

从专利申请分析轮胎企业的研发能力及轮胎技术发展

吴淑华, 杨逸雯

(北京橡胶工业研究设计院有限公司, 北京 100143)

摘要:从国内外轮胎企业在我国的专利申请情况分析我国轮胎企业的研发能力以及轮胎技术发展方向。与米其林、普利司通、固特异等世界轮胎巨头相比,我国轮胎企业的专利申请数量、专利布局和专利有效率等方面都存在差距,需要提高企业的技术研发能力和产品保护意识;近几年我国轮胎企业的专利申请数量增长很快,说明轮胎企业的知识产权保护意识增强、创新能力提高。从我国轮胎企业的专利内容可以看出,电动汽车轮胎、安全轮胎、绿色轮胎、低断面轮胎和具有各类不同特性的轮胎是我国轮胎发展的重要方向。

关键词:轮胎;专利;类型;有效性;电动汽车轮胎;安全轮胎;绿色轮胎;低断面轮胎

中图分类号:D923.42;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2021)05-0001-07

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2021.05.0001



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

我国轮胎工业在经历了学习模仿、代工制造、自主制造、自主研发、智能创新等一系列发展历程后,已成为世界轮胎生产和出口第一大国。在2020年的世界轮胎75强排行榜中,中国内地轮胎企业占据29席,其中前30名中占有8席。但与世界轮胎生产巨头相比,我国轮胎生产企业在轮胎生产技术水平上还有较大差距。

我国轮胎工业在多年快速发展后已进入缓慢增长期,轮胎市场竞争日益激烈,供给侧改革促进了落后产能的淘汰,靠低价竞争短期占领市场的中小型轮胎企业因竞争力不足而倒闭或被并购,新冠肺炎疫情加速了我国轮胎行业的重新洗牌。轮胎企业若要继续发展必须认清形势,抓住机遇,逆势而上,只有掌握核心科技的企业才能在大洗牌中不断完成自我升级,而企业的创新和研发能力必不可少。

专利申请不仅是提升企业竞争力的重要手段,也是一种无形资产,专利的质量和数量是企业核心竞争力的体现^[1],因此企业的专利申请情况可以从一个侧面反映企业的创新研发能力。根据国家知识产权局公布数据,2020年,我国发明专利授权53.0万件,国内(不含港澳台)发明专利有效

量达221.3万件,国内拥有有效发明专利的企业共24.6万家,较2019年增加了3.3万家^[2]。

轮胎企业的专利申请情况可以反映出企业的研发能力和研发方向,本文从轮胎企业专利申请情况分析国内外轮胎企业的技术和研发水平以及我国轮胎技术的发展方向,希望能为我国轮胎企业的发展提供借鉴。

1 从国内外轮胎企业专利情况分析其研发能力

2020年度世界轮胎75强排行榜中前6位及我国内地在排行榜中前3位的轮胎企业中策橡胶集团有限公司(简称中策橡胶,世界轮胎75强排名第10位)、山东玲珑轮胎股份有限公司(简称玲珑轮胎,世界轮胎75强排名第14位)和赛轮集团股份有限公司(简称赛轮集团,世界轮胎75强排名第17位)在我国的专利申请数量见表1。专利统计时间以公布日期计,统计数据截至2020年12月31日。中策橡胶数据统计的专利申请人包括杭州中策橡胶有限公司(2016年前)、中策橡胶集团有限公司(2016年及之后)和杭州朝阳橡胶有限公司,玲珑轮胎数据统计的专利申请人为山东玲珑轮胎股份有限公司,赛轮集团数据统计的专利申请人包括赛轮股份有限公司(2014年之前)、赛轮集团股份有限公司(2014年及之后)和赛轮金宇集团股份有限公司。

作者简介:吴淑华(1968—),女,河北枣强县人,北京橡胶工业研究设计院有限公司高级工程师,学士,主要从事期刊编辑出版工作。

E-mail:1473198095@qq.com

表1 国内外轮胎企业在中国专利申请数量统计

件

年 份	米其林	普利司通	固特异	大陆轮胎	住友橡胶工业	倍耐力	中策橡胶	玲珑轮胎	赛轮集团
2020	583	608	134	110	525	156	166	113	166
2019	494	594	97	126	532	116	127	50	56
2018	588	594	142	136	577	123	158	96	62
2017	533	711	195	126	658	134	141	77	54
2016	600	666	132	96	576	135	92	81	54
2015	386	553	158	67	317	83	116	78	67
2014	337	433	124	53	386	75	58	61	21
2013	292	405	108	39	262	77	52	72	15
2012	301	412	126	37	245	72	46	37	21
2011	263	297	105	36	225	60	63	51	35
2010及之前	1 152	1 300	1 002	13	1 245	426	80	0	40
合计	5 529	6 573	2 323	839	5 548	1 457	1 099	716	591

注：米其林、普利司通、固特异、大陆轮胎、住友橡胶、倍耐力在我国最早申请专利的时间分别是1983, 1989, 1987, 2010, 1989, 1997年；中策橡胶、玲珑轮胎、赛轮集团最早申请专利的时间分别是1998, 2011和2009年。

由表1可以看出,在国外轮胎企业中,米其林在我国申请专利的时间最早,总量超过了5 000件,申请时间较早的普利司通和住友橡胶工业的专利申请数量也超过了5 000件。与国外轮胎企业相比,国内轮胎企业的专利申请数量相差较大,只有专利申请时间较早的中策橡胶专利申请总量超过了1 000件。可见目前在专利技术方面,国内轮胎品牌还不能与外资品牌对抗。

从专利申请时间可以看出,由于国外的轮胎技术发展较早,因此申请专利的时间也较早。国内轮胎企业从1985—2006年为技术萌芽期,专利总数不超过100件,2006年后,尤其是2013年后,随着中国经济的快速发展,轮胎技术领域的国内专利申请量大幅增长,这与国内汽车市场需求量大

增从而促进汽车制造产业的快速发展趋势相吻合^[3]。近5年各轮胎企业专利申请数量增长情况见表2。

由表2可见,与国外轮胎企业相比,近两年国内轮胎企业的专利申请数量增长较快,尤其是2020年,玲珑轮胎和赛轮集团的同比增长率创下新高。这说明国内轮胎企业越来越重视企业的研发、创新能力和知识产权保护。中策橡胶、玲珑轮胎、赛轮集团等我国自主轮胎品牌生产企业是国内轮胎行业提高科研创新能力的代表,也希望更多的我国轮胎企业不断加大新技术、新工艺、新产品研制方面的投入,提高产品综合性能,同时更加注重知识产权的保护,早日在全球的轮胎行业占据领导地位。

表2 国内外轮胎企业近5年在中国专利申请数量增长情况

项 目	米其林	普利司通	固特异	大陆轮胎	住友橡胶工业	倍耐力	中策橡胶	玲珑轮胎	赛轮集团
2020年									
同比增长量/件	89	14	37	-16	-7	40	39	63	110
同比增长率/%	18.0	2.4	38.1	-12.7	-1.3	34.5	30.7	126.0	196.4
2019年									
同比增长量/件	-94	0	-45	-10	-45	-7	-31	-46	-6
同比增长率/%	-16.0	0	-31.7	-7.4	-7.8	-5.7	-19.6	-47.9	-9.7
2018年									
同比增长量/件	55	-117	-53	10	-81	-11	17	19	8
同比增长率/%	10.3	-16.5	-27.2	7.9	-12.3	-8.2	12.1	24.7	14.8
2017年									
同比增长量/件	-67	45	63	30	82	-1	49	-4	0
同比增长率/%	-11.2	6.8	47.7	31.3	14.2	-0.7	53.3	-4.9	0
2016年									
同比增长量/件	214	113	-26	29	259	52	-24	3	-13
同比增长率/%	55.4	20.4	-16.5	43.3	81.7	62.7	-20.7	3.8	-19.4

专利的申请数量只代表专利水平的一个方面,专利布局也非常重要。目前我国专利分为发明专利、实用新型专利和外观专利3类。发明专利是指对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案,主要体现新颖性、创造性和实用性;实用新型专利是指对产品的形状、构造或者其结合所提出的适于实用的新的技术方案,其技术水平较发明专利而言要低一些;外观设计是指对产品的形状、图案及色彩等结合所作出的适于工业应用的新设计。在3类专利中发明专利的技术含量相对较大。各轮胎企业申请专利的分类情况见表3。

由表3可见,国外轮胎企业与国内轮胎企业的专利申请类别差别较大,国外轮胎企业的发明专利占比最大,而国内轮胎企业除中策橡胶发明专利占比最大外,其他两家企业都是外观专利占比最大,国内轮胎企业实用新型专利的占比也远远大于国外轮胎企业。

由此可见,与国外轮胎企业注重创新和专利布局相比,我国轮胎企业生产经营方式比较粗放,技术创新能力与行业集中度都亟待提高。因此国内轮胎企业一方面要在加快技术创新的同时不断加大知识产权保护力度;另一方面,应完善企业知识产权布局和管理体系;同时不断研发新产品,形

成丰富的专利储备,以增强产品的国际竞争力^[4]。
失效专利说明专利的价值不高,使企业获利较小,因此专利的有效率非常重要,它代表了专利技术的重要性和延续性,各轮胎企业申请专利的有效性情况见表4。

由表4可见,国内轮胎企业的专利总有效率与国外轮胎企业相差不大,但发明专利的有效率偏低。这进一步说明我国轮胎企业应提高新产品的开发能力,加强发明专利的申请力度。

2 从国内轮胎企业专利申请看轮胎发展方向

随着轮胎生产技术的发展,轮胎的发展方向也不断变化,电动汽车轮胎、安全轮胎、绿色轮胎、低断面轮胎等都是备受关注的方向发展。

2.1 电动汽车轮胎

全球新一轮科技革命和产业变革正在快速拓展,即将迎来的“十四五”时期是我国高质量发展的关键期。新的时代汽车产业发展首先是电动化,进而推进智能化、数字化、软件化^[5]。

电动汽车用电池、控制器和电动机取代了燃油汽车的发动机。电池增大了车辆自身质量,电动机的瞬时感应力矩比发动机大。因此,电动汽车对轮胎的胎压、起步时静摩擦力和滚动阻力系

表3 各轮胎企业专利分类情况

项 目	米其林	普利司通	固特异	大陆轮胎	住友橡胶工业	倍耐力	中策橡胶	玲珑轮胎	赛轮集团
发明专利/件	4 849	5 680	1 619	621	4 984	1 376	472	199	206
占比/%	89.60	86.43	69.73	74.02	89.83	94.70	42.95	27.79	34.86
实用新型专利/件	6	39	4	24	23	18	252	99	134
占比/%	0.11	0.59	0.17	2.86	0.42	1.24	22.93	13.83	22.67
外观专利/件	557	853	699	194	541	59	375	418	251
占比/%	10.29	12.98	30.10	23.12	9.75	4.06	34.12	58.38	42.47

注:占比为占3种专利总数的比例。

表4 各轮胎企业申请专利的有效率

项 目	米其林	普利司通	固特异	大陆轮胎	住友橡胶工业	倍耐力	中策橡胶	玲珑轮胎	赛轮集团
发明专利有效数量/件	3 035	4 137	488	486	3 062	1 091	269	70	111
有效率/%	62.59	72.83	30.14	78.26	61.44	79.29	56.99	35.18	53.88
实用新型专利有效数量/件	6	36	0	24	23	18	233	98	123
有效率/%	100	92.31	0	100	100	100	92.46	98.99	91.79
外观专利有效数量/件	313	512	217	175	331	39	301	368	182
有效率/%	56.19	60.02	31.04	90.21	61.18	66.10	80.27	88.04	72.51
有效专利总数/件	3 354	4 685	705	685	3 416	1 148	803	536	416
总有效率/%	60.66	71.28	30.35	81.64	61.57	78.79	73.07	74.86	70.39

数提出了更高的要求。另外,电动汽车电驱动系统噪声比燃油汽车小,因此电动汽车轮胎的胎面设计更加需要减小因道路原因产生的噪声;电动汽车对轻量化的要求也较高。电动汽车轮胎不再是普通轮胎,而是智能化轮胎,特别是在高性能的电动汽车上。

发展电动汽车既可以保护环境,又可以缓解能源短缺,切合了当前环保节能的理念,因此电动汽车在全球范围内快速推广^[6]。轮胎企业均视电动汽车轮胎为今后的重点开发对象。

玲珑轮胎在2018年面向乘用车市场,推出了首款新能源汽车专用轮胎。大陆轮胎已经发布全新电动汽车概念轮胎。固特异、韩泰等国外轮胎企业均推出了电动汽车专用轮胎^[7]。玲珑轮胎公布了电动汽车轮胎相关专利《一种低滚阻噪音的电动汽车轮胎》(公布号CN 212529202U);赛轮集团公布的电动汽车轮胎相关专利有《3D钢片及电动汽车轮胎》(公布号CN 106739836B)和《一种高操控电动汽车子午线轮胎》(公布号CN 211390848U)。

2.2 安全轮胎

轮胎安全性是车辆安全性的重要保证。传统轮胎一旦被扎破,会立即失压,胎侧塌陷,驾驶者会失去对车辆的操控能力,即便是在较低的行驶速度下也有可能发生交通事故^[8]。补气保用轮胎加强的胎侧具有良好的支撑作用,保证轮胎漏气后仍能支撑车辆,并能够继续行驶一定路程。补气保用轮胎不仅能够应对穿孔漏气问题,同时所配车辆无需备用轮胎,减小了汽车质量。

随着人们安全意识的提高,补气保用轮胎以其优异的行驶安全性越来越受到汽车厂商和消费者的青睐^[9],市场需求量越来越大,补气保用轮胎的研究也成为轮胎行业的一大热点^[10]。

安全轮胎相关的专利有中策橡胶的实用新型专利《一种摩托车、电动车补气保用轮胎》(公布号CN 212446978U)和玲珑轮胎的实用新型专利《一种单侧双胎侧壁安全防爆轮胎》(公布号CN 212124755U)。

2.3 绿色轮胎

绿色轮胎的概念始于20世纪末,轮胎工程师发现使用白炭黑取代传统炭黑作为轮胎胎面胶

的补强材料,轮胎的滚动阻力可降低20%^[11]。从1991年米其林公司宣布大力开展绿色轮胎的研究开始,欧洲、美国和日本的各大轮胎公司相继加快绿色轮胎的研发步伐。目前绿色轮胎已成为新世纪轮胎工业发展的战略重点^[12]。绿色轮胎的使用可明显降低车行驶的能耗,滚动阻力下降5%~6%,可减少车辆燃料消耗1%左右^[13-17]。

随着我国轮胎技术的不断进步,通过对原材料、胶料配方及工艺性能的不断优化,探索出各具特点的功能性材料及其生产工艺,从橡胶材料的改性到功能化为提高轮胎性能打下了良好的基础^[18]。白炭黑是绿色轮胎胎面胶首选的补强材料,能够显著降低轮胎滚动阻力,提升湿地抓着性能。由于白炭黑表面含有大量的极性较强的硅羟基,致使其在胶料加工过程中容易团聚,胶料的各项性能较差,尤其是滞后损失增大。因此提高白炭黑在橡胶中的分散性是开发绿色轮胎胎面胶的关键^[19-25]。

中策橡胶公布的绿色轮胎相关专利包括:《液相搅拌混合白炭黑和天然胶的制备方法》(公布号CN 102775654B)、《含液相分散白炭黑胶乳混合物的垫胶胶料及其制备方法和应用》(公布号CN 102766282B)、《低滚动阻力轮胎的胎面胶料以及采用该胎面胶的轮胎》(公布号CN 101792545A)、《一种超低滚动阻力和超高湿抓性能轮胎胎面胶料及其制备方法和轮胎》(公布号CN 106750668B)、《一种超低滚动阻力轮胎胎面胶料及其制备方法和轮胎》(公布号CN 105670065B)等。

玲珑轮胎公布的绿色轮胎相关专利包括:《一种通过白炭黑预分散提高混炼效率的工艺设备》(公布号CN 206048574U)、《橡胶用白炭黑包覆黄绿色荧光纳米填料的制备方法》(公布号CN 112341669A)、《一种轮胎胎面胶用绿色填料的制备方法》(公布号CN 112300442A)等。

赛轮集团公布的绿色轮胎相关专利包括:《一种低滚动阻力轮胎胎面胶料》(公布号CN 103408807B)、《一种低滚阻高耐磨翻新轮胎预硫化胎面胶料及其制备方法》(公布号CN 105367831B)、《一种低滚动阻力轮胎胎面胶料》(公布号CN 103408807B)、《长里程低滚阻卡客车

轮胎》(公布号CN 211441863U)等。

2.4 低断面轮胎

随着汽车行业和交通运输业的发展,路面条件改善及汽车发动机品质的提升,车辆速度提高,结合载重汽车限高的要求,必须降低车辆重心。减小载重子午线轮胎的外直径、低断面扁平化成为轮胎市场发展趋势。低断面轮胎的行驶面宽度相对较大、接地面积大,保证轮胎有足够的承载能力、良好的抓着性能和操纵稳定性。

低断面宽基轮胎因具有滚动阻力低、可减小整车质量、提高车辆行驶安全性等特点正成为未来轮胎发展的趋势。国内限载政策以及国家加大环保力度也将促进低断面宽基轮胎的使用,越来越多的新车型开始使用宽基低断面轮胎,以减小轮胎材料消耗和降低滚动阻力^[26-28]。

中策橡胶公布的低断面轮胎相关专利包括:《一种载重用低扁平充气子午线轮胎》(公布号CN 208698374U)、《一种载重用70系列低扁平充气子午线轮胎》(公布号CN 210706741U)等。

2018年玲珑轮胎公布了实用新型专利《一种低扁平高反包的全钢子午线轮胎》(公布号CN 207772797U)。

赛轮集团公布的低断面轮胎相关专利包括:《超低断面彩色轮胎及其生产方法》(公布号CN 106042790B)、《一种超低断面彩字轮胎及其制备方法》(公布号CN 106032102B)、《超低断面彩色轮胎》(公布号CN 205951623U)等。

2.5 其他特殊性能轮胎

随着轮胎生产技术的不断创新,轮胎具备的性能越来越全面,各种具有不同特殊性能的轮胎不断涌现。

全天候轮胎适用于各种季节、气候及路面条件,综合了夏季轮胎和冬季轮胎的优点,既具有较好的干地操纵性能、燃油经济性以及较长的使用寿命,又具有优异的雪地路面牵引性能和制动性能^[29]。全天候轮胎可以减少夏季和冬季轮胎的重复采购,大幅降低消费者的负担和轮胎维护成本,满足消费者对环境保护和节约成本日益增长的需要。

赛轮集团公布的全天候轮胎相关专利有《一种四季商务型轮胎》(公布号CN 211764713U)

和《一种全天候SUV子午线轮胎》(公布号CN 209955671U)。

随着高速公路的迅速发展,汽车速度大提高,交通噪声对人体健康的影响也日益严重。在目前的交通噪声中,主要噪声是机动车辆所产生的,行车噪声不仅增加驾乘人员的疲劳,而且影响汽车的行驶安全,严重影响了人们的生活质量。根据相关试验数据,轮胎噪声占车辆噪声比例很大,轮胎的噪声性能也反映了轮胎质量^[30-34]。因此国内外许多轮胎企业在轮胎开发过程中,将噪声作为重要的考核指标,以提高产品的市场竞争力。近年来,低噪声轮胎在轮胎行业中占有明显优势,许多整车厂选择配套轮胎时都将轮胎噪声作为主要的考核性能指标。

赛轮集团公布的轮胎噪声相关专利为《低噪音四季型SUV轮胎》(公布号CN 211364168U)。

21世纪以来,由于石油资源的大量消耗和污染气体的大量排放,使用于生产合成橡胶的原料受到限制,而橡胶制品的需求量和产量日益增大,使得对天然橡胶的供应量不断增大,我国天然橡胶的产量不足,且由于三叶橡胶树橡胶产业生产自动化程度低、劳动力价格上涨等因素导致天然橡胶的生产成本不断增大^[35-36]。针对传统天然橡胶来源的限制以及石油资源的紧缺,寻求其他可再生橡胶资源,实现天然橡胶的多元化生产成为全球共识。蒲公英橡胶草是重要的产胶植物之一。蒲公英橡胶草不仅根髓中含有较强抗过敏性的胶乳,而且其植物组织中含有固体胶丝。从蒲公英橡胶草中提取的橡胶为顺式聚异戊二烯,其相对分子质量与传统三叶橡胶树橡胶相近,具有很好的发展前景^[37]。

多年来,玲珑轮胎一直致力于蒲公英橡胶的开发,2020年12月29日,玲珑轮胎资助立项的《蒲公英橡胶含量测定的便携式近红外设备研发》通过了由中国石油和化学工业联合会组织的项目验收暨成果鉴定。该装置的研制成功,实现了蒲公英橡胶实时精准检测,代表了我国植物橡胶检测技术和装备研发所取得的重大突破和创新^[38]。

玲珑轮胎申请的橡胶草相关专利包括:《一种提高橡胶草花青素含量的方法》(公布号CN 103333902B)、《一种从蒲公英橡胶草中连续高

效循环提取蒲公英橡胶和菊糖的方法》(公布号CN 103435720B)、《一种利用橡胶草须根诱导不定芽的方法》(公布号CN 104782483B)、《一种利用橡胶草叶片再生植株的方法》(公布号CN 105052740B)、《一种蒲公英根皮分离设备》(公布号CN 209284254U)等。

此外,玲珑轮胎特殊性能轮胎的相关专利还包括:《一种城市轨道交通轮胎圈部结构》(公布号CN 212289402U)、《一种弹性支架一体式柔性轮胎》(公布号CN 212313192U)、《一种非充气轮胎》(公布号CN 204472454U)、《芳香型轮胎》(公布号CN 201951181U)等。

中策橡胶特殊性能轮胎的相关专利包括:《一种用于低气味轮胎的橡胶组合物及其轮胎》(公布号CN 109401089B)、《一种耐撞击防鼓包轮胎》(公布号CN 212289401U)、《一种改善动平衡性能的全地形车轮胎》(公布号CN 212446979U)、《一种低填充高性能轮胎胎面胶料和轮胎》(公布号CN 109251379B)、《一种轮胎胎面拉链锯齿型沟槽及采用该沟槽的宽基轮胎》(公布号CN 207359990U)、《一种三层胎面结构的全钢载重冬季轮胎》(公布号CN 205417034U)等。

赛轮集团特殊性能轮胎的相关专利包括:《一种胎冠中心有加强插入包的宽基工程轮胎》(公布号CN 212555696U)、《一种自清洁的浅色胎侧橡胶组合物》(公布号CN 112250956A)、《一种可用于漂移比赛的UHPT胎面胶》(公布号CN 107828097B)、《一种用于雪地轿车轮胎的复合式胎面结构》(公布号CN 207088864U)、《一种综合性能优越的高行驶里程轿车子午线轮胎》(公布号CN 211942853U)、《一种优异的抓地操控性飘移轮胎》(公布号CN 211308146U)、《SUV全地形轮胎》(公布号CN 210174550U)等。

3 结语

从国内外主要轮胎企业在我国专利申请的数量以及分布的分析可以看出,与米其林、普利司通、固特异等世界轮胎巨头相比,我国轮胎企业在专利申请数量、布局以及专利有效率等方面都存在着差距,但是近两年国内轮胎企业的专利申请数量快速增长,说明虽然在轮胎技术发展方面,我

国轮胎企业还存在着的创新力不足的情况,但是我国轮胎企业已经越来越重视知识产权管理和产品创新能力的提升,并且取得了显著成效。

从国内轮胎企业专利申请的内容可以看出,近年轮胎技术研究的热点主要集中在轮胎的新结构、新材料、新工艺,重点从早期的延长轮胎使用寿命到目前的追求轮胎安全性、环保性、耐候性、低噪声等多种特性以及电动汽车专用轮胎产品、生物基材料等新技术。

我国轮胎企业应把握轮胎技术的未来发展方向,紧跟时代变化,加大企业科研投资和产品创新力度,研发出更多具有自主知识产权和特色的轮胎技术和产品。

参考文献:

- [1] 佚名. 轮胎企业专利技术排行榜[EB/OL]. [2018-12-29]. http://www.sohu.com/a/285439014_120053962.
- [2] admin. 2020年我国发明专利授权数据公布:华为第一、OPPO第二[EB/OL]. [2021-01-23]. <http://finance.eastmoney.com/a/202101231786982978.html>.
- [3] 冯萍. 轮胎技术领域专利技术综述[J]. 现代经济信息, 2017(10): 351.
- [4] 佚名. 轮胎专利大战, 中国企业一胜难求[EB/OL]. [2017-12-01]. http://www.sohu.com/a/207768885_372824.
- [5] 孙焕玉. 一汽-大众打造数字化、电动化新样板[N]. 中国汽车报, 2020-11-30(14).
- [6] 曾季, 阙元元, 蔡尚脉, 等. 电动汽车轮胎的发展现状与设计思路[J]. 橡胶工业, 2019, 66(12): 883-894.
- [7] 郝文丽. 性能要求高 开发难度大 电动汽车专用轮胎挑战严峻[N]. 中国汽车报, 2021-01-25(33).
- [8] 李长宇, 杜云峰, 宁卫明, 等. 新型安全轮胎的设计及其有限元仿真分析[J]. 橡胶工业, 2019, 66(7): 529-533.
- [9] 郑涛, 潘超, 张宁, 等. 钕系顺丁橡胶在缺气保用轮胎支撑胶中的应用[J]. 轮胎工业, 2020, 40(6): 345-349.
- [10] 李仁国, 朱作勇, 高贵平. 225/55ZRF17 97Y缺气保用全天候轿车轮胎的设计[J]. 轮胎工业, 2020, 40(6): 339-342.
- [11] 王检, 刘力. 不同结构白炭黑对绿色轮胎胎面胶性能的影响[J]. 橡胶工业, 2019, 66(2): 106-110.
- [12] BAYER J T. Silane coupling agents for enhanced silica performance[J]. Rubber World, 1998, 218(6): 38-44.
- [13] ROLAND R. Rubber compound and tires based on such a compound[P]. FR:EP 0501 227A1, 1992-09-02.
- [14] 包崇美. 绿色轮胎滚动阻力性能分析及影响因素研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2020.
- [15] 蒋鹏程, 陈福林, 曹有名, 等. 绿色轮胎胎面胶配方研究进展[J]. 合成橡胶工业, 2009, 32(4): 332-338.

- [16] 张海盟,丁全勇,刘鹏,等. 低滚动阻力轿车轮胎胎面胶配方的优化[J]. 轮胎工业,2019,39(1):40-44.
- [17] 王梦蛟. 绿色轮胎的发展及推广应用[J]. 橡胶工业,2018,65(1):105-111.
- [18] 李花婷,陈名行,蔡尚脉. 绿色轮胎用橡胶材料功能化的研究概况[J]. 橡胶工业,2019,66(7):483-488.
- [19] 彭迁迁,丁乃秀. 白炭黑在溶聚丁苯橡胶中的分散性研究[J]. 橡胶工业,2019,66(3):184-188.
- [20] 杨林,陈勇前,王有治,等. 白炭黑分散剂在甲基乙烯基硅橡胶/丁苯橡胶并用胶中的应用[J]. 橡胶工业,2019,66(8):592-595.
- [21] 蔡磊,赵远进,张新萍,等. 表面改性SiO₂对SSBR/BR绿色轮胎胎面胶结构与性能的影响[J]. 高等学校化学学报,2019,40(11):2388-2395.
- [22] 李鹏举,吴晓辉,卢咏来,等. 氧化石墨烯/白炭黑纳米杂化填料在绿色轮胎胎面中的应用[J]. 合成橡胶工业,2019,42(4):294-299.
- [23] 叶能. 白炭黑环保改性剂的开发及其在绿色轮胎胎面材料中的应用[D]. 北京:北京化工大学,2020.
- [24] 王凯,王庆国,王童瑶,等. 辐射交联聚酯粒子制备绿色轮胎用湿法混炼共沉胶的研究[J]. 中国科学:技术科学,2020,50(3):312-322.
- [25] 钱正华. 基于绿色轮胎的丁苯橡胶/纳米填料复合体系的结构与性能研究[D]. 上海:上海交通大学,2019.
- [26] 马斌,李世军,刘平,等. 445/50R22.5宽基低断面全钢载重子午线轮胎的设[J]. 橡胶科技,2020,19(10):582-585.
- [27] 向宗义,姜张华. 435/50R19.5 20PR宽基低断面全钢载重子午线轮胎的设计[J]. 中国橡胶,2018(9):47-49.
- [28] 庄剑. 低断面无内胎全钢子午线轮胎275/70R22.5的研发[D]. 青岛:青岛科技大学,2018.
- [29] 林晓昱. 全天候轮胎花纹设计与性能的关联[J]. 轮胎工业,2019,39(12):707-709.
- [30] WANG G L, YU K Y, LIANG C, et al. Influence of contact area deformation distribution of tire on tire noise, rolling resistance and dry grip performance[J]. International Journal of Automotive Technology,2021,22(1):231-242.
- [31] 郭秀林. 基于表面构造和有限元模型的轮胎/路面噪声研究[D]. 广州:华南理工大学,2020.
- [32] 周海超,王国林,梁晨. 不同花纹轮胎噪声辐射特性[J]. 噪声与振动控制,2012,32(6):175-178.
- [33] LIU N N, SUN Y D, WANG Y S, et al. Mechanism of interior noise generation in high-speed vehicle based on anti-noise operational transfer path analysis[J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering, 2021,235(1):273-287.
- [34] 曹金凤,黄伟,张春生,等. TBR轮胎噪声近-远场点/线声源混合传播模型研究[J]. 振动与冲击,2020,39(18):262-268.
- [35] 张立群,张继川,王锋,等. 全球天然橡胶发展趋势及我国多元化发展之路[J]. 中国橡胶,2013,29(21):18-20.
- [36] 何映平. 天然橡胶加工学[M]. 海口:海南出版社,2007.
- [37] 卓杨鹏,廖双泉,廖小雪,等. 蒲公英橡胶草橡胶的提取及其性能研究进展[J]. 橡胶工业,2021,68(2):154-159.
- [38] 佚名. 玲珑轮胎《蒲公英橡胶含量测定的便携式近红外设备研发》项目通过验收[J]. 轮胎工业,2021,41(2):102.

收稿日期:2021-03-07

Research Capability of Tire Enterprises and Development of Tire Technology Analysis Based on Patent Application

WU Shuhua

(Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry Co., Ltd, Beijing 100143, China)

Abstract: The research and development capabilities of tire enterprises and the development direction of tire technology were analyzed based on the status of patent applications of domestic and foreign tire enterprises in China. Compared with Michelin, Bridgestone, Goodyear and other world famous tire enterprises, there are gaps in the number of patent applications, patent layout and patent efficiency of domestic tire enterprises. It is necessary to improve the technology development capability and strengthen the awareness of product protection for domestic enterprises. The rapid increase in the number of patent applications by domestic tire enterprises indicated that the awareness of intellectual property protection of tire enterprises was enhanced, and the ability of innovation was improved. It could be analyzed from the patent application content of domestic tire enterprises that electric vehicle tires, safety tires, green tires, low-profile tires and tires possessed special performance are important directions for the development of tire in China.

Key words: tire; patent; type; effectiveness; electric vehicle tire; safety tire; green tire; low-profile tire