

综述·专论

## 溶聚丁苯橡胶中国专利技术分析及展望

熊 瑜

(国家知识产权局专利局专利审查协作北京中心, 北京 100070)

**摘要:**溶聚丁苯橡胶(SSBR)作为高性能轮胎胎面胶的重要原材料而备受关注。为了解我国SSBR技术发展热点及研发态势,利用合享(incopat)专利检索平台和分析工具,从专利视角对SSBR的相关技术进行分析。通过检索、筛选和研究,揭示SSBR技术的中国专利的发展趋势、申请人排名、技术领域分布以及国外重要专利申请人的专利布局,为国内SSBR企业的技术研发及知识产权战略制定提供参考。

**关键词:**溶聚丁苯橡胶;中国专利;专利分析;专利布局

**中图分类号:**TQ333.1

**文献标志码:**A

**文章编号:**1000-890X(2023)08-0633-07

**DOI:**10.12136/j.issn.1000-890X.2023.08.0633



OSID开放科学标识码  
(扫码与作者交流)

随着欧盟强制颁布的轮胎标签法对轮胎滚动阻力(节能)、抗湿滑性能(安全)、耐磨性能(寿命)和绿色环保的要求越来越高<sup>[1]</sup>,轮胎行业对原材料提出了更高的性能指标。其中,溶聚丁苯橡胶(SSBR)作为丁苯橡胶的一种,因其更高的线性度、更低的相对分子质量和更窄的相对分子质量分布,被公认为是高性能轮胎胎面胶的重要原材料<sup>[2]</sup>。SSBR是以丁二烯和苯乙烯为单体,在有机锂引发剂作用下、在脂肪烃类有机溶剂中通过阴离子聚合反应得到的一种共聚物<sup>[3-6]</sup>。SSBR具有优异的耐热性能、耐磨性能、耐龟裂性能、路面抓着性能以及在高温下长时间暴露的耐屈挠性能良好<sup>[1,7-11]</sup>,此外SSBR的分子链规整性、弹性和耐候性好以及永久变形小和滚动阻力低<sup>[12]</sup>,SSBR可广泛应用于轮胎(胎面)、胶管、输送带、鞋底和气垫床等橡胶制品领域<sup>[13]</sup>。

SSBR的研发工作始于20世纪50年代末期,美国的菲利普斯公司采用有机金属锂引发阴离子聚合,成功地合成了SSBR,并于20世纪60年代初由美国菲利普斯公司和费尔斯通公司率先实现了SSBR的工业化生产<sup>[14]</sup>。SSBR的聚合工艺有连续

聚合(包括单釜串联工艺、多釜串联工艺和其他连续聚合工艺)和间歇聚合两大类<sup>[10]</sup>。其中,间歇聚合生产灵活性大,品种应变性强,是现阶段SSBR生产较为常用的工艺模式。目前,国外生产SSBR的主要企业有法国拜耳弹性体公司、西班牙戴纳索弹性体公司、美国固特异轮胎橡胶公司、日本合成橡胶公司和韩国锦湖石油化学公司等。我国生产SSBR的主要企业有采用中国石油化工集团有限公司(中国石化)自有技术的北京燕山石油化工有限公司和巴陵石油化工有限公司、采用意大利埃尼公司技术的中国石油天然气股份有限公司(中国石油)独山子石化分公司、采用日本旭化成公司连续聚合工艺技术的中石化上海高桥石油化工有限公司、采用比利时菲纳公司技术的中石化茂名分公司等。此外,近年来SSBR的改性主要包括分子链末端官能化改性和分子链链中接枝改性的研究也逐渐活跃。分子链末端官能化改性包括封端法<sup>[15-16]</sup>、官能化引发剂合成法<sup>[17-18]</sup>和偶联改性法<sup>[19-20]</sup>等,分子链链中接枝改性包括溶液接枝法<sup>[21-22]</sup>和熔融接枝法。

本工作从专利视角出发,针对SSBR技术在中

**作者简介:**熊瑜(1975—),女,江西南昌人,国家知识产权局专利局专利审查协作北京中心副研究员,博士,主要从事专利审查工作。

**E-mail:**37618011@qq.com

**引用本文:**熊瑜.溶聚丁苯橡胶中国专利技术分析及展望[J].橡胶工业,2023,70(8):633-639.

**Citation:**XIONG Yu. Analysis and prospect of Chinese patent technologies for SSBR[J]. China Rubber Industry, 2023, 70(8): 633-639.

国的专利申请态势,梳理、总结、分析相关重点专利。以SSBR技术相关专利为研究对象,揭示该领域的专利布局特点,旨在厘清相关领域核心技术的发展方向,为我国在SSBR领域的研发、生产以及专利的布局提供相应的参考。此外,从侧面揭示了我国SSBR技术发展的机遇与挑战。

## 1 数据来源及检索方法

本工作以合享(incopat)数据库为专利数据来源,以SSBR中国专利为数据分析对象,利用关键词构建检索式TIABC=(溶聚丁苯橡胶or SSBR or 苯乙烯-丁二烯橡胶),检索日期为2023年5月7日,对检索到的专利逐篇进行筛选,得到与技术主题相关的专利1 057篇。由于专利公开期限滞后问题,2022和2023年的部分已提交申请但还未公开的专利不在本次检索结果中。

## 2 中国区域专利申请状况分析

### 2.1 总体发展趋势分析

我国受理的SSBR技术专利数量的年度变化趋势如图1所示。

从图1可以看出,SSBR技术的中国相关专利最早出现在1993年,专利年度申请数量呈现上升趋势。具体来说,1993—2007年处于缓慢发展期,专利申请数量较少,年申请量不超过10件;2008—2014年处于发展期,年申请量从11件达到近50件,这段时期国外机构开始相继在我国进行专利布局,我国在相关产业的技术研究也日益增

加;2015—2018年的申请量出现快速增长,尤其是2018年申请量达到了154件,这与国内企业及相关机构在SSBR技术研发和产业化布局方面的日趋活跃有关;不过,2019—2022年的申请数量有所下降,这可能与国内外大环境等因素有关。

### 2.2 中国区域专利申请来源国家分析

SSBR技术的中国专利申请来源国家构成如图2所示。

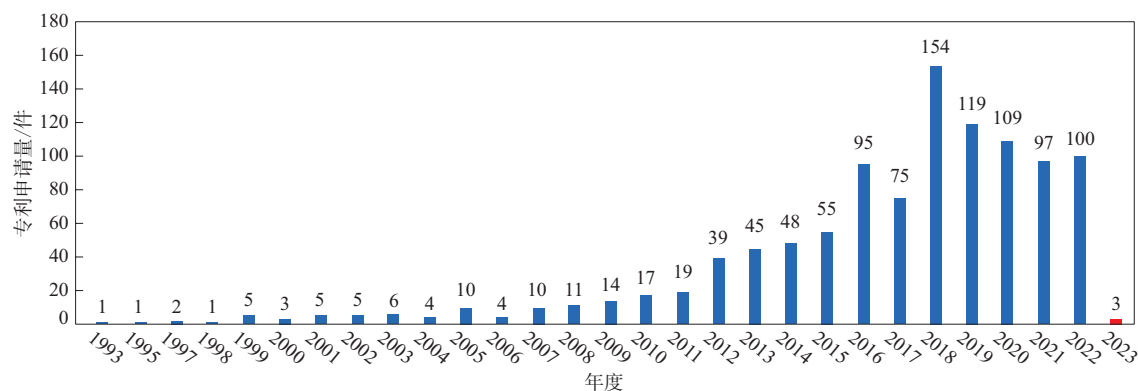
从图2可以看出:在检索到的1 057件SSBR技术的中国申请专利中,国内相关企业、高校和研究机构申请了838件,占比79%;其余219件为其他国家或地区申请,占比21%,这些申请专利主要来源于美国、德国、日本、韩国和法国。由此可见,在SSBR技术领域,中国本土申请人的专利申请总数量占绝对优势,尤其是近年来布局密集。

SSBR技术的中国专利受理量居前5位的国家的年度分布如图3所示。

从图3可以看出,美国是较早进入该技术领域的国家,随后为中国,德国、日本和韩国相对较晚。其中,美国、德国、日本、韩国的专利申请数量始终保持稳定,增长较为缓慢;而中国自2009年起申请数量迅速增长,在2018年申请数量到达顶峰,随后一直维持相对较大的申请数量,且受理的相关专利集中在近10年。

### 2.3 中国区域专利申请地域分布分析

SSBR技术的中国专利在国内大陆地区的申请量分布(包括申请量大于10件的省市)如图4所示。



由于数据库收录滞后原因,2022和2023年的数据小于实际数据。

图1 我国受理的SSBR技术专利申请数量的年度变化趋势

Fig. 1 Annual trend of number of SSBR technology patent applications accepted in China

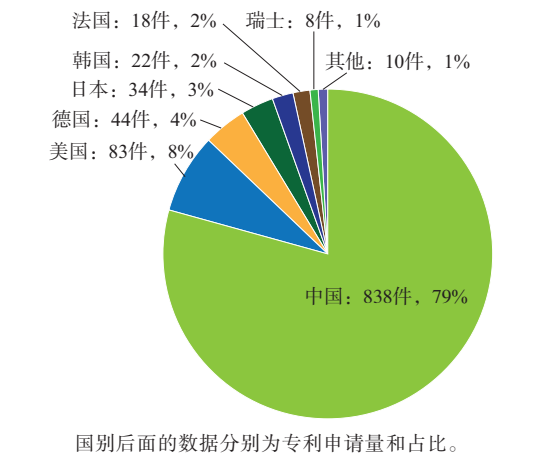


图2 SSBR技术的中国专利申请来源国家构成  
Fig.2 Composition of Chinese patent application source countries for SSBR technologies

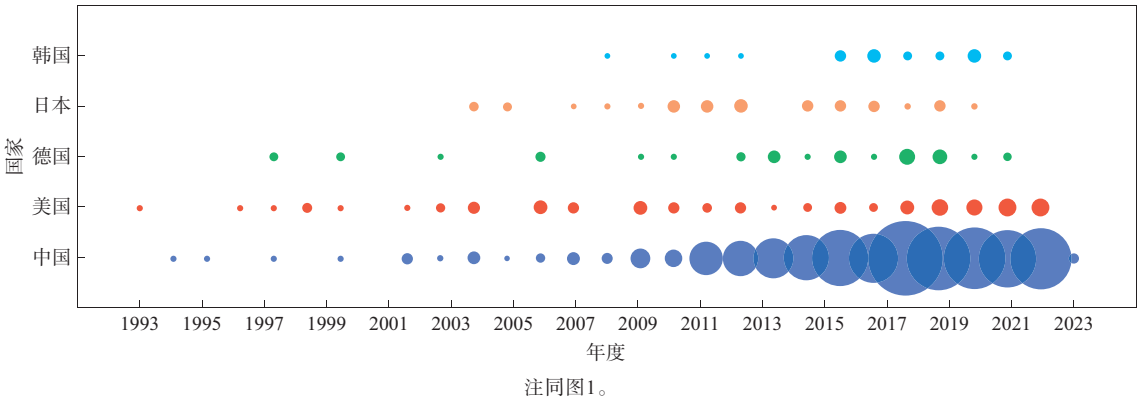


图3 SSBR技术的中国专利受理量居前5位的国家的年度分布  
Fig.3 Annual distribution of number of Chinese patent acceptances of top 5 countries for SSBR technologies

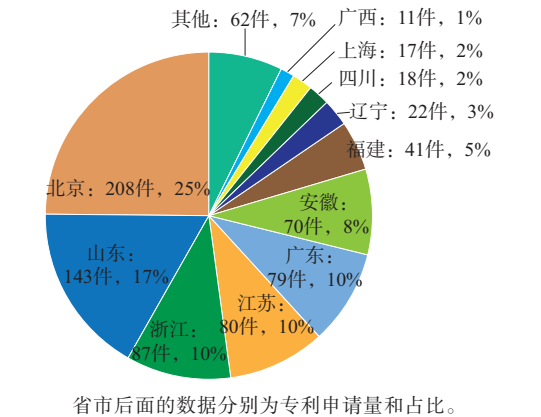


图4 SSBR技术的中国专利在大陆地区的申请量分布  
Fig.4 Distribution of number of Chinese patent applications for SSBR technologies in mainland China

从表1可以看出,授权专利为355件,实质审查和公开专利共为266件。一般来说,专利法律状态信息可分为有效和失效两大类。利用专利存活率

从图4可以看出:北京的专利申请量最多,达到208件,其次是山东省的143件,再是浙江省的87件,这3个省市合计申请量438件,占大陆地区专利总量的52%;其后依次为江苏、广东、安徽、福建、辽宁、四川、上海、广西,这8个省市合计申请量占大陆地区专利总量的41%,剩余23个省市仅占7%。

由以上的分析可见,北京、山东和浙江已经成为我国SSBR技术研发的核心基地,江苏、广东、安徽、福建等省市也已经形成了我国SSBR技术研发的聚集区。

2.4 中国区域专利申请法律状态分析

国家知识产权局受理的SSBR技术的中国专利申请的专利法律状态如表1所示。

| 表1 SSBR技术的中国专利申请的专利法律状态                                                 |         |       |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Tab.1 Legal status of Chinese patent applications for SSBR technologies |         |       |
| 法律状态                                                                    | 专利申请量/件 | 占比/%  |
| 专利授权                                                                    | 355     | 33.59 |
| 实质审查                                                                    | 253     | 23.94 |
| 驳回                                                                      | 215     | 20.34 |
| 撤回                                                                      | 144     | 13.62 |
| 未缴年费                                                                    | 67      | 6.34  |
| 未授权                                                                     | 13      | 1.23  |
| 期限届满                                                                    | 8       | 0.76  |
| 放弃                                                                      | 2       | 0.19  |

指标,即专利存活量/专利申请量比可衡量专利的整体质量情况。通过计算得出,专利存活率(专利授权率)为0.34。由此可知,我国SSBR技术的专利数量较多,有效专利占比相对较大,与近年来申请量的快速上升趋势相符合,一定程度上反映了

我国SSBR技术的专利质量较高的特点。

**2.5 专利技术领域分布**

SSBR技术的中国专利申请数量居前15位的技术领域[基于国际专利分类(IPC)大组]如表2所示。

从表2可以看出,SSBR技术的中国专利主要集中在两个方面。(1)SSBR的合成与制备:主要包括SSBR的连续聚合(包括单釜串联工艺、多釜串联工艺和其他连续聚合工艺)和间歇聚合两大类技术,分类号有C08L9/06,C08L9/00,C08K3/22,

| 表2 SSBR技术的中国专利申请数量居前15位的技术领域                                                                  |                                           |         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|------------|
| Tab. 2 Top 15 technical fields of number of Chinese patent applications for SSBR technologies |                                           |         |            |
| IPC分类(小组)                                                                                     | 技术领域                                      | 专利申请量/件 | 在本领域中的占比/% |
| C08L9/06                                                                                      | 与苯乙烯的共聚物[2006.01]                         | 643     | 60.8       |
| C08L9/00                                                                                      | 共轭二烯烃的均聚物或共聚物的组合物[2006.01]                | 388     | 36.7       |
| B60C1/00                                                                                      | 以化学成分或物理结构或其成分混合比为特点的轮胎[4]                | 374     | 35.4       |
| C08K3/04                                                                                      | 碳[2006.01]                                | 370     | 35.0       |
| C08K3/36                                                                                      | 二氧化硅[2006.01]                             | 357     | 33.8       |
| C08K3/22                                                                                      | 金属[2006.01]                               | 329     | 31.1       |
| C08K13/02                                                                                     | 有机和无机配料[2006.01]                          | 291     | 27.5       |
| C08L7/00                                                                                      | 天然橡胶的组合物[2006.01]                         | 286     | 27.1       |
| C08K5/09                                                                                      | 羧酸;羧酸金属盐;羧酸酐[2006.01]                     | 281     | 26.6       |
| C08K3/06                                                                                      | 硫[2006.01]                                | 191     | 18.1       |
| C08K7/26                                                                                      | 含硅化合物[2006.01]                            | 148     | 14.0       |
| C08L91/00                                                                                     | 油、脂肪或蜡的组合物;其衍生的组合物[2006.01]               | 111     | 10.5       |
| C08K13/04                                                                                     | 以它们的形状为特征的配料和有机或无机的配料[2006.01]            | 100     | 9.5        |
| C08L91/06                                                                                     | 蜡[2006.01]                                | 89      | 8.4        |
| C08L15/00                                                                                     | 橡胶衍生物的组合物(C08L11/00,C08L13/00优先)[2006.01] | 86      | 8.1        |

C08K5/09等;(2)SSBR的开发与应用:主要包括SSBR在轮胎(胎面)、胶管、输送带、鞋底和气垫床等橡胶制品中的应用技术,分类号有C08L9/00,B60C1/00,C08K3/04,C08K3/36,C08K13/02,C08L7/00,C08L91/00,C08K13/04,C08L91/06,C08L15/00等。

**2.6 重要专利申请人**

SSBR技术的中国专利申请人及专利申请量如图5所示。

从图5可以看出,专利申请人9个来自于中国(中国石油、中国石化、中策橡胶集团股份有限公司、北京化工大学、安徽中意胶带有限责任公司、万力轮胎股份有限公司、四川远星橡胶有限责任公司、三角轮胎股份有限公司和北京诺维新材料科技有限公司),1个来自于美国(固特异轮胎橡胶公司),1个来自于德国(大陆轮胎公司),1个来自于法国(米其林技术公司),2个来自于日本(横滨橡胶株式会社和住友橡胶工业株式会社)。从主要申请人的分布情况来看,专利申请数量较大的申请人均为企业,高校仅有1个,这表明SSBR技术的研究与产业化已经趋于成熟。

德国、法国、美国和日本4个国家的5家典型企业在全世界主要国家和地区的SSBR技术专利申请情况如表3所示。

从表3分析得出,德国、法国、美国和日本申请人通常都会通过《专利合作条约》途径在全世界进行系统的专利布局,并围绕核心技术进行多方面的外围专利布局。而我国在SSBR技术领域排名前列的申请人大多以国内申请为主,海外布局非常欠缺。此外,固特异轮胎橡胶公司、大陆轮胎公司、米其林技术公司、住友橡胶工业株式会社、横滨橡胶株式会社在我国的专利布局数量均超过在其他国家和地区,这侧面说明国外知名企业对中国市场前景的看好。

**2.7 国外重要专利申请人在我国的专利布局分析**

SSBR技术的中国专利申请数量排名前10位的国外专利申请人的专利布局如表4所示。

从表4可以看出,SSBR技术的中国专利主要申请人来自于美国、德国、法国、日本和韩国。其



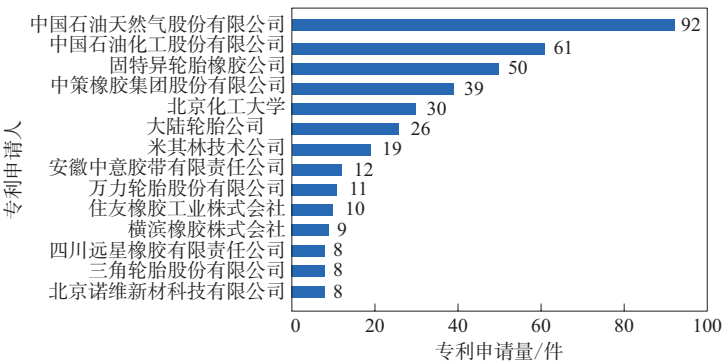


图5 SSBR技术的中国专利申请人及申请量

Fig. 5 Chinese patent applicants and number of Chinese patent applications for SSBR technologies

表3 SSBR技术的主要国外专利申请人及其在不同国家和地区的专利申请量

Tab. 3 Main foreign patent applicants and their number of patent applications in different countries for SSBR technologies

| 申请人        | 专利申请量/件 |    |    |    |                  |                  |
|------------|---------|----|----|----|------------------|------------------|
|            | 美国      | 日本 | 韩国 | 中国 | WO <sup>1)</sup> | EP <sup>2)</sup> |
| 米其林技术公司    | 18      | 10 | 4  | 19 | 15               | 19               |
| 横滨橡胶株式会社   | 9       | 8  | 5  | 9  | 7                | 3                |
| 住友橡胶工业株式会社 | 9       | 8  |    | 10 | 2                | 1                |
| 大陆轮胎公司     | 21      | 10 | 3  | 26 | 25               | 25               |
| 固特异轮胎橡胶公司  | 26      | 25 | 11 | 50 |                  | 39               |

注: 1) WO为世界知识产权组织; 2) EP为欧洲专利局。

中,米其林技术公司、住友橡胶工业株式会社、莫门蒂夫性能材料股份有限公司、普利司通株式会社、德国德固赛股份公司等 在增强和增韧改性等领域有所布局;固特异轮胎橡胶公司、大陆轮胎公司、米其林技术公司、横滨橡胶株式会社、莫门蒂夫性能材料股份有限公司、韩国轮胎株式会社、普利司通株式会社、韩国轮胎与科技株式会社等在功能改性、交联改性、接枝改性和硫化改性等领域有较为全面的布局;除了莫门蒂夫性能材料股份有限公司外,其余9家企业在轮胎胎面、充气轮胎、工业软管、粘合剂等领域做了大量的布局。

3 结论

(1) SSBR 技术专利申请数量在 1993—2007 年处于缓慢发展期,2008—2014 年处于发展期,2015—2018 年处于快速发展期,2019—2022 年处

表4 SSBR技术的中国专利申请量排名前10位的国外专利申请人的专利布局

Tab. 4 Patent layout of top 10 foreign patent applicants of Chinese patent applications for SSBR technologies

| 专利申请人          | 专利申请量/件 | 技术领域                      |
|----------------|---------|---------------------------|
| 固特异轮胎橡胶公司      | 50      | 功能改性、橡胶组合物、轮胎胎面、充气轮胎      |
| 大陆轮胎公司         | 26      | 交联改性、接枝改性、硫化改性、工业软管、充气轮胎  |
| 米其林技术公司        | 19      | 交联改性、二氧化硅改性、接枝改性、充气轮胎、粘合剂 |
| 住友橡胶工业株式会社     | 10      | 充气轮胎、增强改性                 |
| 横滨橡胶株式会社       | 9       | 充气轮胎、接枝改性                 |
| 莫门蒂夫性能材料股份有限公司 | 7       | 交联改性、二氧化硅改性               |
| 韩国轮胎株式会社       | 6       | 充气轮胎、接枝改性                 |
| 普利司通株式会社       | 6       | 交联改性、二氧化硅改性、硫化改性、充气轮胎     |
| 韩国轮胎与科技株式会社    | 5       | 充气轮胎、接枝改性                 |
| 德国德固赛股份公司      | 4       | 二氧化硅改性、充气轮胎               |

于稳定发展期。

(2) SSBR 技术专利申请主要集中在增强和增韧、交联和硫化改性、接枝改性以及橡胶制品的开发。

(3) SSBR 技术在海外的开发已相对成熟,而在我国则仍处于合成研发与应用大规模推进阶段。

综上所述,我国 SSBR 技术正在合成研发与应用大规模推进阶段,具有广阔的应用前景,而我国又面临着核心专利掌握在国外企业手中、在海外专利布局缺乏等问题。因此,下阶段我国需加强 SSBR 技术的核心专利申请,同时推动海外的专利

布局。

### 参考文献:

- [1] 梁爱民. 绿色轮胎用溶聚丁苯橡胶/白炭黑复合体系的研究技术进展[J]. 轮胎工业, 2016, 36(5): 267-272.  
LIANG A M. Research progress of SSBR/silica composites for green tires[J]. Tire Industry, 2016, 36(5): 267-272.
- [2] LIU J, LYU J J, SHEN M, et al. Using olefin metathesis reaction to modify solution polymerized styrene-butadiene rubber (SSBR) by for a more stable "green tire" [J]. Journal of Polymer Research, 2023, 30(2). DOI: 10. 1007/s10965-023-03446-7.
- [3] 廖明义, 张贺. 负离子合成POSS端基官能化聚苯乙烯[J]. 高分子学报, 2016(6): 722-727.  
LIAO M Y, ZHANG H. Anionic synthesis of heptaisobutyl polyhedral oligomeric silsesquioxane functionalized polystyrene[J]. Acta Polymerica Sinica, 2016(6): 722-727.
- [4] 胡育林, 梁滔, 张华强, 等. 溶聚丁苯橡胶改性技术及国内发展趋势[J]. 橡胶工业, 2011, 58(8): 505-511.  
HU Y L, LIANG T, ZHANG H Q, et al. Modification technology of solution polymerized styrene butadiene rubber and its domestic development trend[J]. China Rubber Industry, 2011, 58(8): 505-511.
- [5] CHOI Y J, KIM S T, LEE S H, et al. Molecular characterization of solution styrene-butadiene rubber: Thermal field-flow fractionation/multi-angle light scattering studies[J]. Journal of Chromatography A, 2013, 1314: 306-312.
- [6] VAGIZOV A M, KHUSAINOVA G R, AKHMETOV I G, et al. Copolymerization of 1, 3-butadiene and styrene in the presence of an initiating system based on n-butyllithium, amine-containing modifier, and 2, 2'-ditetrahydrofurylpropane[J]. Russian Journal of Applied Chemistry, 2017, 90(1): 63-69.
- [7] 王雪. 溶聚丁苯橡胶官能化技术进展[J]. 石油化工, 2022, 51(10): 1249-1255.  
WANG X. Research progress of functionalized solution polymerized styrene-butadiene rubber[J]. Petrochemical Technology, 2022, 51(10): 1249-1255.
- [8] 徐林, 曾本忠, 王超, 等. 我国高性能合成橡胶材料发展现状与展望[J]. 中国工程科学, 2020, 22(5): 128-136.  
XU L, ZENG B Z, WANG C, et al. Current status and prospects of high-performance synthetic rubber in China[J]. Strategic Study of CAE, 2020, 22(5): 128-136.
- [9] 闫波. 溶聚丁苯橡胶市场进展与工艺技术分析[J]. 江西化工, 2021, 37(4): 20-22.  
YAN B. Market development and technology analysis of solution-polymerized styrene-butadiene rubber[J]. Jiangxi Chemical Industry, 2021, 37(4): 20-22.
- [10] 苏忠魁, 肖函, 李雷雷, 等. 我国溶聚丁苯橡胶生产现状及发展趋势[J]. 轮胎工业, 2022, 42(1): 10-12.  
SU Z K, XIAO H, LI L L, et al. Production status and development trend of solution polymerized styrene butadiene rubber in China[J]. Tire Industry, 2022, 42(1): 10-12.
- [11] LEE H G, KIM H S, CHO S T, et al. Characterization of solution styrene butadiene rubber (SBR) through the evaluation of static and dynamic mechanical properties and fatigue in silica-filled compound[J]. Asian Journal of Chemistry, 2013, 25(8): 5251-5256.
- [12] WU Y P, CHEN L, LI J L, et al. Understanding the mechanical and tribological properties of solution styrene butadiene rubber composites based on partially graphene oxide[J]. European Polymer Journal, 2017, 89: 150-161.
- [13] 王德充, 梁爱民, 韩丙勇. 锂系合成橡胶及热塑性弹性体[M]. 北京: 中国石化出版社, 2008.
- [14] 崔震, 郑楠. 从专利申请看溶聚丁苯橡胶技术发展[J]. 中国橡胶, 2015, 31(18): 45-48.  
CUI Z, ZHENG N. Development of solution polymerized styrene butadiene rubber technology from patent application perspective[J]. China Rubber, 2015, 31(18): 45-48.
- [15] 廖明义, 吴晨静, 王妮妮, 等. 以硅氧烷基取代亚胺为封端剂原位负离子法合成官能化聚苯乙烯[J]. 高分子材料科学与工程, 2014, 30(9): 5-9.  
LIAO M Y, WU C J, WANG N N, et al. Anionic synthesis of functionalized polystyrenes using alkoxysilyl-containing aromatic imine as terminator[J]. Polymer Materials Science & Engineering, 2014, 30(9): 5-9.
- [16] LIU X, ZHAO S H, ZHANG X Y, et al. Preparation, structure, and properties of solution-polymerized styrene-butadiene rubber with functionalized end-groups and its silica-filled composites[J]. Polymer, 2014, 55(8): 1964-1976.
- [17] DICKSTEIN W H, LILLYA C P. Blocked-amine functional initiator for anionic polymerization[J]. Macromolecules, 1989, 22(10): 3882-3885.
- [18] VAGIZOV A M, KHUSAINOVA G R, AKHMETOV I G, et al. Copolymerization of 1, 3-butadiene and styrene under the action of n-butyllithium in the presence of an amine-containing modifier in hexane [J]. Russian Journal of Applied Chemistry, 2016, 89(1): 125-131.
- [19] 张宏秋. 四氯化锡加料对溶液丁苯橡胶SBR质量的影响及控制[J]. 广东化工, 2010, 37(6): 272-273, 276.  
ZHANG H Q. The influence and control on quality of SBR solution with addition of tin tetrachloride[J]. Guangdong Chemical Industry, 2010, 37(6): 272-273, 276.
- [20] BEGUM S, SAEED K. Chemically modified styrene butadiene styrene, characterization and adsorbent application for metal ions removal from aqueous solution[J]. Desalination and Water Treatment, 2020, 191: 153-163.
- [21] 杨金娟, 栗晓杰, 陈力军, 等. 溶聚丁苯橡胶接枝MAH的改性研究[J]. 现代化工, 2014, 34(1): 64-67.  
YANG J J, LI X J, CHEN L J, et al. Study on grafting of SSBR with maleic anhydride[J]. Modern Chemical Industry, 2014, 34(1): 64-67.

[22] YANG J M, HSIUE G H. Modified styrene-butadiene styrene block-copolymer membranes complexed with ( N, N'-disalicylideneethylenediamine ) cobalt ( II ) for oxygen

permeation: Polymeric axial ligand effect[J]. Journal of Membrane Science, 1994, 87 (3) :233-244.

收稿日期:2023-05-16

## Analysis and Prospect of Chinese Patent Technologies for SSBR

XIONG Yu

[Patent Examination Cooperation (Beijing) Center of the Patent Office, Beijing 100070, China]

**Abstract:** Solution polymerized styrene butadiene rubber (SSBR) had attracted much attention as an important raw material for high-performance tire tread compounds. In order to understand the development hotspots and research trends of SSBR technologies in China, the SSBR related technologies from the patent perspective in China were analyzed by using the incopat patent retrieval platform and analysis tools. The development trend, applicant ranking, distribution of technology fields and patent layout of important foreign patent applicants of patents for SSBR technologies were revealed through patent searching, screening and analysis. The results from this study provided references for the domestic SSBR enterprises to manage the technology R&D and develop an intellectual property strategy.

**Key words:** SSBR; Chinese patent; patent analysis; patent layout

### 专利3则

由山东东岳有机硅材料股份有限公司申请的专利(公布号 CN 115772265A, 公布日期 2023-03-10)“一种乙烯基含氟聚硅氧烷及其制备方法”,涉及一种乙烯基含氟聚硅氧烷及其制备方法,采用羟基封端三氟丙基甲基聚硅氧烷和短链乙烯基硅油作为主体材料,以聚氯化磷腈为催化剂、以N,N-二乙基-氨丙基甲基二甲氧基硅烷和甲基三氟丙基环三硅氧烷的共水解物为终止剂,制得相对分子质量和乙烯基含量可控的乙烯基氟硅油或乙烯基氟硅胶。本发明以氟硅线性体为主要原料,解决了现有方法中原料反应活性不同的问题,可以制备侧链和端基同时含有乙烯基的含氟聚硅氧烷,该方法的产品应用范围更广,同时反应过程中不生成低分子化合物,其具有过程简单、反应可控、安全环保的优点。

由四川公路桥梁建设集团有限公司申请的专利(公布号 CN 115785689A, 公布日期 2023-03-14)“一种高粘高弹抗老化复合改性沥青及制备方法”,公开了一种高粘高弹抗老化复合改性沥青及制备方法,解决了现有沥青超薄磨损层的综合性能有待进一步提高以延长路面表层的使用

周期以及降低路面维护成本的技术问题。本发明复合改性沥青配方(用量/份)为:基质沥青 100, 热塑性丁苯橡胶 10~15, 增粘剂 5~8, 增塑剂 0.5~1.5, 相容剂 2~5, 稳定剂 0.1~0.4, 抗老化剂 0.01~0.05。本发明制备的复合改性沥青具有高弹、高粘且耐老化性能优异等优点。

由烟台华胜医药包装有限公司申请的专利(公布号 CN 115785583A, 公布日期 2023-03-14)“一种无锌无硫硫化体系药用氯化丁基胶塞及其制备方法”,涉及的无锌无硫硫化体系药用氯化丁基胶塞配方(用量/份)为:氯化丁基橡胶 100, 无水填充料 100~150, 着色剂 0~4, 硫化体系 3~10。其中,硫化体系中二硫代氨基甲酸铵/活性氧化镁/硬脂酸用量比为2:1:0.5。本发明采用共混的方法自行制备硫化体系,其3种物质相融合后相互作用,改善了胶料的加工工艺性能,避免了各组分混炼分散不均匀而造成的胶料焦烧问题。本发明胶塞的渗出性弱,析出的游离锌少于市场上的同类产品,重金属含量大大降低,耐水性能优异(可防止药液的渗入),生产过程中硫化速度较其他硫化体系胶塞快,交联程度高。

(信息来源于国家知识产权局)