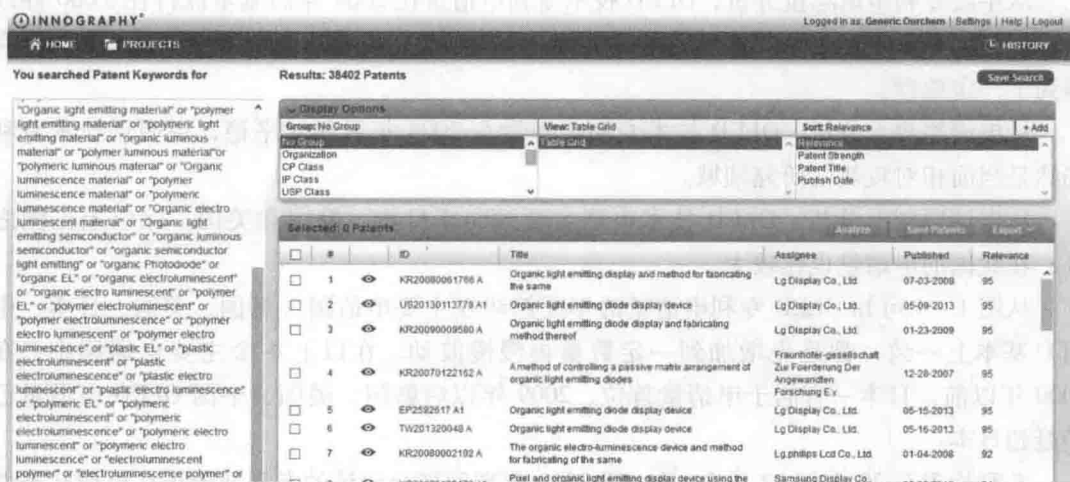


图 1-2 全球 OLED 失效专利截图

## 1.2.2 全球 OLED 专利申请年度趋势

将 80495 件检索专利按照专利优先权年份 (Priority Year) 统计, 得到图 1-3 和图 1-4。

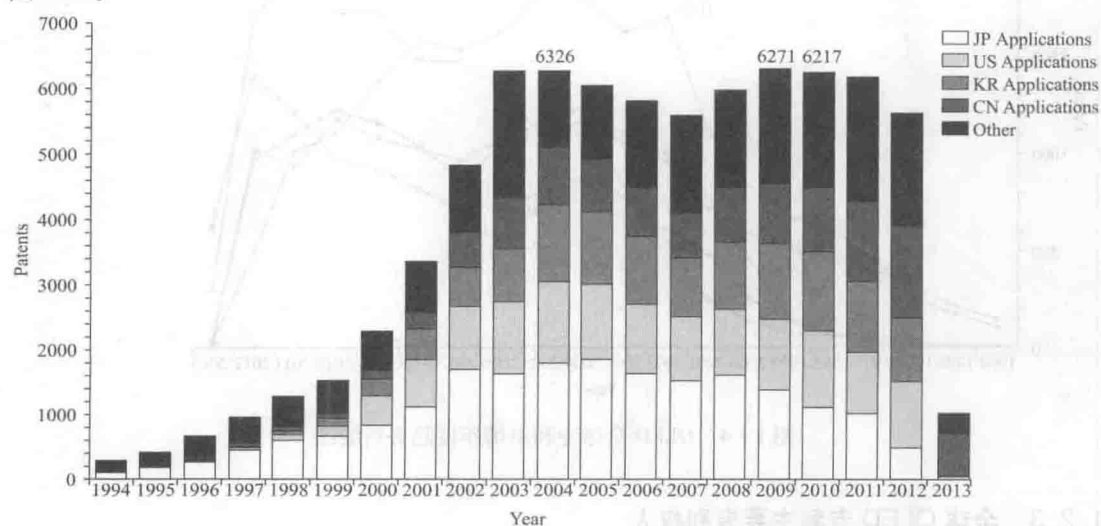


图 1-3 OLED 全球专利申请年度趋势柱状图



由图 1-3 可见, OLED 专利申请数量在 1997 年之前相对较少, 1997 年后专利申请量一直稳定增加, 到 2004 年的申请量达到高峰, 为 6326 件。2004 年后有部分波动但整体申请量一直在 5000 件以上。在 2007 年由于金融危机, 资本投入少, 导致专利申请数量下降, 但随着经济的复苏, 在 2009 年重新达到顶峰 6271 件, 随后专利申请量继续波动。

从年度专利申请总量分析, OLED 技术专利申请量在 2004 年后基本保持在 5000 件以上。但美国和日本在申请的数量上出现微微的下降趋势, 说明这两个国家对该技术的研究遇到了一定瓶颈。

从申请趋势上分析, OLED 技术专利申请量在 2004 年后相对平稳, 说明该技术专利仍然是当前相对较热门研究领域。

从申请国别上分析, OLED 技术申请主要倾向于日本、韩国和美国。除以上三国之外, 在我国的申请量也比较大。

从图 1-4 可知 OLED 专利申请量的年度趋势在主要申请国(韩国、美国、日本、中国)基本上一致, 都是先增加到一定数量再慢慢波动。在以上 4 个主要申请国中, 在 2009 年以前, 日本一直居于申请量首位, 2009 年以后韩国、美国、中国 OLED 申请量已经赶超日本。

专利检索至 2013 年 12 月 31 日, 因 2013 年期间部分申请的专利处于正在申请状态并没有公开, 因此, 检索到的专利不包括该部分。

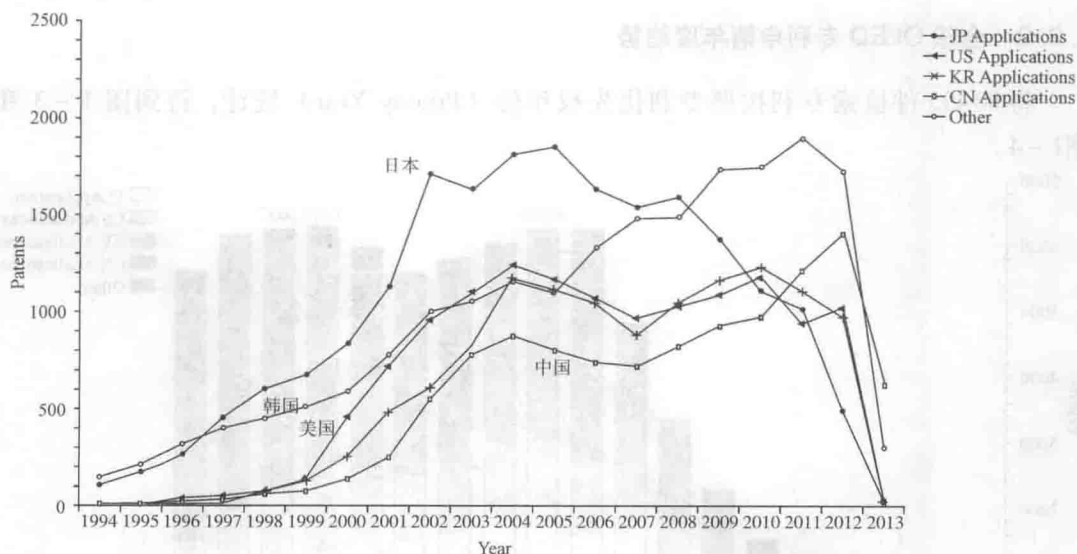


图 1-4 OLED 全球专利申请年度趋势折线图

### 1.2.3 全球 OLED 专利主要专利权人

在 OLED 的 80495 件专利申请中, 专利权人主要分布在三星 SDI、乐金显示 (LG Display, LG 显示)、精工公司、松下、出光兴产, 它们共拥有专利 21328 件, 占世界总专利