

基于专利数据的阻尼橡胶技术分析

宋聪雨¹, 郑 凯²

(1. 国家知识产权局专利局 材料工程发明审查部, 北京 100088; 2. 国家知识产权局专利局 专利审查协作北京中心 化学部, 北京 100081)

摘要:以数据库 VEN(Virtual or Logical Database)作为信息来源,以涉及阻尼橡胶的专利数据为分析样本,从专利申请的时间分布、地区分布、主要申请人和专利技术构成等多角度详细分析世界阻尼橡胶专利技术的发展状况,并建议国内申请人应以市场为导向,积极促进产学研合作,同时我国企业应建立与自身实力相契合的专利申请策略。

关键词:阻尼橡胶; 专利

中图分类号: TQ336.4⁺2; G306

文献标志码: B

文章编号: 1000-890X(2013)06-0379-04

橡胶是一种很理想的阻尼材料。阻尼橡胶可以用于各种减震制品,如机器设备、发动机、车辆、铁轨、飞机、自动化办公设施以及建筑物的层压橡胶支撑垫等^[1]。随着阻尼技术的不断发展,人们对阻尼橡胶各方面性能要求不断提高。目前,我国已经将高性能密封材料,如减震系统用密封材料列为当前优先发展的高技术产业化重点领域,这为我国阻尼橡胶的发展提供了政策支持。

当今时代,知识产权战略是一个国家、一个企业深层次发展的必要支柱。拥有自主知识产权不仅可以缩短我国企业从单一的生产密集型模式向科技主导型模式的转变时间,增强企业的核心竞争力,还能够拓宽企业的发展空间,提高企业的品牌影响力。

本文以涉及阻尼橡胶的专利数据为分析样本,从专利申请的时间分布、地区分布、主要申请人和专利技术构成等多角度详细分析世界阻尼橡胶专利技术的发展状况,并对该领域产业发展提出建议。

1 专利数据来源

分析整体申请状况时,以数据库 VEN(Virtual or Logical Database)作为信息来源。VEN数据库是由 SIPOABS(世界专利文摘数据库)和

DWPI(德温特世界专利索引数据库)组成的虚拟数据库,涵盖了两个主要国外数据产品的全部数据。

检索涉及的关键词主要为 rubber(橡胶)、damping(阻尼)、dampen(阻尼)、buffering(缓冲)、antivibration(防震)、antihunting(防抖)、antihunt(防抖)、soundabsorbing(吸声)、vibroisolating(防震)、sound absorption(吸声)、sound absorbing(吸声)、vibration isolation(隔震)、vibration absorbing(吸震)等。检索涉及的国际专利分类号主要为 C08L(高分子化合物的组合物)、C08K(使用无机物或非高分子有机物作为配料)、C09J(粘合剂;一般粘合方法;其他类目不包括的粘合方法;粘合剂材料的应用)、C09K(未列入其他类目的各种应用的材料)、B32B(层状产品,即由扁平的或非扁平的薄层,例如泡沫状的、蜂窝状的薄层构成的产品)和 B29C(塑料的成型或连接;塑性状态物质的一般成型;已成型产品的后处理,如修整)等。检索采用关键词结合分类号的方式进行,主要从阻尼橡胶的选材、配方以及工艺等角度共检索到相关专利申请 2 224 件,以此作为数据样本进行分析。限于数据库更新时间,检索截至专利申请公开日为 2011 年 11 月 30 日。

2 专利申请整体概况

2.1 时间分布

表1示出了1960—2010年阻尼橡胶专利申

作者简介:宋聪雨(1980—),女,河北饶阳人,国家知识产权局专利局材料工程发明审查部主任科员,硕士,从事专利审查工作。

表 1 1960—2010 年阻尼橡胶专利
申请数量的年份分布情况

年份	申请量/件	年份	申请量/件
1960	1	1986	44
1961	0	1987	59
1962	1	1988	65
1963	2	1989	112
1964	1	1990	121
1965	3	1991	90
1966	2	1992	82
1967	3	1993	66
1968	1	1994	58
1969	5	1995	88
1970	6	1996	72
1971	1	1997	107
1972	2	1998	104
1973	4	1999	98
1974	8	2000	107
1975	9	2001	104
1976	11	2002	108
1977	20	2003	123
1978	22	2004	117
1979	24	2005	140
1980	32	2006	132
1981	27	2007	129
1982	18	2008	128
1983	19	2009	113
1984	36	2010	72
1985	58		

请数量的年份分布情况。

从表 1 可以看出,阻尼橡胶领域的专利申请量在 20 世纪 70 年代之前增长十分缓慢,从 70 年代开始快速增长,在 1990 和 2005 年出现两次明显的增长峰,2008 年之后有所回落,但仍保持在一个高水平。这种趋势与阻尼橡胶技术的发展历史密切相关。虽然第 1 篇关于塑料阻尼材料的论文发表于 1939 年^[2],但是第二次世界大战的全面爆发影响了该领域的发展,20 世纪 50 年代德国 H. Oberst 提出了自由阻尼结构理论并在飞机上得到应用^[3],此后法国 E. M. Kerwin 以及美国 E. E. Ungar 等^[4]进一步发展了高聚物自由层和约束层的阻尼技术及其理论。20 世纪 70 年代,高分子阻尼材料已发展成具有大量品种的产品供用户使用。20 世纪 90 年代初,各种聚合物粘弹性阻尼材料已经形成了系列化、标准化产品。进入 21 世纪后,高新技术的发展加大了对阻尼橡胶的

需求,如交通运输工具常因振动冲击而需要提高阻尼性能,发动机喷气管常因疲劳而需要改善阻尼性能,桥梁则需要改善防震和隔震性能来对抗意外的发生等。以高速铁路的发展为例,2002 年世界已经投入运营的高速铁路为 5 435 km,而 2002—2007 年期间建成的高速铁路为 3 267 km^[5],由此带动了减震装置用高阻尼橡胶的开发。2008 年全球金融危机的爆发,使阻尼橡胶专利申请增长势头受到一定影响。从阻尼橡胶的发展历史不难看出,市场的需求是阻尼橡胶技术发展原动力,并主导了其发展方向。

2.2 地区分布

从某种意义上说,专利技术非常直观地反映了专利申请人在此技术领域内的技术发展方向,对其研究和分析可以明了一个产业的发展脉络。表 2 示出了各地区阻尼橡胶专利申请情况。

表 2 各地区阻尼橡胶专利申请情况

地 区	申请量/件	地 区	申请量/件
日本	1 709	中国台湾省	53
美国	354	西班牙	50
中国	293	英国	50
德国	282	法国	46
欧洲(欧洲专利局)	266	巴西	44
WO(国际申请)	240	墨西哥	36
韩国	150	瑞典	26
加拿大	73	俄罗斯	24
澳大利亚	53	印度	21

从表 2 可以看出,日本的阻尼橡胶专利申请量遥遥领先于其他地区,美国位居第二,中国在该领域内的专利申请量在进入 21 世纪后迅猛增长,成为后起之秀。

2.3 主要申请人

表 3 示出了阻尼橡胶领域专利申请量排名前 10 位的申请人。

从表 3 可以看出,10 家公司中有 9 家来自日本,充分反映了日本在阻尼橡胶技术领域的雄厚实力。其中东海橡胶工业株式会社、住友化学株式会社/住友橡胶工业株式会社均是住友集团旗下的企业。该集团涉及的领域十分广泛,在阻尼橡胶领域更是拥有庞大的专利体系,是引领业界的龙头企业。值得一提的是,铁路车辆用气动弹

表 3 阻尼橡胶领域专利申请量排名前 10 位的申请人

排名	公司代码	公司名称	申请量/件	国别
1	BRID	普利司通公司	173	日本
2	TOYF	东洋橡胶工业株式会社	163	日本
3	TOKG	东海橡胶工业株式会社	154	日本
4	JAPG	瑞翁株式会社	126	日本
5	SUMR	住友橡胶工业株式会社/ 住友化学株式会社	123	日本
6	YOKO	横滨橡胶株式会社	105	日本
7	KANF	钟渊化学工业株式会社	92	日本
8	SEKI	积水化学工业株式会社	74	日本
9	MITC/MITA	三井石油化学株式会社/ 三井化学株式会社	60	日本
10	LNXS	朗盛有限责任公司	39	德国

簧和防震橡胶可大幅减轻从车轮传导到车厢的振动,是提高乘坐舒适性的重要部件,住友电工(其关联子公司为东海橡胶工业株式会社)生产的铁路车辆用气动弹簧被以新干线 N700 系列为首的国内外铁路车辆所采用。目前,中国正在快速推进连接主要城市间的高速铁路的建设,同时一些大城市还在推进地铁网络建设,铁路车辆的需求量迅速扩大。面对中国市场的这块大蛋糕,住友集团在知识产权方面有较好的储备,随着其在中国内陆的气动弹簧和防震橡胶生产和销售的扩大,相信会有更多改进型的中国专利申请跟进。普利司通公司的专利申请主要集中在汽车轮胎方面,东洋橡胶工业株式会社的主要产品包括汽车轮胎、汽车部件用防震橡胶和工业橡胶等,这两家公司均对中国市场保持高度重视。瑞翁株式会社创建于 1950 年,其支柱产业之一是橡胶产业,特色是高性能混炼胶以及用于汽车橡胶制品的炭黑母料。横滨橡胶株式会社的专利申请在 20 世纪 90 年代主要集中在建筑物或房屋隔震领域,进入 21 世纪后,逐渐向轮胎防震领域靠拢。积水化学工业株式会在阻尼材料领域主要涉及夹层玻璃用中间膜,用于隔音,是汽车制造领域不可缺少的材料。三井化学的特色产品是三元乙丙橡胶 (EPDM),可广泛用于阻尼橡胶领域。德国朗盛有限责任公司是世界最大的合成橡胶公司,专攻于合成橡胶领域,如丁苯橡胶、顺丁橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶和 EPDM 等。此外,在中国和印度汽车制造商的强劲需求带动下,氢化丁腈橡胶市场正以两位数的速度增长,朗盛有限责

任公司于 2012 年年底完成扩能工程,以继续扩大市场占有率。

市场需求决定了阻尼橡胶技术的发展方向,高速铁路、汽车轮胎和发动机阻尼部件等方面均有很大的需求空间,各大公司必然会加紧形成专利技术保护圈,以此获取更大的市场份额。

2.4 技术概况

表 4 示出了阻尼橡胶专利申请量的分类号 [采用 IPC (International Patent Classification, 国际专利分类)分类]分布情况。

表 4 阻尼橡胶专利申请量的分类号分布情况

IPC	申请量/件	IPC	申请量/件
C08K3 ¹⁾	748	C09K3 ¹⁰⁾	171
C08K5 ²⁾	561	C08L83 ¹¹⁾	162
C08L23 ³⁾	551	C08J3 ¹²⁾	142
C08L21 ⁴⁾	506	B32B7 ¹³⁾	103
C08L9 ⁵⁾	438	C08L53 ¹⁴⁾	95
B32B25 ⁶⁾	285	B32B5 ¹⁵⁾	74
C08L7 ⁷⁾	279	C08L11 ¹⁶⁾	54
B32B15 ⁸⁾	224	B29C35 ¹⁷⁾	47
C08L101 ⁹⁾	175		

注:1)使用无机配料;2)使用有机配料;3)只有 1 个碳-碳双键的不饱和脂肪族烃的均聚物或共聚物的组合物,此种聚合物的衍生物的组合物;4)未指定的橡胶组合物;5)共轭二烯烃的均聚物或共聚物的组合物;6)实质上由天然橡胶或合成橡胶组成的层状产品;7)天然橡胶的组合物;8)实质上由金属组成的层状产品;9)未指明的高分子化合物的组合物;10)不包含在其他类目中的材料;11)由只在主链中形成含硅的,有或没有硫、氮、氧或碳键的反应得到的高分子化合物的组合物,此种聚合物的衍生物的组合物;12)高分子物质的处理或配料的工艺过程;13)以薄层之间的联系为特征的层状产品,即基本上包含具有不同物理性质薄层的产品,或以薄层之间的相互连接为特征的产品;14)嵌段共聚物的组合物,该共聚物至少有 1 个聚合物链区是仅由碳碳不饱和键反应得到的,此种聚合物衍生物的组合物;15)以非同质性或物理结构薄层为特征的层状产品;16)氯丁二烯的均聚物或共聚物的组合物;17)加热、冷却或凝固,如交联、硫化所用的设备。

从表 4 可以看出,阻尼橡胶领域专利申请主要涉及分类号为: C08K3, C08K5, C08L23, C08L21, C08L9, B32B25, C08L7, B32B15, C08L101, C09K3, C08L83, C08J3, B32B7, C08L53,B32B5,C08L11 和 B29C35。其中,涉及 C08K3 的专利申请共计 748 件,涉及 C08K5 的专利申请共计 561 件,表明采用无机填料和/或有机填料改善橡胶阻尼性能是最明显的技术方向。这

是因为填充剂是除橡胶之外影响动态阻尼特性最为显著的因素,它与硫化胶的阻尼系数和模量密切相关,填料与橡胶之间的作用力、填料粒径及活性均对橡胶组合物的阻尼性能和刚性有重要影响^[6],不同的橡胶体系可以尝试选择不同的填料来满足不同的性能需要。此外,涉及阻尼橡胶组合物的申请根据不同应用方向,可以选择不同体系,如 C08L 大组中的几个小组,从申请数量上看不分上下,也就是说性能需求不同则配方不同,没有全面占优的万能体系。阻尼橡胶技术的申请还分布在产品加工工艺和产品结构上,如 B32B 大组和 B29C 大组中的几个小组。

3 对我国阻尼橡胶行业发展的建议

目前,我国阻尼橡胶的市场需求越来越大,但国内高端阻尼橡胶技术基本依赖进口,这对于我国企业来说是良机也是挑战。对此,提出以下建议。

(1)从我国政策导向来说,申请人需要认清当前阻尼橡胶产业的国内发展形势,并尽可能地借助于国家的政策支持。目前来看,我国的大中城市均已出台了相关政策,鼓励企业与高校、科研院所进行产学研合作,促进企业成为创新主体,提高企业的核心竞争力。将高校和科研院所的科技资源优势与企业的工业生产优势相结合,则既能够实现研究的需求,又能够加快产业化的步伐^[7-8]。

(2)从技术层面来说,面对国外企业层层保护的专利战术,我国企业应该建立与自身实力相契合的专利申请策略。阻尼橡胶是一个以市场为导向的产业,在考虑能够达到性能要求的同时,还需

要考虑工业生产的操作性、生产成本、周期和风险等。提高阻尼橡胶性能的方法集中在原材料制备和改性两个环节。由于我国在原材料制备方面起步较晚,进行突破存在很大困难,而国外大型集团已经拥有先进的技术,并且占有了大部分市场份额。阻尼橡胶改性技术门槛相对较低,我国专利申请人在此方面突破较为容易。面对起步晚、技术基础薄的现实情况,我国申请人不能简单模仿国外申请人先形成核心、再进行外围改进保护的做法,而应该以市场需求为主导,更快地在外围专利上进行改进,以期获得技术上的突破,以此把握住一些具有市场价值的专利技术。

参考文献:

- [1] 陈兵勇,马国富,阮家声.宽温域高阻尼橡胶材料研究进展[J].世界橡胶工业,2004,31(11):33-37,48.
- [2] David I G. Jones. Handbook of Viscoelastic Vibration Damping[M]. New York: John Wiley & Sons Ltd, 2001.
- [3] Oberst H. Material of High Inner Damping[J]. Acoustica, 1956, 6(1): 144-153.
- [4] Ross D, Ungar E E, Kerwin E M Jr. Damping of Plate Flexural Vibrations by Means of Viscoelastic Laminates[C]. New York: American Society of Mechanical Engineers; Monograph on Structural Damping Section, 1959.
- [5] 李世斌.世界高速铁路技术发展的动向[J].郑铁科技通讯, 2006(2): 1-7.
- [6] 胡小锋,魏伯荣.阻尼橡胶[J].特种橡胶制品, 2002, 23(5): 20-23.
- [7] 王玲,张义芳,武夷山.日本官产学研合作经验之探究[J].世界科技研究与发展, 2006, 28(4): 91-95.
- [8] 杨学山.积极探索中国特色产学研合作模式[J].中国科技产业, 2011(1): 13.

收稿日期: 2012-12-13

中国橡胶工业协会轮胎分会 2013 年 会员大会在天津隆重召开

中图分类号: TQ336.1 文献标志码: D

2013年4月26日,中国橡胶工业协会轮胎分会2013年会员大会在天津隆重召开。来自国内外200多名橡胶、轮胎业界人士应邀参加会议。中国橡胶工业协会会长邓雅俐、副会长兼秘书长徐文英分别做了“转型升级 创新驱动 促进橡胶工业平衡较快发展”和“中国轮胎出口情况及美国和欧盟地区轮胎市场情况分析”的报告。中国橡

胶工业协会轮胎分会秘书长蔡为民做了2012年轮胎分会工作总结并汇报了2013年工作计划。轮胎及相关行业的领导和专家就业内关注的热点问题做了精彩演讲。

邓雅俐指出,2012年我国橡胶行业呈现增速大幅放缓、生产经营实现企稳、对外贸易保持增长、出口创汇基本持平、产品结构有所优化、企业规模和产品集中度提高、效益指标温和上升、企业利润好于上年的特点。2013年应认清行业发展面临的形势,把握好调整转型的方向和重点。行