

世界木塑复合材料专利分析

付贺龙, 王忠明, 马文君, 范圣明

(中国林业科学研究院林业科技信息研究所; 国家林业和草原局知识产权研究中心, 北京 100091)

摘要: 对世界范围内的木塑复合材料技术专利文献进行搜集整理, 采用定量分析和专家咨询等方法, 从总体趋势、区域分析、申请人、发明人、重点专利等多角度分析木塑复合材料的发展态势, 并比较我国与其他国家申请专利的现状, 为相关研究机构与企业开展技术研究和专利布局提供参考。

关键词: 木塑复合材料; 专利; 分析

中图分类号: S784; G306 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654 (2019) 02-0039-05

Global Patent Analysis of Wood-Plastic Composites

FU He-long, WANG Zhong-ming, MA Wen-jun, FAN Sheng-ming

(Research Institute of Forestry Policy and Information, Chinese Academy of Forestry;

Intellectual Property Research Center of National Forestry and Grassland Administration, Beijing 100091, China)

Abstract: Global patent literatures of wood-plastic composites were collected. Global trend, regional characteristics, applicants' and inventors' status, and key technologies in these patents were analyzed with quantitative analysis, qualitative investigation and expert consultation, in order to reveal development trend of wood-plastic composites industry. Patenting activities between China and the other countries were compared. Suggestions on technology innovation and patent strategy in this field were provided for reference of future research and development.

Key words: wood-plastic composites; patent; analysis

木塑复合材料是以木粉或竹粉等木质纤维材料为原料, 与热塑性塑料混合, 经过挤出或者热压工艺而加工的产品^[1-3], 同时具有木材和塑料的优点, 如耐老化、耐虫蛀、耐腐蚀, 吸水性小、稳定性好, 可以进行切割、钉等加工^[4-8], 可替代实木, 广泛应用于建筑、汽车、包装及运输, 以及家具、体育设备等领域, 对塑料废弃物的回收利用、保护森林资源以及节约木材具有重要意义^[9-12]。

国外木塑行业发展起步较早, 技术相对成熟; 国内虽起步较晚, 但近年来发展迅猛, 产业规模已超越美国, 成为产量最高的国家^[13-14]。笔者通过分析全球木塑复合材料技术的基本情况、主要竞争对手和发展趋势, 以期为国内木塑复合材料行业了解全球技术发展趋势, 开展核心技术研发工作, 建立知识产权保护体系, 提供参考。

1 研究对象与方法

以德温特世界专利索引数据库 (Derwent World Patents Index, DWPI) 作为数据源, 采集日期为 2017 年 11 月 10 日。

通过阅读相关技术专利文献和理论文献, 结合

收稿日期: 2018-05-11; 修改日期: 2019-01-29

基金项目: 中国工程科技知识中心建设项目-林业工程专业知识服务系统 (CKCEST-2018-1-19)。

作者简介: 付贺龙 (1988—), 男, 中国林业科学研究院林业科技信息研究所工程师。

专家建议及多次预检, 确定如下检索式, 并对检索结果进行合并。

Title-DWPI=((Wood-plastic) AND composites) OR ((Wood AND plastic) AND composites) OR ((Wood/plastic)) AND composites) OR (WPC) OR (((bamboo AND plastic)

Abstract-DWPI=((Wood-plastic) AND composites) OR ((Wood AND plastic) AND composites) OR ((Wood/plastic)) AND composites) OR (WPC) OR (((bamboo AND plastic)

再经过人工清洗与筛选数据, 最终获得 2 917 件木塑复合材料技术专利文献, 作为研究对象。按德温特同族合并后共有专利族 2 029 项, 每项专利族平均拥有 1.4 个同族成员。

利用 Thomson Innovation (TI)、Thomson Data Analyzer (TDA) 和 Patsnap 等专利分析系统工具, 采用定量和定性相结合的分析方法。

2 结果与分析

2.1 总体分析

2.1.1 发展趋势分析

木塑复合材料相关技术专利申请始于 1966 年, 全球和中国木塑复合材料相关技术专利申请量的变化, 如图 1 所示。

由图 1 可知, 全球总体发展趋势可以分为两个阶段:

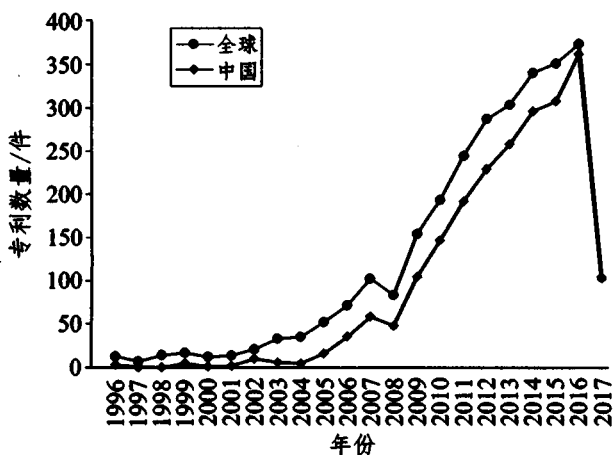


图 1 全球和中国木塑复合材料相关技术专利年度申请量
Fig.1 Annual application amount of WPC patents in China and the world

1) 萌芽发展期。1966—1995 年相关技术专利申请量较少; 1996—2002 年专利申请量缓慢增长, 平均每年约 15 件, 且无明显上升趋势;

2) 快速发展期。2002—2016 年整体呈现急剧上升趋势, 专利申请量和申请人数量均迅速增加, 在 2010 年后每年的专利申请量都在 150 件以上, 申请人数也超过 100 人。2016 年最高达到 373 件。

我国木塑复合材料相关技术专利的发展历程, 亦可大致分为 2 个阶段:

1) 1988—2000 年为缓慢发展期, 每年仅有几件专利申请, 以发明专利为主;

2) 2001 年后进入快速发展期, 2005—2011 年发明和实用新型专利量均有快速增长, 发明专利占比增大; 2012—2016 年主要是发明专利继续快速增长, 实用新型专利量基本不再增长, 保持小幅波动。

2.1.2 技术广度分析

国际专利分类(International Patent Classification, IPC) 统计分析表明, 全球木塑复合材料相关技术专利涉及的 6 个主要技术领域依次是:

高分子化合物的组合物 (C08L); 使用无机物或非高分子有机物作为配料 (C08K); 塑料的成型或连接, 以及塑性状态物质的一般成型 (B29C); 加工或配料的一般工艺过程 (C08J); 层状产品, 即扁平的或非扁平的薄层 (B32B); 含有木材或其他木质纤维的或类似有机材料的碎粒, 或纤维构成的物品干燥制造方法 (B27N)。此外, 还涉及塑料或包含塑料的废料准备和处理 (B29B), 以及建筑物的装修工程 (E04F) 等 (图 2)。

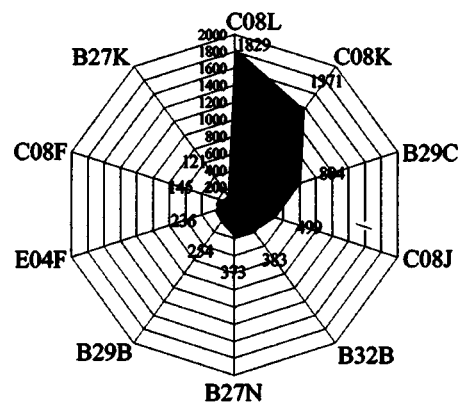


图 2 全球木塑复合材料相关技术 IPC 分类统计图
Fig.2 IPC classification statistics of global WPC technology

2.2 区域分析

2.2.1 受理国家(地区、组织)分析

根据检索数据,全球共有38个木塑复合材料相关技术的专利受理局。其中有34个国家受理局,还有欧洲专利局、世界知识产权组织WO,以及中国香港和中国台湾地区的受理组织。

专利总量排名前10位的受理局列于表1。

表1 全球木塑复合材料相关技术专利主要受理国家(地区、组织)的统计数据

Tab.1 Global WPC patents data of accepting countries (regions, organizations)

排名	国家/地区/组织	1968—2017		2013—2017	
		申请量/件	占比/%	申请量/件	占比/%
1	中国大陆	2 194	75.21	1 552	85.94
2	美国	117	4.01	44	2.44
3	韩国	100	3.43	45	2.49
4	日本	98	3.36	23	1.27
5	世界知识产权组织	95	3.26	29	1.61
6	欧洲专利局	88	3.02	46	2.55
7	德国	45	1.54	13	0.72
8	加拿大	38	1.30	9	0.50
9	中国台湾	19	0.65	6	0.33
10	澳大利亚	18	0.62	0	0.00
其他国家(地区、组织)		105	3.60	39	2.16

中国大陆地区相关专利共有2 194件,占全球木塑复合材料相关技术总量的75.21%,是木塑复合材料相关技术专利的主要布局区域。近5年中国受理专利量的比例明显增多,技术发展速度加快,知识产权保护意识增强。

排名前10位受理局的专利受理量之和,占全球总量的97.57%,表明全球木塑复合材料相关技术专利布局主要集中在中国、美国、韩国、日本,这些国家既是全球木塑复合材料的主要市场,也是专利申请人选择的主要专利布局区域。

2.2.2 各国技术实力分析

各个国家(地区、组织)优先权专利量,在一定程度上反映其技术实力。优先权专利量排名前10位的国家列于表2。

表2数据表明,中国虽然在优先权专利总量上遥遥领先,但海外专利布局、平均被引次数、平均同族成员数量较低,说明中国专利权人在海外布局很弱,专利保护意识不强。

表2 全球木塑复合材料相关技术专利主要优先权排名前10国

Tab.2 Top ten priority countries of global WPC patents

排名	国家	优先权专利量/件	海外专利量/件	海外专利布局/%	总被引次数/次	平均被引数/次	专利族数量/个	平均同族成员数量/个
1	中国	2 159	9	0.42	4 777	2.21	1 747	1.24
2	美国	237	160	67.51	975	4.11	64	3.70
3	韩国	154	63	40.91	196	1.27	67	2.30
4	德国	137	99	72.26	557	4.07	35	3.91
5	日本	72	5	6.94	104	1.44	50	1.44
6	芬兰	17	12	70.59	7	0.41	4	4.25
7	澳大利亚	15	12	80.00	13	0.87	2	7.50
8	加拿大	12	7	58.33	8	0.67	4	3.00
9	前苏联	11	1	9.09	2	0.18	11	1.00
10	新西兰	10	8	80.00	6	0.60	2	5.00

美国的优先权专利总量与中国差距较大,但其海外专利布局达到67.51%,平均被引次数4.11次,平均同族成员数量为3.70件,说明美国专利权人的海外布局意识强,专利保护意识高,其在木塑复合材料相关领域中的技术水平也较高。

排名第3的韩国,也很注重海外专利布局和专利保护。排名第4的德国,亦相当注重海外专利布局和专利保护,且专利质量较高;日本排名第5,专利海外布局和专利保护意识一般。

2.3 申请人分析

全球木塑复合材料相关技术专利申请人共1 200位,申请总量排名前15位申请人中,中国7位,美国3位,韩国3位,德国和马耳他各1位,见表3。

排名第1的是中国东北林业大学,占全球专利总量的3.84%,但是在世界知识产权组织仅布局1件专利,其他111件专利都是国内申请,原因与布局海外专利需高额费用有关。

排名第2的是韩国乐金华奥斯株式会社(LG HAUSYS LTD),在中国、欧洲、美国、日本均有其专利。

排名第3的是中国桂林理工大学(UNIV GUILIN TECHNOLOGY),占全球专利总量的1.30%,但是在海外没有布局专利。

2.4 发明人分析

通过对2 917件木塑复合材料相关技术专利发明人字段统计分析,全球木塑复合材料相关技术专

利发明人共 338 个, 排名前 34 位的发明人的专利量均在 16 件以上, 其中中国发明人共 25 位, 外国发明人 9 位。专利量在 50 件以上的发明人共 2 位, 均来自东北林业大学。可见在木塑复合材料相关技术方面, 我国专家团队数量比较强大。

2.5 重点专利分析

基本专利在全球的同族成员数量越多, 说明该专利技术的市场价值越大。按同族成员数量排序, 数量在 14 个以上的专利族, 共 5 项 (表 4), 这些专

利族的优先权日期分布在 1998—2012 年间。

同族成员数量排名第 1 的专利族, 全球同族专利成员 20 个, 布局在世界知识产权组织、澳大利亚、挪威、巴西、美国、日本、中国、墨西哥、韩国、欧洲、德国、新西兰、新加坡。该专利是一种用于木材纤维-塑料复合物的抗菌润滑剂, 包含聚合物、纤维素纤维和烷基季铵盐。其中, 烷基季铵盐提供抗菌性质, 并在形成组合物的过程中起润滑剂作用。该专利还提出了制备工艺的挤出方法。

表 3 全球木塑复合材料相关技术专利的主要申请人

Tab.3 Main global applicants of WPC patents

排名	申请人	国家	全球专利/件	全球专利份额/%	主要专利布局地区/件					
					中国	WO	美国	韩国	德国	日本
1	UNIV NORTHEAST FORESTRY	中国	112	3.84	111	1				
2	LG HAUSYS LTD	韩国	51	1.75	5	6	7	19		6
3	UNIV GUILIN TECHNOLOGY	中国	38	1.30	38					
4	ANHUI GUOFENG WOOD PLASTIC TECHNOLOGY CO	中国	32	1.10	32					
5	GUILIN SHUKANG BUILDING MATERIALS CO LTD	中国	31	1.06	31					
6	UNIV NANJING FORESTRY	中国	30	1.03	30					
7	FLOORING TECHNOLOGIES LTD	马耳他	28	0.96	1	2	3		2	
8	LG CHEM LTD	韩国	27	0.93	3	2	4		6	4
9	SPC SUNFLOWER PLASTIC COMPOSITE CO LTD	德国	25	0.86	2	2	2	2	1	3
10	JOUNG J Y	韩国	23	0.79	3	3	4	4		3
11	UNIV BEIJING FORESTRY	中国	21	0.72	21					
12	LONZA INC	美国	20	0.69	2	2	2	1	2	1
13	UNIV FUJIAN AGRIC & FORESTRY	中国	19	0.65	19					
14	MATERIAL INNOVATIONS LLC	美国	19	0.65	4	3	3	1		1
15	PRZYBYLINSKI J P	美国	19	0.65	4	3	3	1		1

表 4 全球木塑复合材料相关技术重点专利

Tab.4 Key patents on WPC technologies

排序	优先权号	标题	优先权日	申请人	同族数/个
1	US2002408251P; US2003526784A	Antimicrobial lubricant for wood fiber-plastic composites	2002-09-04; 2005-07-06	LONZA AG	20
2	DE102010030927A; WO2011EP59008A	Composite material made of a material containing cellulose and a plastic material	2010-07-05; 2011-06-01	EVONIK ROEHM GMBH	15
3	DE102011086319A; DE102012209482A; WO2012EP70348A	Biocomposite and/or biomaterial with sunflower seed shells/husks	2011-11-14; 2012-06-05; 2012-10-12	SPC SUNFLOWER PLASTIC COMPOUND GMBH	14
4	US2004632788P; WO2005US43735A; US2007792209A; US2012200189A	Wood fiber plastic composites	2004-12-03; 2005-12-02; 2007-06-01; 2012-01-12	DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC	14
5	EP1998201497A	Process for continuously manufacturing composites of polymer and cellulosic fibres, and compounded materials obtained therewith	1998-05-07	INST AGROTECHNOLOGISCH ONDERZOEK ATO DLO	14

同族成员数量排名第2的专利族,全球同族专利成员15个,布局在德国、世界知识产权组织、加拿大、墨西哥、美国、欧洲、中国、日本、中国香港、韩国、新加坡、印度、俄罗斯、巴西。该专利涉及由纤维素材料、优选木材和塑料制成的新型复合材料,具有机械性能好和耐候性的优点,并说明其制备方法及应用特点。

3 建议

1) 以企业为主体,加强技术攻关。

中国虽然木塑复合材料相关技术专利量占优势,但在相关技术领域起步晚,海外专利布局少,相比美国、日本和德国等国家还有一定差距。

建议:一方面加强企业与林业科研机构的联合创新。东北林业大学及中国林业科学研究院木材工业研究所等,拥有木塑复合材料相关技术的发明授权专利,具有技术研发基础。企业与科研机构合作,可以实现技术资源互补、降低投入成本和风险。

另一方面有实力的企业可通过收并购国内外具有自主知识产权的企业,既可以直接获得大量专利技术,也可以形成具有研发实力的团队,这一方式已经逐渐成为国内企业快速提升规模和提升核心竞争力的重要途径和便捷之路。

2) 注重专利保护,增强海外专利布局。

我国木塑复合材料相关优先权专利总量具有绝对优势,但是海外布局的专利量非常少,与我国相关技术专利的质量水平和海外专利布局意识有关。

建议国内木塑复合材料相关企业加大技术创新投入,提升专利技术质量水平;掌握核心技术的企业单位或个人,要增强核心专利保护意识,围绕核心专利进行研发和申请外围专利,进行海外布局。

3) 充分利用失效专利,提高技术研发起点。

专利权具有时间性和地域性限制,企业应动态跟踪和关注核心专利的法律状态。对一些技术含量高、具备开发应用价值的失效专利以及未进入中国的专利进行仔细甄别,合理利用。

如日本高被引核心专利“JP49030507A”和“JP2001260108A”,分别在1972年6月、2000年3月申请,早已或即将超过专利保护期限,成为公知技术。国内企业可以提前关注以便充分利用该技术。

但对已失效核心技术进行消化吸收再创新的同时,还应该密切关注国外公司围绕其核心专利进行的后续技术改进和专利布局,规避风险。

4) 深入分析国内外市场知识产权风险。

美国、日本和德国等国家在很多国家,包括在中国,进行了木塑复合材料相关技术专利布局。国内企业在从事木塑复合材料相关技术研发时,一方面,可以根据关键技术的专利现状,进行规避设计或者调整研发路线,避免后续知识产权风险;另一方面,可以针对具体的亟待解决的技术问题和难点,在专利文献中寻找解决的思路和方案。

国内企业在木塑复合产品出口时应提前做好侵权分析和调研,降低侵权风险。对于目前木塑复合材料的新兴市场,如非洲和拉丁美洲,目前这些地区专利布局还不多,出口产品能有效降低侵权风险,同时在这些地区布局专利也能抢占先机。

参考文献:

- [1] 赵子,王澜,王佩璋.木塑复合材料的研究开发进展[J].塑料制造,2007(3):35-39.
- [2] 刘彬,李彬,王怀栋,等.木塑复合材料应用现状及发展趋势[J].工程塑料应用,2017,45(1):137-141.
- [3] Dostal D F, Wolcott M P. Low-density cellular wood plastic composite and process for formation: US, US7431872[P]. 2008-10-07.
- [4] 王清文,王伟宏.木塑复合材料与制品[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [5] 沈凡成,贾润礼.木塑复合材料的研究进展与发展前景[J].塑料助剂,2010(1):5-9.
- [6] Kalwa N, Denk A. Method for determining the moisture content of a resin layer on a support plate: EP,EP2808636[P]. 2014-12-03.
- [7] 杨守禄,黄安香,章磊,等.木塑复合材料在绿色建筑中的应用[J].工程塑料应用,2018(1):123-127.
- [8] Militz H, Mai C, Jenkner P, et al. Silanization of wood turnings and fibers for producing wood-plastic composite materials: US, US20090007818A1 [P]. 2009-01-08.
- [9] 高黎,王正.木塑复合材料的研究、发展及展望[J].中国人造板,2005,12(2):5-8.
- [10] 钱世准.木纤维塑料复合材料及其应用[J].纤维复合材料,2002(1):40-42.
- [11] Park J S, Son J I, Nam K G. Wood plastic composite panel with contractility: US, US20120171446A1 [P]. 2012-07-05.
- [12] 罗辉.木塑复合材料制备及其在建筑中应用进展[J].工程塑料应用,2017,45(2):133-136.
- [13] Przybylinski J P, Mancosh D. Wood-plastic composites utilizing ionomer capstocks and methods of manufacture: WO, US9073295 [P]. 2015-07-07.
- [14] 张求慧.新型木塑复合材料研究进展[J].化工新型材料,2014(2):6-8.

(责任编辑 向琴)