

无线充电领域专利竞争态势分析^①

望俊成^{②*} 马晓倩^{*} 周晓丹^{*} 赖文姗^{**}

(^{*} 中国科学技术信息研究所 北京 100038)

(^{**} 中国人民大学信息资源管理学院 北京 100872)

摘 要 通过对无线充电领域技术专利的统计分析,包括对专利地区分布、专利权人、专利分类号及高被引专利的分析,研究了全球无线充电领域的专利竞争态势,客观地揭示了全球无线充电技术的研究状态以及我国在该领域中的研究现状和地位。并通过构建专利权人-分类号隶属网络进一步分析了企业之间的竞争关系和核心技术领域。研究结果显示,无线充电领域专利多集中在美国、韩国、日本等国家,中国的专利数量多集中在台湾地区。丰田、索尼、三星等企业在专有技术因子上的负载值很高,专利技术与无线充电领域更为密切,在核心技术创新方面具有较强竞争优势。庞巴迪运输公司、沃达丰公司、罗克韦尔国际公司在通用技术因子上的负载值很高,专利技术的通用性强、适用范围广泛,在技术应用领域竞争优势明显。

关键词 无线充电, 专利分析, 竞争态势, 奇异值分解(SVD)

0 引 言

无线充电主要是指通过电磁感应、无线电波或者电磁共振等方式进行充电的技术。利用无线充电技术可以摆脱充电线缆的束缚,为人们提供更为方便的充电体验。随着科学技术的不断发展,无线充电将会应用到越来越多的领域,从消费电子、手机、电动汽车到医疗等领域。

无线充电是一个新兴领域,各国都在积极地进行技术研发和行业布局,希望可以占据有利的市场。加拿大家具公司 Leggett & Platt 推出了一款无线充电产品——兼具餐桌和充电功能的桌子。这张桌子内设无线充电发射装置,通过与手机的交互感应,就能满足手机无线充电的需求^[1]。美国也曾在加州校园内建成了感应式无线充电的公交系统^[2]。德国公司建立了一个电动火车系统,它是在工业中实现的功率最大的无线供电系统^[3]。诺基亚推出了

Lumia 系列手机,这一系列的手机首次内置了无线充电的功能,使充电更简单、更方便,并且还推出了相关的无线充电配件产品——JBL PowerUp 音箱和 FatBoy 充电枕头。韩国推出了一个新型无线充电的公交车,该公交车可以在改造过的路面上一边行驶一边充电。

目前对该领域的专利分析还比较少,周玉芳^[4]通过 Innography 专利平台对无线充电专利进行了宏观分析,展示了无线充电技术的发展趋势、技术来源国等。祝毓^[5]从技术发展、区域格局、竞争机构等角度绘制专利地图,揭示了技术竞争的动向。为了全面了解无线充电领域的技术发展趋势、核心专利、核心企业,并充分认识我国在无线充电领域的发展现状和地位,本文对全球无线充电领域的专利进行检索和分析,尤其对专利地区分布、专利权人以及高被引专利进行了重点分析,并构建专利权人-分类号隶属网络,更进一步地分析该领域的技术竞争态势

① 国家社会科学基金青年项目(12CTQ025)资助。
② 男,1984 年生,博士,副研究员;研究方向:专利分析,情报学基础理论;联系人,E-mail: wangjc@istic.ac.cn
(收稿日期:2016-01-06)

和技术发展动向,以便为我国规划该领域的技术研究提供参考。

1 研究方法和数据来源

1.1 研究方法

企业间的竞争起于技术、产品的相似性,在专利中体现为企业专利技术的相似性。本文通过技术主题著录项之间的共现关系来表征相似性,即不同企业相同分类号下的专利数量,专利数量越大说明企业技术相似性越大,企业间的竞争关系也会越明显,本文以此构建了专利权人-分类号之间的隶属网络。

隶属网络是 2 模网络,可以从行动者和事件两个维度进行分析,并且可以将多个维度的信息统一起来,更加清晰地观察维度之间数据的关联性^[6]。Katherine Faust^[7]提出了隶属网络的一些概念和模型,更详细地阐述了隶属网络的复杂关系结构。基于以上的理论基础,一些学者对隶属网络衍生出来的单模网络进行了研究,Granovetter^[8]主持的“硅谷社会网络”项目研究了多个由隶属网络衍生的单模网络;Stelle^[9]进一步针对硅谷半导体行业协会研究了由隶属网络衍化而来的单模动态网络。隶属网络提供一种新的关系构建方式,是社会网络的一种。

1.2 数据来源

本文以美国专利商标局(USPTO)的 Pat-FT 数据库为数据来源。以专利分类号和专利名称两个字段进行组合检索,检索式为:关键词包括 Wireless、Contactless、Inductive、Charge 等,检索式是 (CCL/307/104 or CCL/191/10 or CCL/455/573 or CCL/

320/108) or ((CCL/320/108 or CCL/333/219 or CCL/D13/108 or CCL/455/41. 1) and (TTL/Wireless or TTL/Contactless or TTL/Non-contact or TTL/Noncontact or TTL/Inductive or TTL/Resonant or TTL/Charge or TTL/Charging or TTL/Supply or TTL/Transmit)),数据检索日期为 2015 年 3 月,共获得 6644 件专利。对检索结果的专利号、标题、摘要、申请人、分类号等主要字段进行批量下载和处理。利用 excel 和 UCINET 分析软件进行数据清理和分析。

2 无线充电领域专利统计分析

无线充电领域相关专利共有 6644 件,对专利权人、专利引用情况以及专利地区分布等进行了统计分析。

2.1 专利国家地区分布

表 1 是无线充电领域专利来源国家和地区的情况。美国和日本拥有的专利数量最多,分别为 2773 件和 1947 件,总比占 73% 左右,在专利数量上占有绝对优势。两国在该领域投入大量研究,不断获得技术创新。德国、韩国、中国台湾拥有的专利数分别占总数量的 5. 68%、5. 62%、4. 67%。专利主要分布在北美洲、欧洲和亚洲地区,专利地区分布与联盟企业地区分布情况总体一致,美国在联盟企业和专利数量上都位居第一。中国虽然拥有较多的联盟企业,但专利数量却相对落后,中国专利主要集中在台湾地区,数量为 293 件,大陆和香港专利数量分别为 97 件和 41 件,中国企业在技术创新方面还有一定差距。

表 1 无线充电领域专利来源国家和地区统计

国家	专利数量	占比	国家	专利数量	占比
美国	2645	42. 20%	芬兰	69	1. 10%
日本	1947	31. 06%	荷兰	61	0. 97%
德国	356	5. 68%	瑞典	58	0. 93%
韩国	352	5. 62%	中国香港	41	0. 65%
中国台湾	293	4. 67%	英国	37	0. 59%
法国	124	1. 98%	瑞士	34	0. 54%
加拿大	128	2. 04%	新加坡	26	0. 41%
中国	97	1. 55%	总和	6268	100%

2.2 专利权人分布情况

在进行专利权人分布统计时,首先对专利数据进行清洗,去掉部分缺少专利权人字段的专利,剩余 6163 件专利,归并部分地区代码进行归并,比如将 EN(英国)并入 GB(英国);归并部分由于企业名称

变更或者名称缩写等造成差异的专利,如将 Research in Motion 归入 BlackBerry,将 GM Global Technology Operations 并入 General Motors Corporation。表 2 出了专利数量在 30 件以上的专利权人,共有 40 个。

表 2 专利权人数量统计

专利权人	专利数量	所在地	专利权人	专利数量	所在地
Toyota	225	日本	Nokia	57	芬兰
Samsung	180	韩国	IBM	54	美国
Motorola	178	美国	Robert Bosch	52	德国
Sony	165	日本	Hon Hai Precision	51	中国台湾
Panasonic	163	日本	Ericsson	51	瑞典
General Electric	159	美国	Broadcom Innovision	50	美国
BlackBerry	128	加拿大	WiTricity	48	美国
SANYO	116	日本	Canon	48	日本
QUALCOMM	91	美国	Ford	43	美国
Seiko	88	日本	Ricoh Company	41	日本
Hitachi	85	日本	Siemens	39	德国
Fujitsu	81	日本	Apple	38	美国
NEC	78	日本	Murata	35	日本
Toshiba	76	美国	Black & Decker	35	美国
Philips	73	日本	Hong Fu Jin Precision Industry	32	中国
Mitsubishi	72	日本	Intel	31	美国
Access Business Group	66	美国	Makita Electric	31	日本
LG Electronics	65	韩国	Texas Instruments	30	美国
Honda Motor	63	日本	TDK	30	日本
Denso	61	日本	Hewlett-Packard	30	美国

丰田拥有专利数量最多,共有 225 件,三星、索尼、摩托罗拉、松下、通用电气专利数量均超过 150 件,黑莓、三洋电子的专利拥有量为 128、116 件。在前 40 名专利权人中,企业来自不同的国家和地区,主要来自美国、日本、韩国等国家,而中国仅有一家企业,即位于中国台湾的鸿海集团,拥有专利数量 51 件。

总体来看,专利权人涉及不同的行业和领域,主要包括消费电子领域,比如三星、摩托罗拉、飞利浦、LG、黑莓等企业,以及汽车领域,包括拥有专利数量最多的丰田以及通用、福特等公司,其中还包括专业的无线通信技术研发公司,比如高通和 WiTricity。

2.3 专利号分布情况

本文针对无线充电领域专利的 IPC 分类号和美国专利分类号进行统计,了解无线充电具体的技术领域,统计结果如表 3 所示。无线充电专利涉及的国际专利分类号主要包括 H02j、H01M、H04B,专利数量分别是 6259、2843 和 1182,绝大多数的专利都在 H02j 类目下。涉及的美国专利分类号主要是 320/108,455/573,307/104,专利数量分别是 767、655、629。

在国际专利分类号中,H 部为电学类,G 部为物理类,B 部为作业运输类,H02j 主要是供电或配电装置及系统,H01M是用于直接转变化学能为电能的

表 3 无线充电领域专利分类号统计结果

IPC	专利数量	USPC	专利数量
H02J	6259	320/108	767
H01M	2843	455/573	655
H04B	1182	307/104	629
H01F	750	455/41.1	520
H04M	638	320/107	449
G01R	455	320/132	444
B60L	331	320/134	443
H02M	329	320/109	418
G06F	316	320/104	318
G01N	201	320/136	303

方法或装置,比如电池组。H04B 主要是电通信技术的传输问题,其子类 H04B5/00 是近场传输系统;H04B7/00 为使用辐射场的无线电传输系统。

在美国专利分类号中,大类 302 为电池或电容充电放电技术,455 类为电信技术方向,307 为电力传输和互联系统方向。320 大类下的专利最多,320/108 类目主要是电感耦合和电池充电器方向的专利;455/573 类目主要包括电池充电技术,是归属

于电力供应(455/572)方向下的子类。而 307/104 类目是电磁或电磁感应系统方向的专利。从分类号的分布来看,目前无限充电领域的技术方向主要集中在供电装置及系统、无线电传输系统以及电感耦合和电池充电器等方向,对提高电能传输效率、突破传输距离的限制有很大的帮助。

2.4 专利引用情况分析

对专利在核准后的引用情况进行了统计,表 4 列出了引用频次排在前 20 的专利,专利号为 4392101 的专利被引用次数最多,共有 248 次,专利权人是美国百得公司,专利内容是电池充电方法及装置的研究,专利的核准时间是 1983 年。在前 20 名的高被引专利中,大多数是美国企业,需要注意的是专利号为 7741734 的专利,在 2010 年核准之后,5 年时间内被引用了 178 次,是由麻省理工学院申请的关于无线非辐射电能传输的技术专利。从高被引的专利来看,目前该领域主要的研究方向是关于电池充电装置与充电系统的研发。

表 4 无线充电领域高被引专利情况

专利号	被引频次	专利标题	核准时间	专利权人	国家
4392101	248	电池充电方法及装置	1983-7-5	Black & Decker	美国
5204611	222	充电电池的充电电路线圈	1993-4-20	Norvik Technologies	加拿大
6184651	221	基于无线控制的非接触式 电池充电器	2001-2-6	Motorola	美国
5352968	212	电池充电状态的测定	1994-10-4	Apple	美国
5300875	212	RFID 应答电源电池的非接 触式充电	1994-4-5	Micron Technology	美国
5300874	211	便携式计算机的智能供电 系统	1994-4-5	Toshiba	日本
5550452	201	无线感应充电装置	1996-8-27	Hitachi	日本
4379990	200	汽车电池充电系统的故障 检测与诊断系统	1983-4-12	Motorola	美国
5442274	194	充电电池的充电方法	1995-8-15	Sanyo	日本
5381096	184	充电电池电荷状态的测量 及装置	1995-1-10		
5563496	179	充电电池充电及监控装置	1996-10-8	Span	美国
7741734	178	无线非辐射电能传输	2010-6-22	MIT	美国

续表 4

5457377	177	不间断供电的蓄电池内部阻抗检测方法	1995-10-10	FPS Power Systems OY AB	芬兰
5711648	175	充电电池充电及电能传输系统	1998-1-27	Unlimited Range Electric Car Systems Company	美国
5596260	175	电池充电检测方法及装置	1997-1-21	Apple	美国
5528148	174	汽车减速节油充电系统及电池监控	1996-6-18	Electronic Development	美国
5343380	174	电池充放电时变信号抑制方法及装置	1994-8-30		
4912416	174	电池测试及电荷状态补偿装置	1990-3-27		
4396880	171	电池充电方法及装置	1983-8-2	Firing Circuits	美国
5412323	170	汽车电池状态检测及充电控制装置	1995-5-2	Denso	日本

3 无线充电领域隶属网络分析

3.1 企业关联分析

由专利权人——分类号隶属网络转化出来的企业-企业单模网络,可以更加直接地反映企业之间的技术竞争关系。对 201 个专利权人所涉及的分

技术领域在 8 个左右。通用电气所拥有的专利涉及 49 个分类号,其次是索尼、三星、丰田、飞利浦等,这些企业在对技术研发方面涉及领域都比较广泛,积极在无线充电行业进行技术布局,争取技术创新。企业网络有值关系的密度为 10. 09,说明每对企业之间平均在 10 个技术领域内都同时出现,而二元关系的密度为 0. 98,这就意味着 98% 的企业都在一个或者多个领域内共同出现,企业之间的技术竞争关系十分明显,每个企业对其的技术布局十分积极。

表 5 专利权人所隶属的分类号统计结果

专利权人	所涉及分类号数	专利权人	所涉及分类号数
General Electric	49	Hitachi	20
Sony	43	Broadcom	20
Samsung	36	Sanyo Electric	19
Toyota	35	Intel Corporation	19
Philips	34	Hong Fu Jin Precision	19
Panasonic	34	Toshiba	18
Mitsubishi	29	Honeywell International	18
Motorola	26	Hewlett-Packard	18
Hon Hai Precision	25	Ford	18
Fujitsu	25	Canon	18
Denso	25	LG electronics	17
Qualcomm	24	Honda	17
BlackBerry	24	Ericsson	16

续表 5

Seiko	23	NXP	15
NEC	22	Apple	15
Siemens	21	The United States of America as represented by the Secretary of the Navy	14
Robert Bosch	21	Nokia	14
Access Business Group	21	Seiko Epson	13
Texas Instruments	20	Symbol Technologies	12
IBM	20	Sharp Kabushiki Kaisha	12
平均隶属率	8.87		
网络密度(有值关系)	10.09		
网络密度(二元关系)	0.98		

3.2 技术领域分析

由专利权人-分类号隶属网络也可以转化出技术领域单模网络,表 6 统计了每个技术领域下的企业数量,平均规模为 11.9,即每个领域内的企业平

均为 12 个左右,在大类 320 下的企业最多,电池或电容充电放电技术是很多企业关注的重点领域,其次是类 307,电力传输和互联系统技术,拥有企业 122 家。网络密度分别为1.92和0.35。

表 6 技术领域内所包含的企业数

分类号	相关领域	企业数	分类号	相关领域	企业数
320	电池或电容充电放电技术	198	379	电话通信技术	35
307	电力传输和互联系统技术	122	180	机动车辆	29
455	电信技术	104	327	多源非线性器件、电路与系统	26
340	通讯技术	85	333	电波传输网络技术	25
324	电力测试技术	84	375	脉冲或数字通信	25
323	电源或调节系统	61	701	车辆导航数据进程	21
363	电力转换系统	60	343	无线电天线	21
361	电气系统与设备	58	235	寄存器	21
429	产生电流的装置、产品和过程	52	345	计算机处理及显示系统	21
713	电子计算机和数据处理系统:支持	42	903		18
702	数据处理、测试与校准	41	191	电动车辆传输	18
439	电源连接器	38	322	单机发电系统	18
D13	能量转换或设备的生产、分销	38	318	动力系统	18
370	多路通信技术	38	710	电子计算机和数据处理系统:输入与输出	18
336	电感器件	35	700	通用控制系统	17
平均规模					11.9
密度(有值关系)					1.92
密度(二元关系)					0.35

表 7 列出了技术领域的中心性指标计算结果。类目 320、307、324、455 的相关领域中心度指标都很

高,这几个类目处于网络的核心地位,并且类目之间的联系非常紧密。这些类目主要是集中在电池充电

表 7 技术领域中心性指标计算结果

	Degree	Closeness	Betweenness
320	100	100	7.167
307	93.96	94.304	4.212
324	93.289	93.711	3.937
455	93.289	93.711	3.71
340	91.946	92.547	3.533
361	88.591	89.759	3.222
363	88.591	89.759	3.207
323	84.564	86.628	2.537
429	82.55	85.143	2.585
702	81.208	84.181	1.865
336	76.51	80.978	1.588
D13	75.839	80.541	2.146
375	75.168	80.108	1.595
327	66.443	74.874	0.91
235	61.074	71.981	0.846
.	.	.	.
136	59.732	71.292	0.757
710	59.732	71.292	0.693
705	59.732	71.292	0.627
310	59.06	70.952	0.784

技术、电信技术、通信技术等与无线充电密切相关的技术领域。

3.3 模网络的奇异值分解(SVD)分析

1 模数据的分析更侧重于对数据本身的分析,对隐藏在数据背后的因素并没有涉及,通过奇异值分解(singular value decomposition, SVD),降低隶属关系的维度数,找出数据背后的共同因子,进行进一步分析。表 8 是对专利权人-分类号 2 模数据的 SVD 分析结果。SVD 分析共给出了 120 个奇异值,表中列出了前 10 个。第一个奇异值的减少误差比例(PRE)是 25.3%,第二个奇异值的 PRE 达到了 62%,前三个奇异值的累计百分比为 92.2%,因此前三个奇异值的解释力最大。

可以通过进一步的 SVD 分析来了解这三个奇异值的具体表征含义。表 9 是对分类号的 SVD 分析结果,限于篇幅,只列出了部分结果。在共同因子 1 上负载值最高的分别是 320(0.399)、455(0.133)、307(0.108),对照分类号表可知,这三个分类号代表的技术领域都是电池或电容等通信技术,是与无线充电最相关的专有技术,因此可以把共同因子1

表 8 SVD 分析结果

FACTOR	VALUE	PERCENT	CUM%	RATIO	PRE	CUM PRE
1	792.91	36.5	36.5	2.129	0.253	0.253
2	372.36	17.2	53.7	3.582	0.62	0.873
3	103.95	4.8	58.5	1.334	0.049	0.922
4	77.92	3.6	62.1	2.149	0.027	0.949
5	36.25	1.7	63.7	1.176	0.006	0.955
6	30.83	1.4	65.2	1.164	0.004	0.959
7	26.48	1.2	66.4	1.045	0.003	0.962
8	25.35	1.2	67.5	1.108	0.003	0.965
9	22.89	1.1	68.6	1.029	0.002	0.968
10	22.25	1	69.6	1.034	0.002	0.97

定义为“专有技术因子”;在共同因子 2 上,负载值最高的是 700(0.046)、343(0.045),对比分类号表发现,这三个分类号代表的技术领域多为通用控制系统、电路系统等相对通用的技术,因此可以将共同因子 2 定义为“通用技术因子”,在共同因子 3 上,没有发现比较好的解释因子。根据这些共同因子,

可以进一步考察专利权人在每个奇异值上的负载值,表 10 列出了部分结果。

从表 10 可以看出,丰田、索尼、三星、通用电气、三洋电子、日立、摩托罗拉等企业在专有技术因子上的负载值很高,说明他们的专利技术与无线充电领域更为密切,对该领域的关注度更高,技术创新更为

核心。丰田主要专注于电动汽车领域,将无线充电系统嵌入汽车。2014 年丰田宣布电动汽车无线充电系统研发成功,在该系统下,电动车充电时不需要任何的电缆,并且在 90 分钟内即可充满。通用汽车同样推出了车载无线充电技术,支持车内手机无限充电。索尼、三星、摩托罗拉等主要针对手机和消费电子领域涉及无线充电系统,提高充电效率,改善充电环境。

庞巴迪运输公司、沃达丰公司、罗克韦尔国际公司在通用技术因子上的负载值很高,说明他们在技术研发方面更加注重通用性,技术适用范围广泛。其中沃达丰公司是跨国性的移动电话营办商,罗克韦尔国际公司是美国重要的生产军用电子系统与设备、汽车配件等多种工业产品的公司。这些公司的专利技术适用性更广,很大程度扩大了无线充电的应用领域。SVD 分析表明,大部分企业集聚很明显,但并没有形成很好的聚类。

表 9 分类号 SVD 分析结果

分类号	1	2	3
320	0.399	-0.886	0.171
361	0.062	0.038	0.009
701	0.075	0.019	0.067
340	0.069	0.008	-0.067
324	0.072	-0.009	0.059
439	0.066	0.041	-0.01
180	0.077	0.007	0.104
903	0.075	0.025	0.044
307	0.108	-0.104	-0.009
429	0.068	0.016	0.024
315	0.072	0.037	0.009
716	0.076	0.034	0.003
455	0.133	-0.13	-0.954
.	.	.	.
.	.	.	.
190	0.076	0.034	0.005
401	0.076	0.034	0.005

表 10 专利权人 SVD 分析结果

专利权人	1	2	3
Zinc Matrix Power	0.064	0.046	0.002
Yazaki	0.068	0.015	0.019
Yamaha	0.063	0.044	0.003
WiTricity	0.068	0.032	0.027
Westinghouse Electric Corporation	0.062	0.047	0.018
Wahl Clipper Corporation	0.062	0.05	-0.001
Vtech Telecommunications	0.062	0.054	-0.006
Vodafone Holding GmbH	0.062	0.055	-0.01
Visteon Global Technologies	0.062	0.04	0.006
Varta	0.064	0.043	0.005
Valeo Systemes de Controle Moteur	0.063	0.045	0
University of Pittsburgh	0.065	0.039	-0.007
Uniden Corporation	0.063	0.043	-0.019
Toyota	0.168	-0.428	0.378
Toshiba	0.087	-0.066	-0.2
Thomson	0.061	0.05	0.012
.	.	.	.
.	.	.	.
Telxon	0.064	0.043	0.004
TDK	0.066	0.031	0.034
Syntheon	0.064	0.046	0.002

4 结 论

通过对无线充电领域专利的统计分析和隶属网络分析,得出了以下结论:

(1) 从整体来看,无线充电领域的专利数量并不是很多,美国、日本、德国、韩国等国拥有的较多的专利,专利数已经达到总数的 85% 左右。这些国家对无线充电领域的专利布局十分积极,而中国目前拥有的专利主要集中在台湾地区。拥有专利数量较多的专利权人分别是丰田、三星、索尼、松下等,多是一些汽车、手机或者消费电子领域的巨头企业,说明很多企业对于无线充电技术的关注度还是很高的,但也积极进行了相关的技术研发。

(2) 从技术领域来看,目前对无线充电的研发主要集中在供电装置及系统、无线电传输系统以及电感耦合和电池充电器等,以解决目前无线充电传输距离限制和传输效率低等问题。在对高被引专利分析时发现,在前 20 名高被引专利中,多数为美国企业申请的专利,其中被引频次最高的是美国的百得公司,而中国企业并不在其中,中国的技术研发起步稍晚,还比较缺乏龙头企业。在对专利权人进行统计时发现,该领域间的合作十分不明显,多数专利的专利权人都仅为一家企业,或者其下属企业,说明无线充电作为一个新兴领域,各企业之间正处于技术竞争阶段,以技术创新获取有利市场,进而能够在无线充电领域迅速掌握主导地位和技术优势。

(3) 在对隶属网络进行奇异值分析时发现,目前该领域内的企业不仅包括专门进行无线充电领域技术研发的企业,还包括一些针对通用技术研发的

企业,这些公司的技术研发更具有通用性,将自身的优势与无线充电技术相结合,研发出更多便于用户的产品。随着电动汽车的不断推广,无线充电技术在未来也会有越来越大的市场空间,我国也应该积极进行行业布局,不断改进技术研发,争取有利的市场先机。对于拓展无线充电技术的应用领域有很大的推动作用。

参考文献

- [1] 张继松,何虹. 无线充电技术的应用与市场. 技术与应用, 2013(11):136-142
- [2] 张宝群,李香龙. 电动汽车非接触式充电研究概况及实用化分析. 电子测量技术, 2012,35(3):1-6
- [3] 毛赛君. 非接触感应电能传输系统关键技术研究. 南京:南京航空航天大学, 2006
- [4] 周玉芳. 基于 Innography 的无线电力传输专利情报研究. 新世纪图书馆, 2013,(6):41-44
- [5] 祝毓. 国内外无线充电技术专利分析. 电力与能源, 2015,(1):122-128
- [6] Wasserman S, Faust K. Social Network Analysis: Methods and Application. Cambridge: Cambridge University Press, 1994
- [7] Katherine Faust. Centrality in affiliation networks. Social Networks, 1997, 19:157-191
- [8] Emilio J, Granovetter E, Granovetter M. Social network in silicon valley. Stanford: Stanford University Press, 2000
- [9] Stelle VJ. Centrality and influence in the semiconductor industry association: an exploratory study. In: Proceedings of the International Sunbelt Social Network Conference, New Orleans, USA, 2002. 89-99

Analysis of the patent competition situation in the field of wireless charging

Wang Juncheng^{*}, Ma Xiaoqian^{*}, Zhou Xiaodan^{*}, Lai Wenshan^{**}

(^{*} Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

(^{**} School of Information Resource Management, Renmin University of China, Beijing 100872)

Abstract

The patents in the world's wireless charging field were statistically analyzed mainly in the aspects of patent distribution, patent owners, classification numbers and highly cited patents to investigate the global patent competition situation in the field, so as to reveal the real status of the research on wireless charging techniques as well as China's level in the field. Meanwhile, the competition between enterprises and the core technologies in wireless charging were further analyzed through constructing the affiliation network between the patent owner and the classification number. The results show that most of the wireless charging patents concentrate in the United States, South Korea and Japan, and Chinese patents mostly concentrate in the Taiwan area. The companies of Toyota, SONY and Samsung have the very high load value on the proprietary technology factors, and the companys' patents are closely related to the field of wireless charging, with the strong competitive advantage in the core technology innovation. The companies of Bombardier transportation, Vodafone, Rockwell International have the very high load value on the general technical factors. The companys' patent have the good versatility, broad scope, possessing obvious competitive advantage in the field of technology application.

Key words: wireless charging, patent analysis, competitive situation, singular value decomposition (SVD)