

# 外企在国内燃料电池膜电极领域的专利布局分析

王云军

国家知识产权局专利局专利审查协作江苏中心 215000

**【摘要】**随着人们对环境保护的日益重视和地球上石化资源的日益减少,电动汽车由于低污染和低能耗再次进入了人们的视野。除却锂离子动力电池汽车的蓬勃发展以外,燃料电池作为驱动力的汽车也是人们未来交通出行的一个重要选择。目前国内现阶段已经形成一定的燃料电池产业集群,从地域看,呈现出来全面爆发的趋势,但是技术成熟度仍然差距较大。由于膜电极技术是燃料电池的核心技术,因此本文着重选取了国外一批有实力的汽车企业(丰田、通用、本田、现代)在国内燃料电池技术领域的膜电极专利布局进行分析。

## 1. 专利统计分析

本文选取了丰田、通用、本田、现代四家企业在国内燃料电池领域专利布局进行分析。对于燃料电池来说,最重要的几个部件为膜电极、双极板和储氢系统。其中膜电极可以分为电解质膜、催化剂、气体扩散层、膜结构和其它。本文通过在中国专利文摘和德温特专利数据库中检索合并去重后获得大约 1100 篇专利文献。其中丰田 454 篇,通用 381 篇,本田 112 篇,现代 107 篇。由此可见,丰田和通用两家公司在国内燃料电池膜电极领域专利拥有量占据优势地位。

## 2. 丰田公司燃料电池膜电极专利分析

通过统计分析,从联合申请人的情况来看,丰田公司非常注重与其他公司或者高校的联合研发,与之联合研发的公司有 utc 服务有限公司、爱信精机公司、德国大众公司、东洋钢板公司、住友、杜邦、科特拉、日立等;高校有东京工业大学、清华大学、西储大学、芝加哥大学、国立大学法人静冈大学等。由此可见,丰田非常善于借助于强大的企业力量和高校力量从事研发工作,将其对燃料电池的研究推向巅峰。纵观丰田在国内燃料电池膜电极领域的 454 篇专利,其专利度介于 1-87,主要集中于 3-22 之间,特征度介于 1-47,主要集中于 4-20 之间,由此可见,丰田的专利都写的比较精炼简要,权利要求个数没有一味求多,并且对技术特征提炼也很精确,没有为了专利授权而牺牲其保护范围。其中专利处于有效状态的是 189 件,驳回 27 件,撤回 77 件,失效 106 件,公开 49 件。由此可见,虽然丰田在中国燃料电池膜电极领域专利总数超过通用,但是失效件数却大于通用。

从数据分析中可以发现,从 1999 年开始到 2003 年,日本丰田公司开始在中国布局燃料电池膜电极专利,是一个导入期;从 2003-2007 年表现了一个成长期和成熟期,而 2008 年发生了全球金融危机,导致企业利润下降,使得专利申请量也大幅降低,2008 年之后很长一个阶段丰田公司在中国燃料电池膜电极基本保持一个稳定的量,大约每年 20 件左右,也就是进入了技术的稳定期或者衰退期。丰田公司致力于将燃料电池汽车推向全球。许多申请人提出了如何采用其他过渡金属元素对贵金属进行部分替换或者全部替换,或者在催化剂颗粒结构上寻求突破,以降低燃料电池成本。从数据分析中可以发现丰田公司在中国的专利被引用次数也很多,其中很多数都是被国内企业所引用,这就体现了专利制度的优越性。从数据分析中可以发现,催化层、电解质膜(质子交换膜)、膜结构的历年申请量与总的申请量变化情况基本保持一致,这也是燃料电池的核心部件。我国内已经有公司实现了催化剂和气体扩散层的量产。

## 3. 通用公司燃料电池膜电极专利分析

与丰田公司类似的是,通用公司也十分注重与企业和高校的联

合研发,高校有科罗拉多大学、西安大略大学、图兰大学;公司有上汽集团、光谱公司、日本旭硝子公司、强森马休公司等。通过数据分析可知,通用的专利度介于 2-159,主要集中于 10-27 之间,特征度介于 3-35,主要集中于 4-17 之间。由此可知,其申请的专利除个别情况外,专利的权利要求数基本上都处于正常范围内,技术特征的个数也处于合理区间。其中专利处于有效状态的是 233 件,驳回 67 件,撤回 49 件,失效 14 件,公开 19 件。通用的专利总数虽然略低于丰田,但是其专利的维持做的比较好,失效件数只有 14 件。但是通用的驳回案件数却大于丰田,可见丰田的技术原创性做的更好一点。

通用公司从 2001 年才开始在中国布局燃料电池膜电极领域的专利,比丰田公司晚两年。但是其技术的导入比丰田更快,技术的成长期也比丰田公司要长。虽然在中国申请专利数的最高值低于丰田公司,但是其技术衰退期也比丰田晚了好几年。因此通用虽然进来的晚,但是在中国燃料电池领域持续耕耘的时间却比丰田久一点。从 2003 年开始到 2013 年,通用公司几乎维持了年均三十件的数量在中国申请专利,可见通用公司曾经有规划想要将氢燃料电池及其汽车技术引入中国市场。分析可知,通用同样也注重膜电极催化层、电解质膜和膜结构领域的投入和研发,包括膜电极的装置,其比例达到了 19%。与丰田公司形成鲜明对比的是,通用公司的专利被引用频次明显高于丰田。

## 4. 本田、现代燃料电池膜电极专利分析

通过专利数据统计分析可知,本田的专利度介于 1-32,主要集中于 2-11 之间,特征度介于 6-34,主要集中于 9-23 之间。现代的专利度介于 3-27,主要集中于 5-20 之间,特征度介于 4-27,主要集中于 7-20 之间。分析可知,本田、现代等公司在中国的专利申请就没有保持很好的规律性,历年申请量忽上忽下,而且专利申请的总量也不是很多,远远低于丰田公司和通用公司。本田公司比较注重膜电极膜结构领域和膜电极装置领域的研发和投入,其与之前的丰田、通用都表现出了完全不同的风格。现代公司比较注重膜电极催化层、双极板,其他电解质膜、装配和膜电极装置比例相同,其中催化剂占据了很大的比例。

## 5. 总结

通过对以上几家燃料电池汽车企业的专利布局分析可以发现,他们的技术都已经日趋成熟,我们国家的燃料电池汽车行业还处在初级阶段,发展潜力巨大,上述几家公司都成功推出了量产版的电动汽车车型,各有长短,互相竞争。我们国家汽车公司想要在燃料电池汽车领域赶上进度还需要付出巨大的努力,相信在不久的将来,我们会看到越来越多优秀的电动汽车产品,我们国家的电动汽车工业水平也会有更大的提升!