摩擦液晶取向专利技术综述

曹梦军

（国家知识产权局专利局专利审查协作广东中心，广东 广州 510000）

摘　要　液晶取向技术可以实现整个基板表面液晶分子相对基板形成整齐的排列，并具有最佳的夹角和足够的稳定性，只有这样液晶分子才会在宏观上表现出长程有序性，液晶取向层的好坏，直接影响着液晶分子的初始排列，从而影响显示器的均一性、色差、对比度、响应时间及视角等特性等，摩擦取向技术是多种液晶取向技术中使用最为广泛的一种，技术最为成熟、工艺简单易于工业化生产。本文对摩擦取向技术相关的专利申请进行了分析，介绍了其原理、发展，并对摩擦取向技术的未来发展进行了预测。

关键词　液晶显示装置　摩擦取向　专利申请

中图分类号：TN27　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1007-0745(2021)01-0038-03

1 前言

液晶是兼具液晶属性和晶体属性的特殊功能材料，也是液晶显示器的基础材料，基于其具有的克尔效应是液晶显示的基本原理，液晶显示装置（LCD）中的液晶分子在液晶盒内的有序排列，需要通过液晶与基板所构成的界面的取向效果来实现，取向效果的好坏，会影响液晶显示装置的视觉特性。所以液晶取向技术的研究一直为国内外各大液晶面板企业所重视，现有的多种取向方式中，摩擦取向是使用最为广泛的、技术最为成熟的一种，是最早实现工业化生产的取向技术[1]，也是专利申请量最大的取向技术。

2 摩擦取向技术专利申请情况

该技术的专利申请情况如图 1 所示，从图 1 可以看出，该技术的起源较早，在上个世纪 90 年代就有持续高涨的申请量。尤其是 1998-2016 年，申请量居高不下，业界对摩擦取向的研究也应该比较透彻，其工业表现必然成熟稳定。而之后相关专利的申请量开始下滑，这可能是受限于该技术自身的局限性[2]，存在一些瓶颈性问题，导致取向技术研究方向的转移，这是一个正常的技术发展脉络。

以下图 2 展示了相关申请各国的申请情况，以下图 3 展示出了排名前 15 的申请人及申请量，从图 2 可以看出，摩擦取向技术的专利申请超过一半是来自日本，韩国、美国及中国的总申请量还不到日本申请量的一半，中国大陆及中国台湾合计只有日本申请的 34%。且世界范围内排名靠前的申请人也绝大部分是日本的企业，排名前 15 中，国内企业没有上榜，摩擦取向的核心技术基本被日本企业掌握。其中，申请量排名前 15 的申请人分别为：松下电器产业株式会社、精工爱普生株式会社、佳能株式会社、夏普株式会社、菲利浦 LCD 株式会社、日产化学工业株式会社、日立集团、富士通株式会社、斯坦利电器有限公司、JSR 株式会社、三星电子、东芝株式会社、乐晶显示有限公司、卡西欧、智过株式会社。[3]

3 摩擦取向技术主要改进方向

液晶取向材料通常采用有机高分子材料，对它们进行特定方向摩擦后可以让液晶分子沿着特定方向有规律的排列。目前，已经用于液晶显示装置取向膜的有机高分子材料主要有：聚酰亚胺（PI）、聚苯乙烯（PS）及其衍生物、聚乙烯醇（PVA）、聚酯（PE）、环氧树脂（ER）、聚氨脂、以及聚硅烷等。其中，只有聚酰亚胺材料对液晶分子的锚定作用强且性能最为稳定，材料本身的热稳定性、耐环境性及耐化学腐蚀性都比较优秀，是目前应用最为普遍的液晶取向材料。[4] 聚酰亚胺作为液晶取向材料具有以下

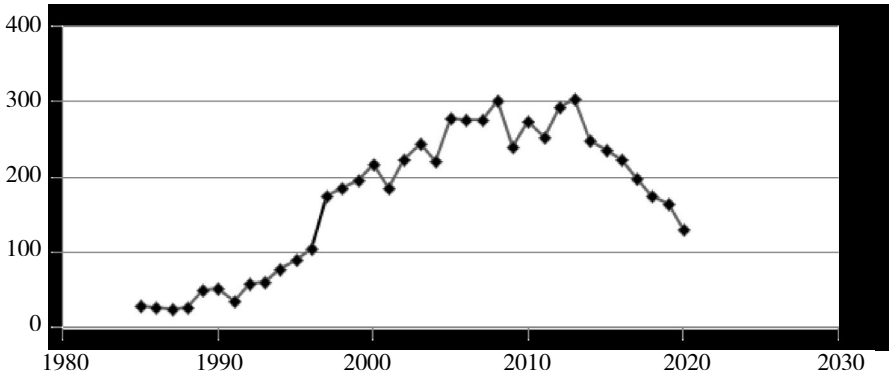

图 1 摩擦取向技术发明专利申请量统计

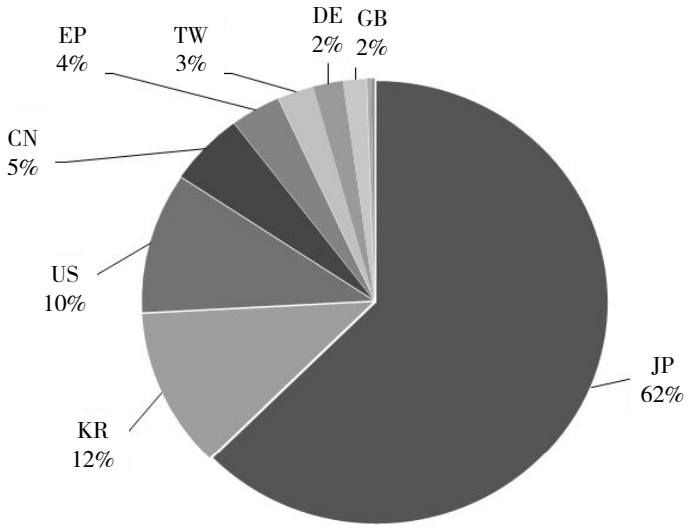

图 2 摩擦取向技术的分布情况

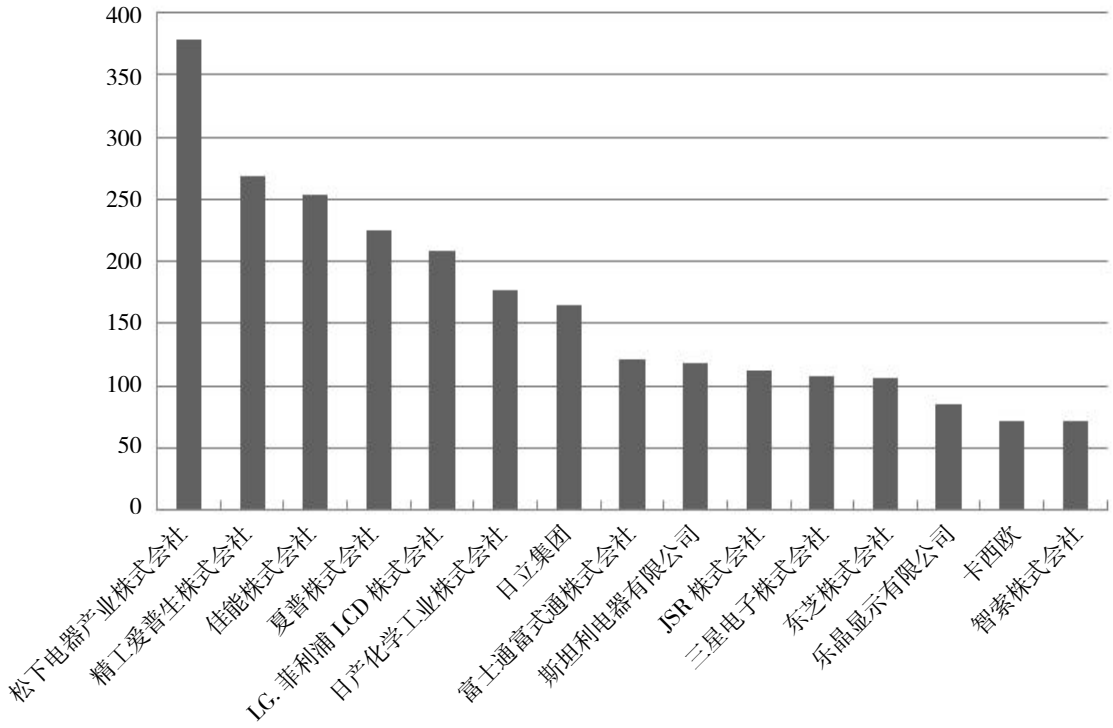

图 3 排名前 15 的申请人及申请量

优点：有较高的介电常数，受电场干扰小；对液晶材料的依赖性小，对各种类型的液晶材料都能表现出较好的取向效果，即相比其它类型的取向材料聚酰亚胺具有更强的适应性；制作工艺最为简单，可以根据衬底基板的不同尺寸选择诸如旋转、滚动、浸渍、喷雾、涂敷等不同手段实现取向层的制备。所以，从摩擦取向技术诞生以来，除了对具体的摩擦工艺进行改进，大多的专利申请是对摩擦取向用的取向剂材料本身的改进，且主要集中在对聚酰亚胺膜相关材料的进一步改良，其中，以日产化学工业株式会社、夏普株式会社为代表的企业在对取向膜材料的改进方面提交了大量的发明专利申请。例如：申请 JP24949894，日产化学工业株式会社提出在聚酰亚胺取向剂中加入直径小于 1000A 的无机胶体，包括二氧化锡、氧化铟或锌锑化合物，以优化聚酰亚胺取向层的取向性能；申请 JP2008225913A，夏普株式会社提出采用包含聚酰亚胺和聚乙烯基化合物的溶剂制作取向膜，所述聚乙烯基化合物为具有多个乙烯基的多官能单体的聚合物，引入乙烯基的多官能单体的取向膜可以降低因为预倾角的变化而引起的图像残留的风险；申请 JP2010532929A，日产化学工业株式会社公开了一种聚

（下转第 42 页）

6. 根据每次迭代的结果，通过信息素程度大小选取当前最优路径。

7. 当达到预定迭代步数或是出现停滞则算法结束，输出最优路径，若未出现以上情况，则回到起点继续迭代。

2.2 网络联动

互联网、大数据现已发展较为成熟，在应急物流发展中融入互联网、大数据等元素会推动应急物流效率的提升。百度地图 API 是一套由 JavaScript 语言编写的将复杂的 GIS 底层逻辑封装起来的应用接口，对地图应用程序构建及本地搜索、路线规划等服务提供有力支持。

百度地图 API 可标记避难场点的地址信息，将避难场点标记到地图的具体位置，然后进行地址的经纬度转换。百度地图 API 可以进行场所标记，利用该特点可以对各地运输路线进行规划试验，从多次试验与大量数据的印证中得出结论，将在自然灾害、事故灾难等的影响下较大概率无法顺利通行和较大概率上能够保持通畅的路线进行标记，制定通行和禁行的路线，为应急运输者提供一个参考标准，提高运输效率，降低运输路线错误造成的不良影响。

通过互联网、大数据等将应急物流进行网络联动，形成一个便捷、高效的应急物资运输网络，便于运输者对信息的获取，提高运输效率使各方受益。

步骤：1. 实地考察。专业技术人员到各交通道路进行考察，对道路状况进行记录，对受灾后的道路进行评估预测；2. 路线标记。将考察中发现的隐患点及安全点进行标记，为路线制作提供依据；3. 网络录入。将考察得出的灾后通畅及不便或是隐患点和安全点通过网络进行录入，形成一个信息共享，透过百度地图 API 等进行传播，为应急物流提供互联网、大数据支撑；4. 信息识别。在进行应急物资运输时，通过互联网进行搜索查看识别，选取较为通畅的路线，以实现运输路线的最优化。

3 结语

在当今社会大背景下，应急产业及应急管理体系的不断发展与完善为应急物流的发展提供了契机并提出了要求。应对各类突发事件，需要应急物流的支持，合理运用蚁群算法、网络联动等方法发展应急物流，提高应急物流的时效性，以最短的时间实现应急物资输送的最优化，满足受灾地区的应急物资需求。应急物流的发展为应急物资输送提供保障，应急物流的进步将推动应急事业的进一步发展。

参考文献：

[1] 杜坤，王堃．面向重大灾害的船舶应急物流运输线路规划方法 [J]. 舰船科学技术，2021(04):208-210.

[2] 肖飞，李秀斌．让中华文化大放异彩——2013 年国考申论 B 卷简析 [J]. 应用写作，2013(05):51-53.

（上接第 39 页）

酰亚胺膜取向膜，含有聚酰胺酸和 / 或由该聚酰胺酸酰亚胺化而得的聚酰亚胺，且所述聚酰胺酸是通过含有一种特殊结构的二胺成分与四羧酸二酐成分反应而得到的，这样改进后的聚酰亚胺膜取向膜在进行摩擦时稳定性更好，不容易发生膜剥离或切削的现象，且电压保持率高，即使对液晶显示装置施加直流电压也不会出现电荷积聚的现象；申请 JP2008123292A，东进世美肯株式会社公开了一种利用二胺化合物的液晶取向膜，可使稳定液晶取向、提升耐摩擦性、电压保持率与对比度高，还具有低线倾角，可以减少液晶余像；国内的京东方（CN201110247036）、四川大学（CN201010197352）等企业或高校在聚酰亚胺膜取向膜的改进上也提出过不少的申请；而类似于上述对聚酰亚胺膜进一步改良的申请还有很多，比如于聚酰亚胺中引入氟、或于聚酰亚胺的主链或侧链中引入长烷基链等，都可提高聚酰亚胺膜对液晶的取向能力，改善聚酰亚胺膜平行取向的能力。[5]

4 结语

目前，相比于其他类型的取向技术，摩擦取向技术目前是应用最广泛且技术最为成熟的技术，但是因为其自身的局限性也存在诸多技术难题。例如：因摩擦产生的静电和粉尘问题难以解决、难以大型化摩擦、难以多畴取向、难以在曲面或柔性基底上进行取向等。所以近年来，专利申请量逐渐减少，相关企业在继续研究克服上述难题的同时，也开始转向研究非摩擦取向技术，非摩擦取向技术已经逐步登上舞台，如光取向技术、离子束取向技术、电浆取向技术等，尤其光取向技术，已经取得长足进展，专利申请量也越来越多，从取向技术相关的专利申请量来看，是最有希望取代摩擦取向技术的取向技术，即摩擦取向技术正面临着技术革命。

参考文献：

[1] 朱普坤，李佐邦，谢一兵．液晶显示器用取向高分子材料的研究及机理 [J]. 河北工业大学学报，1997,26(02):19-22.

[2] 姚平武．液晶分子取向技术研究 [J]. 现代显示，2004(46):16-20.

[3] 刘志玲．液晶取向技术及其在我国专利发展的现状浅析 [J]. 科技展望，2017,27(24):139-140.

[4] 马腾飞．液晶曲面显示技术专利技术综述 [J]. 数字化用户，2018, 24(08):117.

[5] 左芳，丁克毅，刘东，等．基于液晶取向改变的化学、生物传感技术的研究进展 [J]. 广州化工，2011, 39(12):1-5.