

环保碳合金水平电池技术分析报告

北京科华万象科技有限公司

2017 年 6 月

目 录

一、	环保碳合金水平电池简介.....	1
二、	环保碳合金水平电池全球技术发展.....	2
1.	全球技术发展概况.....	2
2.	技术发展趋势分析.....	3
3.	全球市场分析.....	4
4.	各国研发实力分析.....	5
5.	研发重点及热点.....	6
(1)	总体研发重点及热点	6
(2)	最近 5 年研发重点及热点	6
6.	技术引领者分析.....	7
三、	环保碳合金水平电池国内技术发展.....	8
1.	总体发展概况.....	8
2.	技术发展趋势分析.....	9
3.	国内企业的主要市场.....	10
4.	研发重点及热点.....	10
5.	技术引领者分析.....	11
6.	国内技术专家.....	12
四、	重点专利分析.....	13
1.	专利家族规模.....	13
2.	专利被引情况.....	14
3.	专利运营情况.....	15
(1)	专利权转让情况	15
(2)	专利许可情况	16
(3)	专利质押/保全情况	17
4.	中国专利复审/无效分析	17
(1)	中国专利复情况	17
(2)	中国专利无效情况	17
五、	结论及建议.....	18
六、	当前在中国可免费使用的典型技术列表.....	18

环保碳合金水平电池技术分析

一、 环保碳合金水平电池简介

随着各种便携式电子设备和电动交通工具的广泛应用和快速发展,人们对高性能电池的需求越来越大,而锂离子二次电池以其工作电压高、功率密度大、无记忆效应、无污染和循环寿命长等优越的综合性能在近十几年来成功并广泛应用于各种便携式电子设备。

目前商业化的锂离子电池中负极大多采用的是石墨材料,经过大量的改进工作,目前石墨的实际储锂容量已越来越趋近其理论容量(石墨理论容量为 372mAh/g, 855mAh/cm³),因而进一步提高其比容量的潜力已非常有限。

为满足高性能锂离子电池对高容量负极材料的需求,研究开发新型高比容量的锂离子电池负极电极材料已刻不容缓。而硅材料以其超高的理论储锂容量(4200mAh/g)引起了研究者的广泛关注。但是硅基负极在充放电过程中巨大的体积变化和较差的电子导电能力,严重影响了硅基负极的循环性能和大电流充放电能力。

近年来,金属及合金类材料是研究得较多的新型高效储锂负极材料体系,其中纯金属硅与硅合金具有高质量比容量和低成本的优势,硅的理论值为 4200mAh/g,特别是具有高体积比容量,硅的理论值为 7200mAh/cm³,是炭材料体积比容量的 10 倍,因此现已成为目前国际上研究的主流负极材料之一。

现在对以碳合金为负极材料的锂离子电池相关技术进行调研。

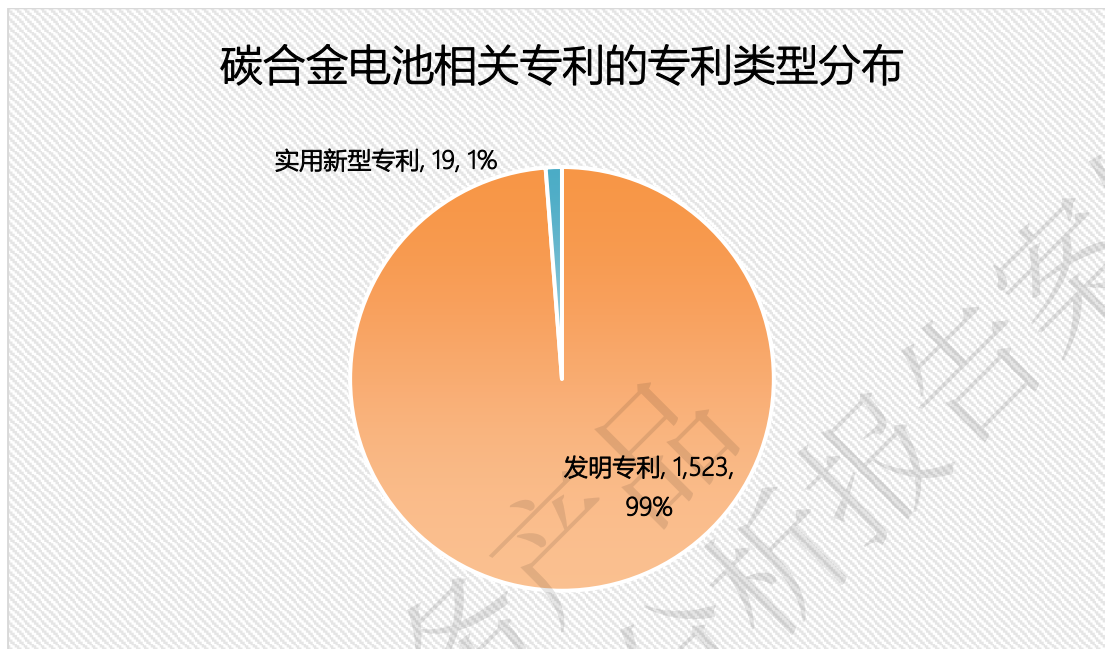
专利是科学技术情报中最活跃的因素,而专利说明书中含有 90-95%的研发成果,其中 80%以上的技术将不再出现于其它技术文献中。因此,通过对专利的分析,能够了解技术的发展。

因此,对以碳合金为负极材料的锂离子电池(以下简称碳合金电池)相关专利进行调研,从而全面了解该项技术的全球发展情况。

本分析报告中数据截止到公开日为 2017 年 6 月 25 日的数据。

二、 环保碳合金水平电池全球技术发展

1. 全球技术发展概况

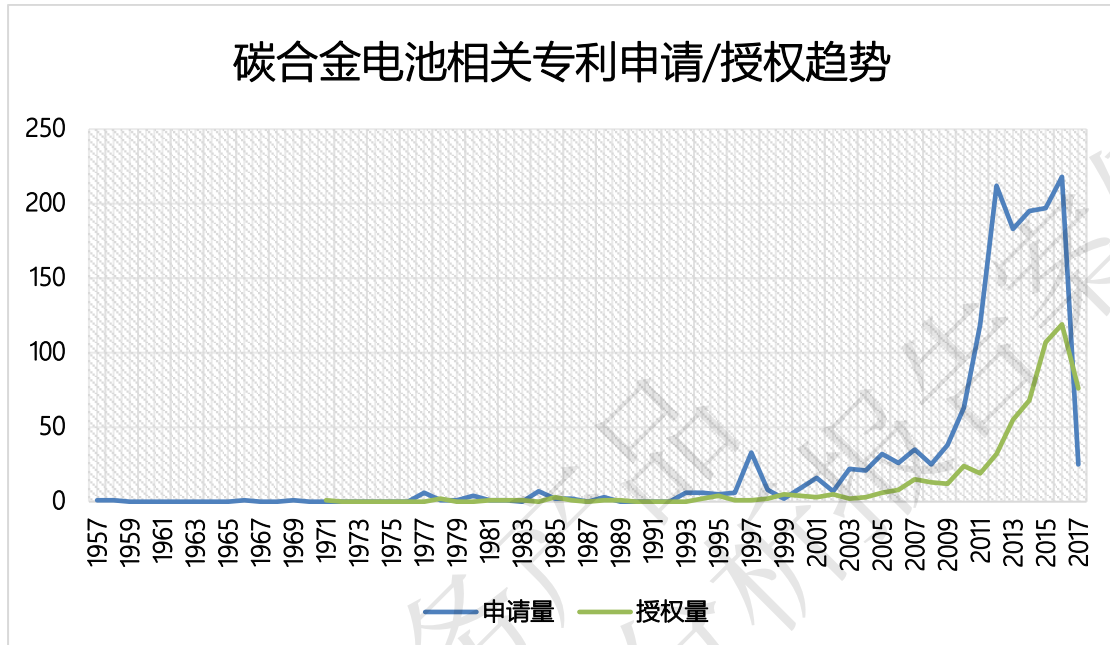


由于受到各国专利制度的影响,申请人会对不同类型的技术发明点申请不同类型的专利,而不同类型的专利其保护力度和专利质量都有差别,因此通过对该项技术相关专利的类型及其数量进行梳理,能够了解该技术的技术研发概况。

从上图可以看出,在碳合金电池相关专利中,发明专利居多,占相关专利总量的 99%,而实用新型专利仅占 1%。这可能与该技术的创新点相关,有些技术发明点只能申请发明专利。另一方面,与申请人对该项技术创新点的定位和认识有关,由于发明专利需要经过实质审查才能授权,权利相对比较稳定,因此也从侧面反映了在该技术相关专利中,专利的质量和創新度还是比较高的,申请人愿意申请权利相对比较稳定,并且专利维持费相对较高的发明专利。

2. 技术发展趋势分析

在取得研发成果之后,为了尽早获得知识产权保护,一般都会尽早申请专利,因此,通过对相关专利申请趋势的研究,能够了解相关技术的研发趋势。



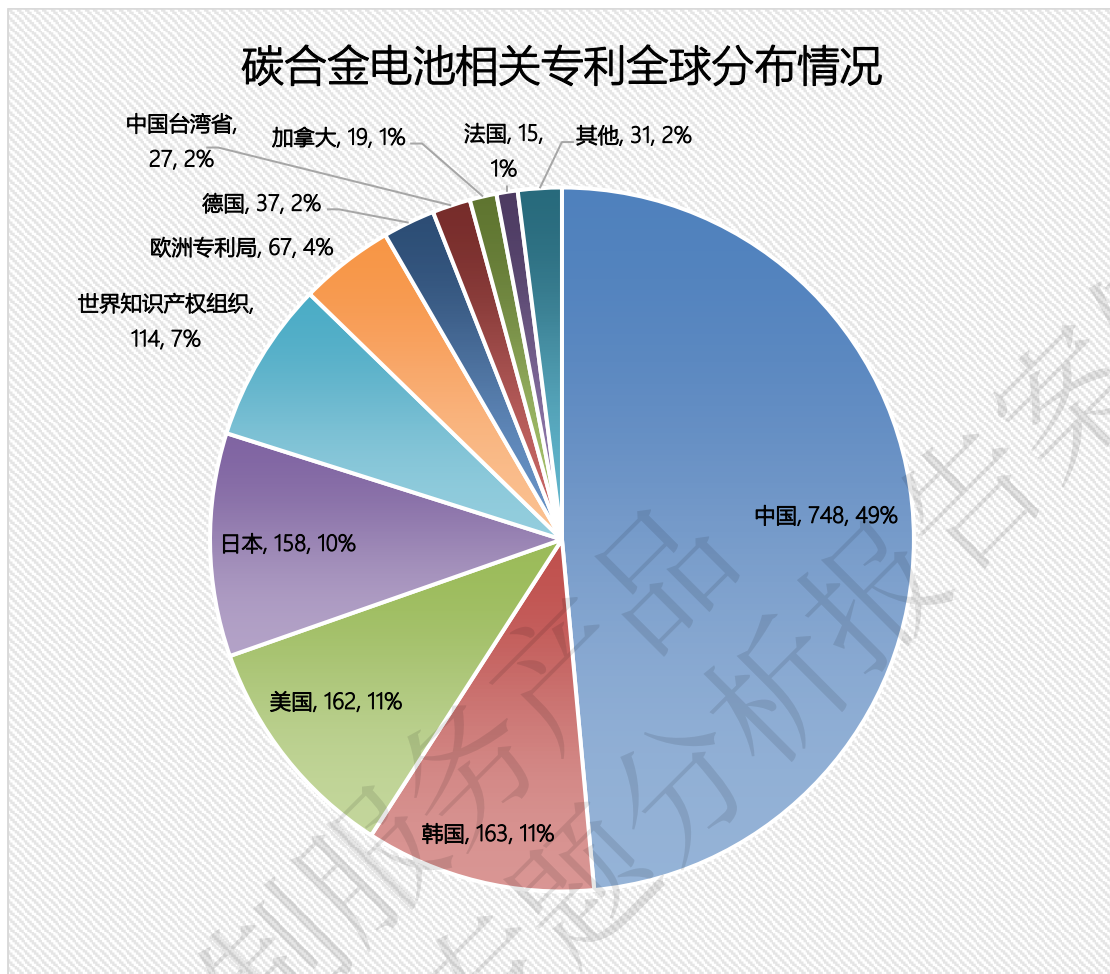
从上图可以看出,从上世纪 50 年代末期就开始有相关专利申请,但是申请量一直都非常少,直到上世纪 90 年代末期,开始有一些相关专利的申请,1997 年达到申请小高峰 33 件,此后相关专利的申请量还是比较少,但是从 2000 年开始,相关专利申请量开始呈上升趋势,特别是 2011 年开始,专利申请量由 2010 年 63 件,上升至 119 件,2012 年相关专利申请量达到了 212 件;此后虽然专利年申请量所有上升,但是依旧维持在每年 200 件左右的申请量。这可能与进入 21 世纪以来,各种便携式电子设备和电动交通工具的广泛应用和快速发展,各国开始重视新能源和环境保护有关。

而从专利授权量来看,以专利申请量趋势大致相同,2000 年之前,相关专利授权量非常少,而 2000 年之后,专利授权量也开始缓慢增长,2011 年之后专利年授权量开始飞速增长,到 2016 年,专利授权量达到了 120 件左右。

这都说明,目前该技术正处于飞速增长阶段,预期在未来的几年,专利申请量和授权量都将飞速增长。

受各国专利审查制度的影响,专利从申请到公开一般会有 2-3 年的延迟(一般为 18 个月),因此最近 2-3 年的专利申请量仅供参考。

3. 全球市场分析



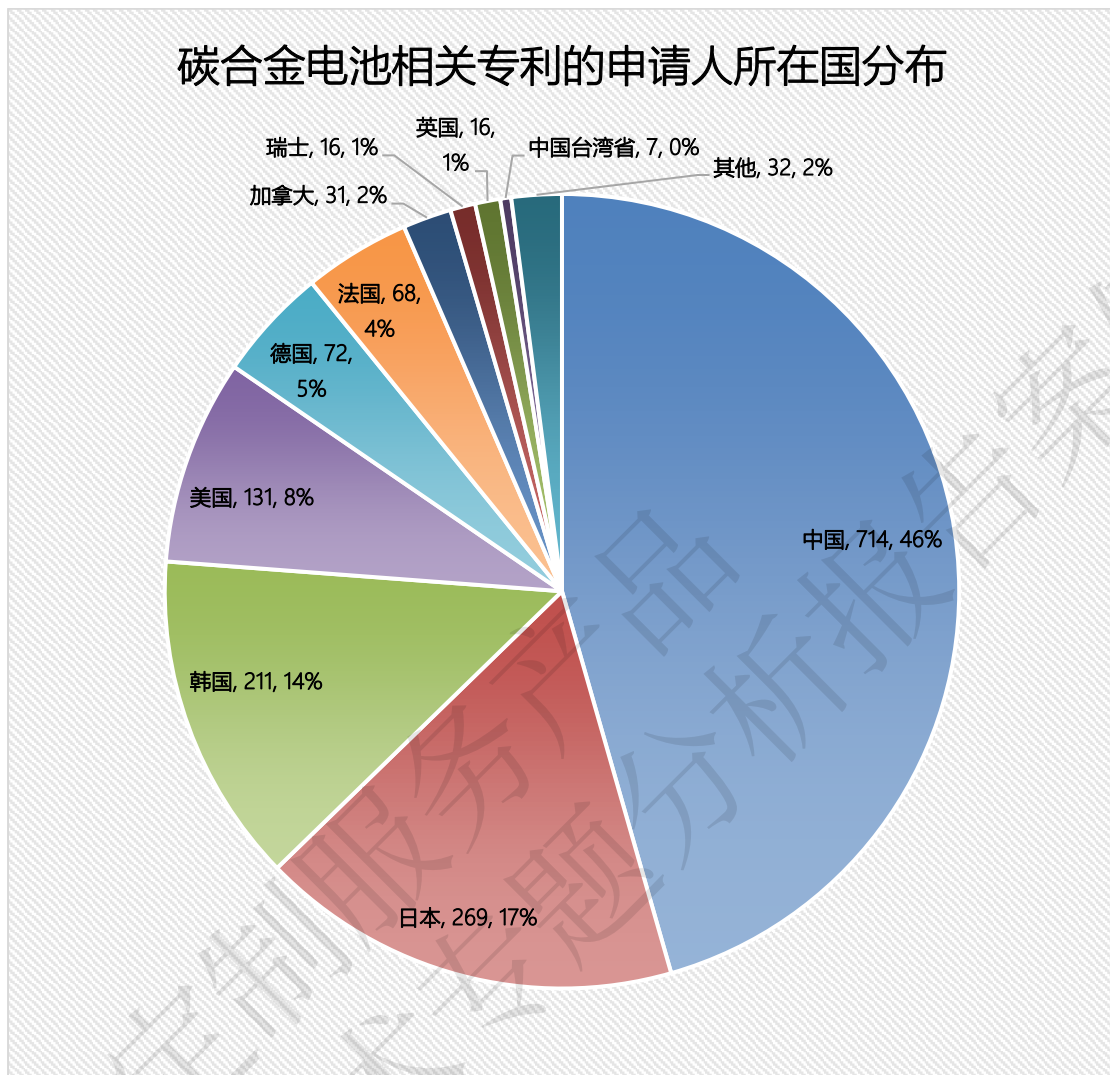
一般来说只有申请人需要进入这个国家/地区市场，才会在该国/地区申请专利，所以专利全球分布能够从一定程度上看出该项技术的全球市场分布情况。

从上图可以看出，当前与碳合金电池相关的专利申请主要集中在我国，中国专利数量占全球专利总量的近 50%，碳合金电池的市场主要是中国，这与中国近几年来非常重视环保，国内环保产业与电池行业大爆发，为了占据中国这个庞大的新兴市场，各国都积极在中国申请专利，进行知识产权布局有很大的关系。

其次是韩国，美国和日本，这三个国家的专利申请量都在 150 件以上，分别占全球专利申请总量的 10% 左右，这与这些国家电池相关技术发展迅速，处于全球领先地位有很大的关系。

值得注意的是，与碳合金电池相关的专利申请中，有 110 件左右的 PCT 申请，占全球相关申请总量的 10% 左右，说明该技术的相关申请人比较重视技术的全球专利布局的。

4. 各国研发实力分析



各国申请人在取得研发成果之后,为了获得知识产权保护一般都会申请专利,因此,通过对专利申请人所在国的分析,能够反映该国家在该项技术上的研发实力。

从上图可知,相关专利的申请人主要分布在中国、日本、韩国和美国,其中中国申请人申请的专利数量占全球专利总量的 46%左右,这说明中国申请人在碳合金电池的研发上目前处于比较领先的地位,其次是日本、韩国和美国。当然,一个国家申请人申请的专利的数量,也会受到该国知识产权政策的影响。但是,总体而言,中国、日本、韩国和美国在碳合金电池的相关技术研究上应该还是处于领先地位。

5. 研发重点及热点

(1) 总体研发重点及热点

表 1 碳合金电池相关专利的 IPC (大组) 排名

分类号	分类号含义	数量
H01M4	电池或电池组电极	1,428
H01M10	二次电池及其制造	800
C01B31	碳及其化合物	163
B82Y30	用于材料和表面科学的纳米技术，例如：纳米复合材料	117
C01B33	硅及其化合物	86
H01M6	一次电池及其制造	73
H01G11	混合电容器，即具有不同正极和负极的电容器；双电层 (EDL) 电容器；其制造方法或其零部件的制造方法	65
H01M2	电池或电池组非活性部件的结构零件或制造方法	65
H01G9	电解电容器、整流器、检波器、开关器件、光敏器件或热敏器件；其制造方法	53
H01B1	按导电材料特性区分的导体或导电物体；用作导体的材料选择	51

从上表也可以看出，在碳合金电池的研究上，绝大部分专利都集中在电极，包括电极材料的选择、材料的制作等等，而与电池及其制作有关的专利也有 800 件，占专利总量的 52% 左右。

(2) 最近 5 年研发重点及热点

科技发展日新月异，对技术整体的研究往往不能很准确的反映最近几年的研发情况，现在对最近 5 年 (2013 年-2017 年) 首次公开的专利进行研究，以便近期的研发重点及热点：

表 2 2013 年-2017 年首次公开的碳合金电池相关专利的 IPC (大组) 排名

分类号	分类号含义	数量
H01M4	电池或电池组电极	977
H01M10	二次电池及其制造	534
B82Y30	用于材料和表面科学的纳米技术，例如：纳米复合材料	100
C01B31	碳及其化合物	76
C01B33	硅及其化合物	66
B82Y40	纳米结构的制造或处理	40
H01M2	电池非活性部件的结构零件或制造方法	30
H01G11	混合电容器，即具有不同正极和负极的电容器；双电层 (EDL) 电容	27

分类号	分类号含义	数量
	器；其制造方法或其零部件的制造方法	
C04B35	以成分为特征的陶瓷成型制品；陶瓷组合物	19
C23C16	通过气态化合物分解且表面材料的反应产物不留存于镀层中的化学镀覆，例如化学气相沉积	15

从上表可以看出，从最近 5 年首次公开的专利的所属 IPC 统计可以看出，研发依旧集中在电池的电极上，包括电极、电极材料的选择、电极材料的制作等等，但是需要值得我们注意的是，在最近 5 年首次公开的专利中，纳米材料相关专利比较多。

6. 技术引领者分析



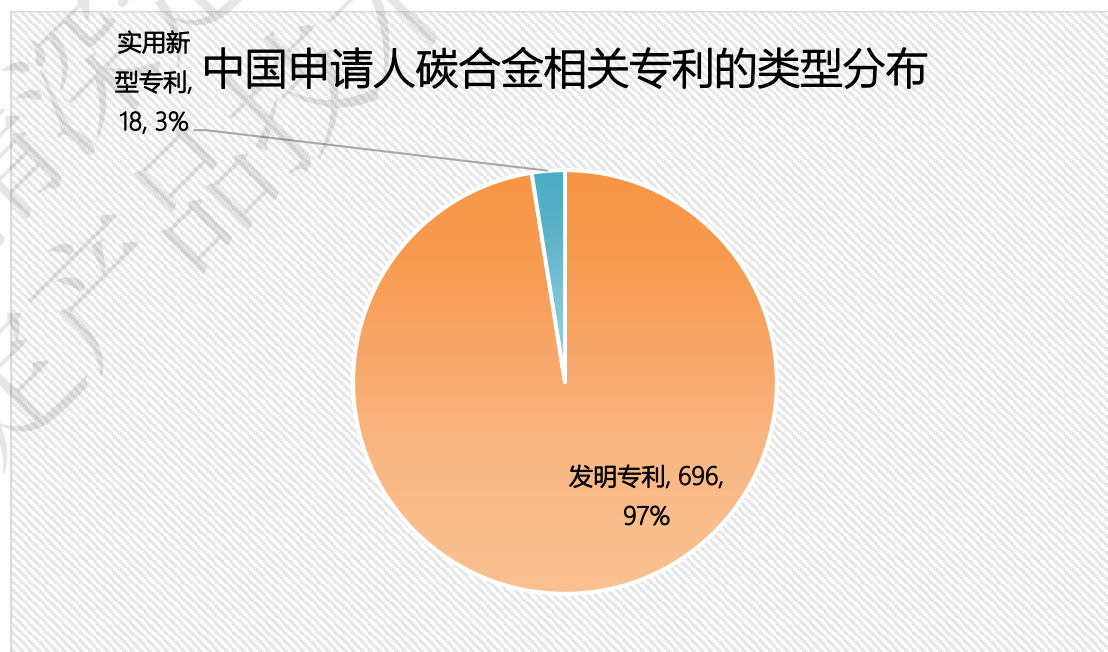
一般来说，在完成一项技术的研发后，为了获得知识产权保护，都会尽快申请专利，因此，通过对专利申请人进行分析，能够得到有哪些机构/个人在该项技术上研发，通常来说，专利申请量越多，该申请人在相关技术上研发实力越雄厚。

从上图可以看出，LG 化学在碳合金电池的研究上处于比较领先的地位，其次就是三星 SDI 和信越化学，而在专利申请量排名前 5 的申请人中，韩国申请人占据 3 席，日本申请人占据 2 席，这都能从侧面反映韩国和日本在碳合金电池上的领先地位。值得我们注意的是，在排名在前 23 位的申请人中，中国申请人占据 10 席，其中奇瑞汽车排名第 8，贝特瑞排名第 11，并且据了解，贝特瑞研发出了全球第一款商业化的硅碳负极材料，而且目前也是全球领先的锂电池正负极材料解决方案供应商。从排名在前在申请人来看，中国申请人在碳合金电池的研究上处于领先地位。

三、 环保碳合金水平电池国内技术发展

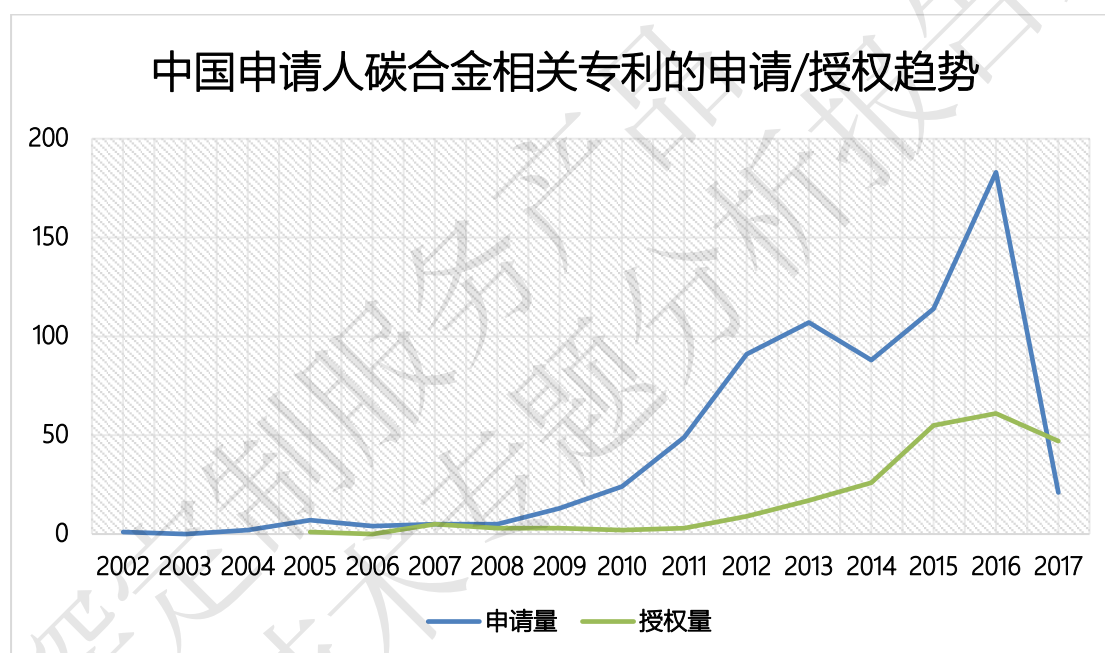
在碳合金电池相关专利上，中国申请人一共申请了 714 件专利，现在对中国申请人社情的这 714 件专利进行详细分析，以便了解碳合金电池在国内的发展情况。

1. 总体发展概况



从上图可知，中国申请人申请的相关专利中，发明专利占 97%，而实用新型专利占 3%，这可能与该碳合金电池的创新点相关，在中国对于碳合金电池的材料选择，制作方法等只能申请发明专利。另一方面，与申请人对该项技术创新点的定位和认识有关，根据中国专利法，发明专利需要经过实质审查才能授权，权利相对比较稳定，因此也从侧面反映了在该技术相关专利中，专利的质量和創新度还是比较高的；而且中国发明专利的申请费用和维持费用都要高于实用新型，而申请人愿意为其专利付较高的费用，进一步说明了其专利的申请质量和创新度都比较高。

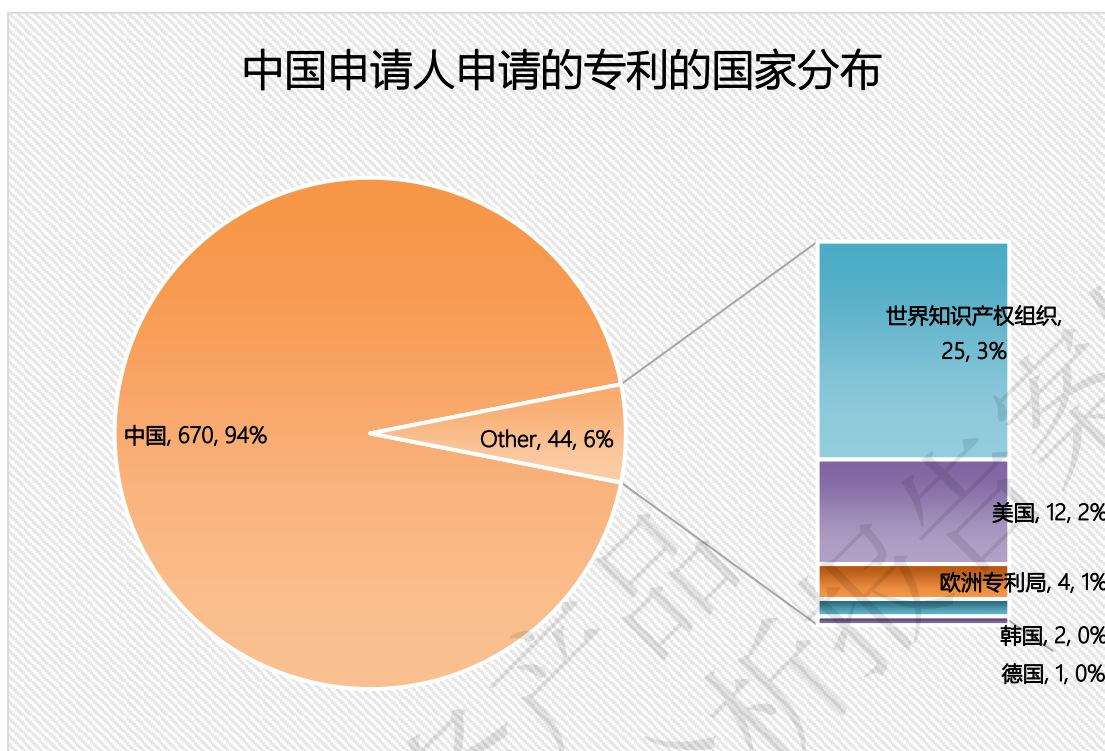
2. 技术发展趋势分析



从上图可以看出，中国申请人在 2002 年才开始进行相关专利申请，在 2008 年之前，相关专利申请量都非常少；从 2009 年开始，相关专利的年申请量开始有所上升，2010 年开始，专利年申请量开始迅速增长，这与最近几年中国开始重视环境保护，环保产业迅猛发展，这样促进了电池产业的发展有关，2014 年，相关专利申请量有所下降，但是 2015 年开始，申请量又有所回升。在专利尚未完全公开的情况下，2016 年，中国申请人申请的专利数量达到了 183 件。

而专利授权趋势与专利申请趋势基本相同，结合中国申请人的专利申请趋势和授权趋势来看，并且结合中国目前的产业发展情况，可以预测在未来几年，碳合金电池相关技术还会迅猛发展，专利申请量和授权量还会持续迅速增长。

3. 国内企业的主要市场



从上图可以看出，中国申请人的市场主要还是集中在国内，国内专利数量占其申请专利的 94% 左右，其海外市场主要集中在美国，欧洲、韩国和德国；而中国申请人也申请了 25 件 PCT 申请，这说明一部分中国申请人已经有了全球专利布局的意识，开始积极申请 PCT 专利，从而为其专利的全球专利布局打下基础。

4. 研发重点及热点

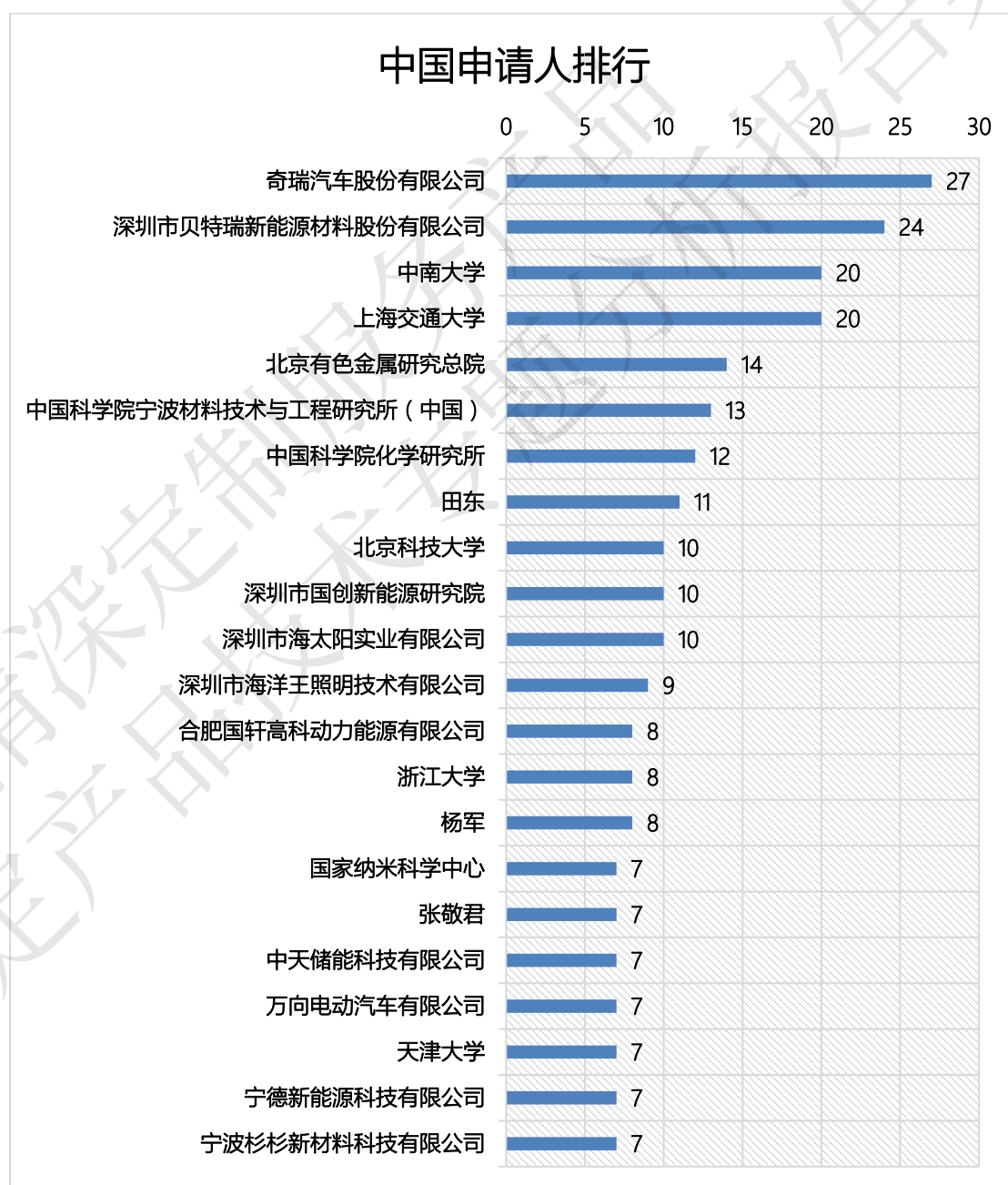
表 3 中国申请人申请的碳合金电池相关专利的 IPC（大组）排名

分类号	分类号含义	数量
H01M4	电池或电池组电极	670
H01M10	二次电池及其制造	346
B82Y30	用于材料和表面科学的纳米技术，例如：纳米复合材料	98
B82Y40	纳米结构的制造或处理	39
C01B31	碳及其化合物	26
H01M2	电池非活性部件的结构零件或制造方法	19
C01B33	硅及其化合物	12
B01J27	包含卤素、硫、硒、碲、磷或氮的元素或化合物的催化剂；包含碳化合物的催化剂	6
C04B35	以成分为特征的陶瓷成型制品；陶瓷组合物	6
B01J32	催化剂的一般载体	5

从上表可以看出,中国申请人申请的专利的所属 IPC(大组)统计可以看出,相关技术的研发在电池的电极上,包括电极、电极材料的选择、电极材料的制作等等,而且纳米复合材料的相关技术研发也占据了一定的位置,这与全球技术发展情况是一致的。

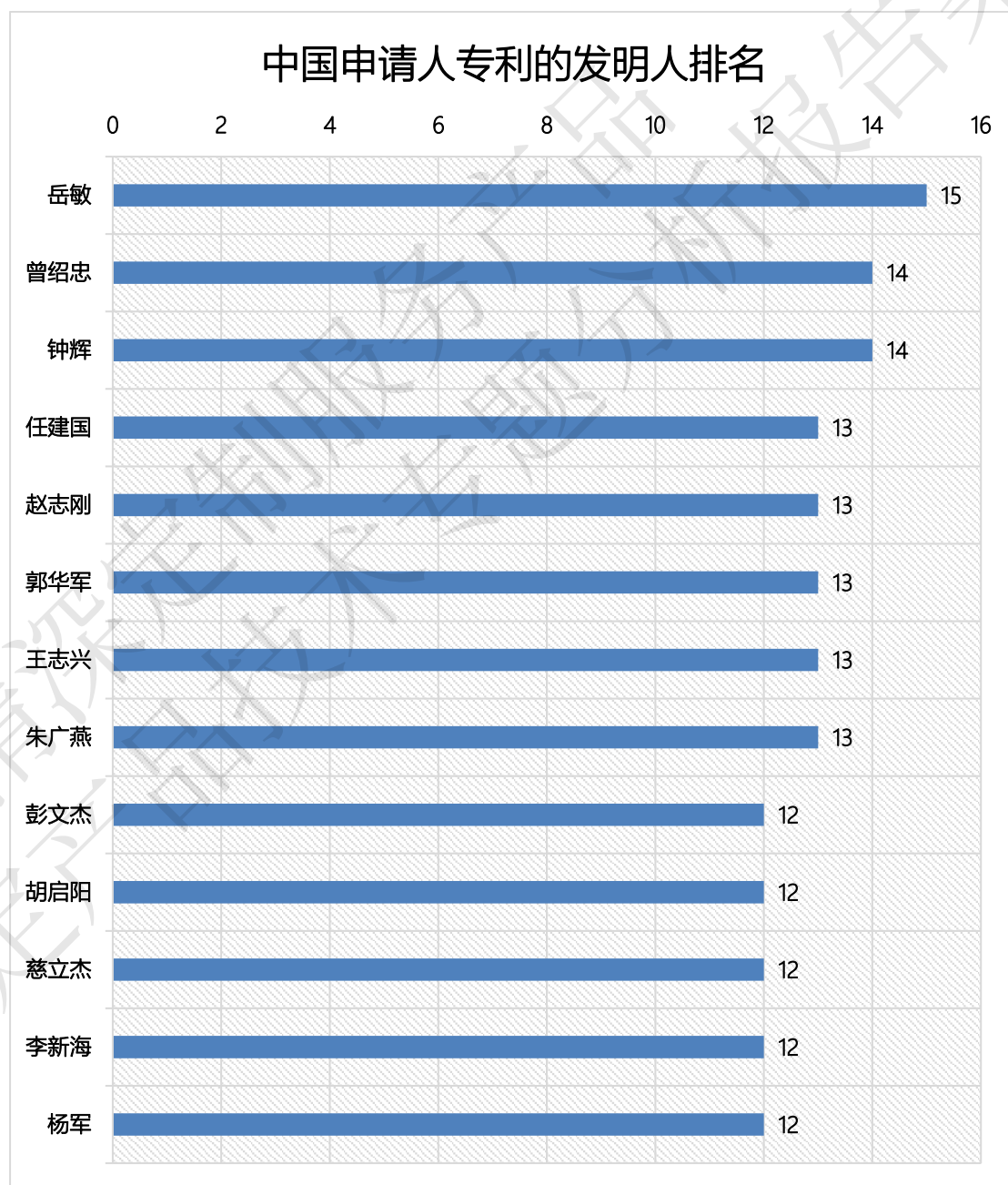
由于中国申请人申请的专利主要都集中在 2013 年之后,因此对整个专利的分析就基本能够体现中国申请人最近的研发热点和重点,因此不再对其最近 5 年首次公开的专利进行分析。

5. 技术引领者分析



从上图可以看出，中国申请人中，奇瑞汽车申请专利最多，有 27 件专利，但是进过调研，发现这 27 件专利都是中国专利，贝特瑞申请的专利数量排名第二，进过调研，发现贝特瑞申请的 24 件专利中，有 2 件 PCT 申请，1 件韩国申请，这说明贝特瑞已经开始全球专利布局了。中南大学和上海交通大学的专利申请量也在 20 件，北京有色金属研究总院申请了 14 件专利，其中也有 5 件海外专利申请（分别为美国、PCT、日本、韩国和欧洲申请）。这说明申请量排名在前的中国申请人也已经开始开拓海外市场，进行海外专利布局了。

6. 国内技术专家



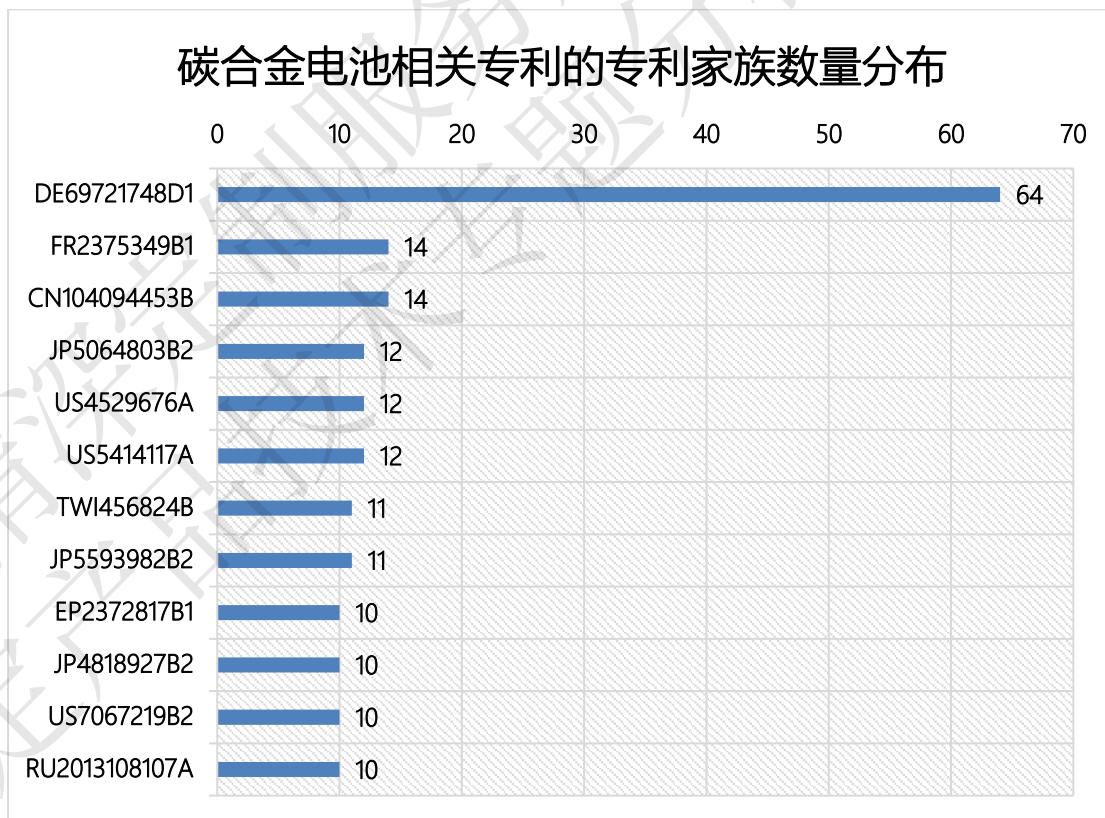
通过对专利的发明人进行分析，对我们进行技术人才的引进提供参考。

从上图可知，专利数量排名在 13 的发明人中，专利数量都超过了 10 件，但是，专利量最多的发明人岳敏，拥有 15 件专利，这说明暂时还没有在碳合金电池技术研究上处于绝对优势的专家，技术掌握在很多专家手中。

四、 重点专利分析

1. 专利家族规模

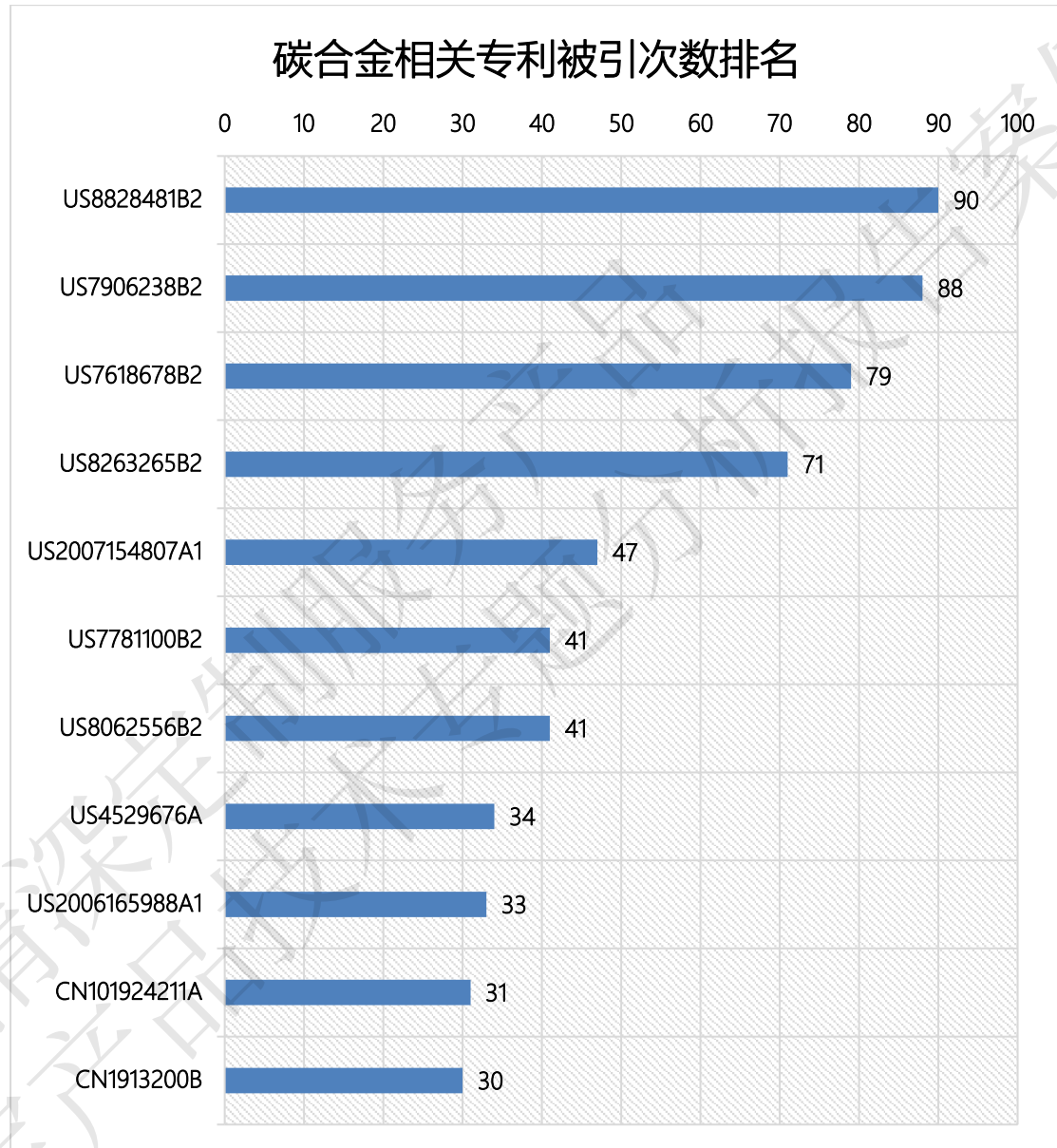
专利家族是指具有共同优先权的，在不同国家或国际专利组织多次申请、多次公布或批准的内容相同或基本相同的一组专利文献。一般来说，一件专利所在的专利家族拥有的专利数量越多，说明这件专利相关技术涉及的市场越多，那么这件专利也相对越重要，因此通过对专利的专利家族规模进行分析，可以从侧面获得一些相对比较重要的专利。



从上图可以看出，DE69721748D1 所在专利族中拥有的专利件数最多，为 64 件，说明这件专利所涉及的技术总体比较重要。其次是 FR2375349B1 和 CN104094453B 所在的专利族，专利族中拥有的专利数量为 14 件。

2. 专利被引情况

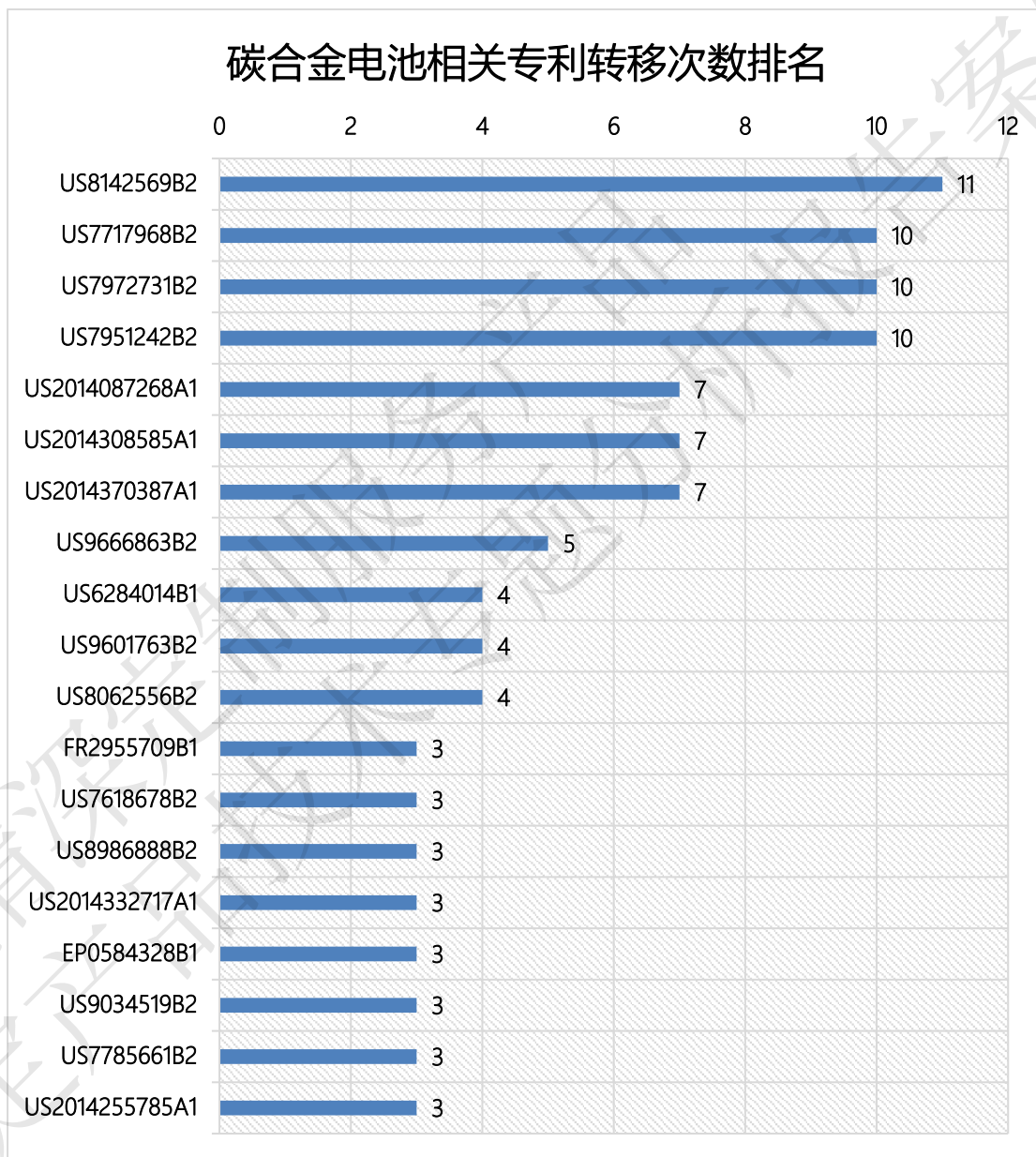
专利被引次数是体现专利价值的重要标准,被大量引用的专利对后来的发明创造具有重要的启示作用和极大的参考价值,通过对专利自身被引用次数的分析,可以了解专利自身的重要性和价值。一般来说,专利自身被引用的次数越多,代表专利自身相关技术的先进性和创新性越强,专利自身价值越大。



3. 专利运营情况

专利运营指企业为保持市场竞争优势，谋求获取最佳经济效益，而对其专利情况进行的总体性谋划。通常来说，只有具有市场价值的专利，才会进入市场，进行专利运营。因此，通过相关专利的运营信息进行分析，能够识别一些很有市场价值的专利。

(1) 专利权转让情况



从上图可知，在转让次数排名在前的专利中，几乎全部都是美国专利，这除了与美国专利申请制度有关以外，根据美国专利商标局颁布的《Leahy-Smith 美国发明法案》（简称 AIA），2012 年 9 月 16 日起，在发明人签订誓词或声明的情况下，可以由公司提出专利申请，而在此之前必须由发明人提出专利申请，然后

转让给公司，所以，在此之前的美国专利，大部分都会有一次专利权转让；但是转让次数排名在前的专利，转让次数都超过 1 次，这说明美国专利的运营方面在全球做的比较好，这点值得我们中国申请人学习。

(2) 专利许可情况

经过调研，发现有 16 件专利发生了 1 次专利实施许可，现在将这 16 件专利列表如下：

表 4 发生专利许可的相关专利列表

专利标题	申请号	专利权人	申请日
微尺寸互连 Si-C 复合材料的合成	US201314054219	THE PENN STATE RESEARCH FOUNDATION	20131015
硅碳胶囊材料	US201113217691	DAMBOURNET DAMIEN BELHAROUAK ILIAS AMINE KHALIL UCHICAGO ARGONNE LLC	20110825
碳纳米颗粒和复合颗粒及其制造工艺	US20050510482	CHIANG YET-MING VANDER SANDE JOHN B	20050419
用于锂离子电池电极的电子导电聚合物粘合剂	US201514790299	THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA	20150702
锂离子电池用阳极材料	US201113235138	UCHICAGO ARGONNE, LLC	20110916
锂离子电池用阳极材料	US201514712512	UCHICAGO ARGONNE, LLC	20150514
用于锂离子电池电极的电子导电聚合物粘合剂	US201213615402	The Regents of the University of California	20120913
用于制造锂离子电池的石墨/硅多层结构阳极的方法	US201214005208	ZHANG YUEGANG JI LIWEN ISMACH ARIEL UNIV CALIFORNIA	20120315
硅 - 碳纳米管材料	US201414159797	UCHICAGO ARGONNE LLC	20140121
碳/硅复合材料的合成	US20030341843	GROSS KARL J. WANG JAMES C.F. ROBERTS GREGORY A.	20030113
高阳离子输送高分子电解质	US20020315904	UChicago Argonne, LLC	20021210
一种海绵状硅石墨烯及碳纳米管复合负极材料的制备方法	CN201510344931.8	合肥国轩高科动力能源有限公司	20150619
一种含硅复合材料及其制备方法	CN200610170615.4	比亚迪股份有限公司	20061222
一种硅/碳负极材料中硅的测定方法	CN201610728293.4	合肥国轩高科动力能源有限公司	20160825
在惰性气氛中通过高温退火来增强掺杂碳化硅的锂化的方法	US201213457070	HERSAM MARK C LIPSON ALBERT L BANDYOPADHYAY SUDESHNA KARMEL HUNTER J	20120426

专利标题	申请号	专利权人	申请日
		BEDZYK MICHAEL J UNIV NORTHWESTERN	
一种锂离子电池的复合负极材料及其制备方法	CN200510050404.2	浙江大学	20050622

(3) 专利质押/保全情况

表 5 发生专利质押/保全的相关专利列表

专利标题	申请号	专利权人	申请日
一种大容量锂离子电池负极材料的制备方法	CN201210283761.3	深圳市斯诺实业发展有限公司	20120810

4. 中国专利复审/无效分析

(1) 中国专利复审情况

表 6 发生复审的相关中国专利列表

专利标题	申请号	专利权人	申请日	当前状态
聚(3,4-乙撑二氧噻吩)包覆及其为碳源的纳米硅复合锂离子电池负极材料及其制备方法	CN201110199707.6	中国科学院广州能源研究所	20110715	当前有效
纳米碳化硅作锂离子电池负极材料	CN200910063403.X	张洪涛;张少波;张泽森	20090803	无效
硅/石墨烯复合材料及其制备方法与应用	CN201110421436.4	中国科学院化学研究所	20111215	无效
一种锂离子电池硅碳复合负极材料及其制备方法	CN200810031840.9	长沙市海容电子材料有限公司	20080721	无效

(2) 中国专利无效情况

表 7 发生无效的相关专利列表

专利标题	申请号	专利权人	申请日	当前状态
氧化矽 - 碳复合材料及其制法	LG 化学股份有限公司	TW20130137329	20131016	有效

五、 结论及建议

经过以上分析,看出在环保碳合金水平电池方面,在最近几年全球都进入了飞速发展阶段,而随着全球各国对环保事业的重视,以及各种便携电子设备和电动汽车的飞速发展,在未来几年,该技术还将保持飞速发展,甚至会发展的更快。

在环保碳合金水平电池的技术研发上,主要还是集中在电极的研发上,日本、韩国、美国、德国这些发达国家具有一定的技术领先优势。中国虽然在该技术上起步较晚,但是由于中国经济的飞速发展,以及对环保的重视,中国在较短的发展时间内取得了非常大的成果,在该项技术的研发上目前也处于国际领先水平。

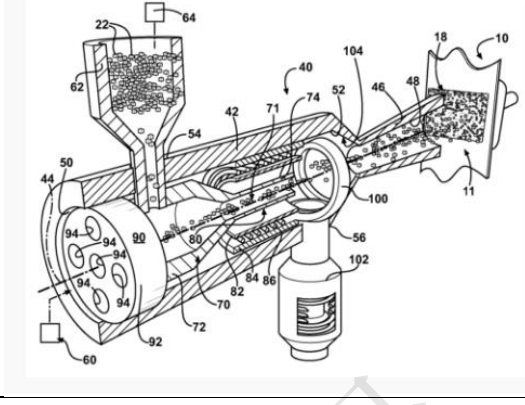
在环保碳合金水平电池的全球市场方面,中国作为全球最大的发展中国家,经济飞速发展,所以目前碳合金水平电池全球市场主要集中在中国,这对中国来说,既是机遇也是挑战,由于全球企业都非常重视中国市场,在中国进行了大量专利布局,这就敦促中国企业,在抓紧研发的同时,积极进行知识产权保护和全球专利布局,为相关技术的市场化和产品的国际化打下良好的基础。

六、 当前在中国可免费使用的典型技术列表

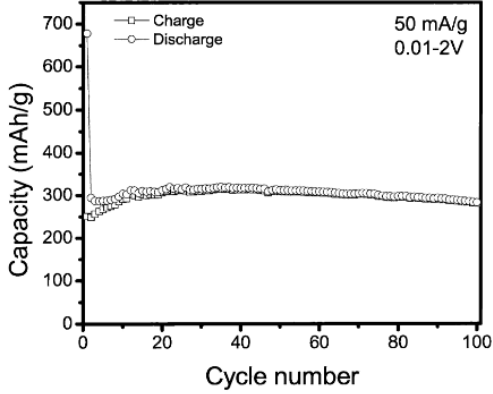
申请号	US20030741381	申请日	2003 年 12 月 19 日
当前专利权人	PYROTEK INCORPORATED		
专利标题 (英文)	Carbon-coated silicon particle powders as the anode material for lithium ion batteries and the method of making the same		
专利标题 (中文)	作为锂离子电池阳极材料的涂敷碳的硅粒子粉末和其制造方法		
专利摘要 (英文)	A process for the production of coated silicon/carbon particles comprising: providing a carbon residue forming material; providing silicon particles; coating said silicon particles with said carbon residue forming material to form coated silicon particles; providing particles of a carbonaceous material; coating said particles of carbonaceous material with said carbon residue forming material to form coated carbonaceous particles; embedding said coated silicon particles onto said coated carbonaceous particles to form silicon/carbon composite particles; coating said silicon/carbon composite particles with said carbon residue forming material to form coated silicon/carbon composite particles; and stabilizing the coated composite particles by subjecting said coated composite particles to an		

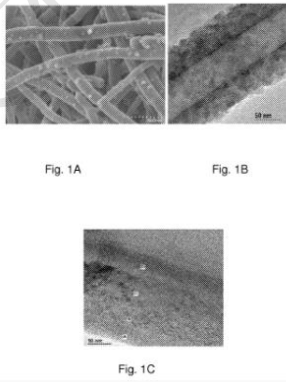
	oxidation reaction. The coated composite particles will have a substantially smooth coating. The particles may be coated with multiple layers of carbon residue forming material.
专利摘要 (中文)	一种生产涂敷的硅/碳粒子的方法,包括:提供形成残炭材料;提供硅粒子,用所述的形成残炭材料涂敷所述的硅粒子以形成涂敷的硅粒子;提供含碳材料粒子;用所述的形成残炭材料涂敷所述的含碳材料粒子以形成涂敷的含碳粒子;将所述的涂敷的硅粒子嵌入所述的涂敷的含碳粒子以形成硅/碳复合粒子;用所述的形成残炭材料涂敷所述的硅/碳复合粒子以形成涂敷的硅/碳复合粒子;通过对所述涂敷的复合粒子进行氧化反应处理稳定所述涂敷的复合粒子。所述涂敷的复合粒子基本上具有光滑的涂层。所述粒子可以涂有多层的形成残炭材料。
摘要附图	
当前状态	有效

申请号	US20060561082	申请日	2006 年 11 月 17 日
当前专利权人	ENMAT GLOBAL		
专利标题 (英文)	Apparatus for forming structured material for energy storage device and method		
专利标题 (中文)	用于形成储能装置的结构材料的装置及方法		
专利摘要 (英文)	A method and an apparatus of the present invention is used for the high-rate deposition of materials, such as carbon, silicon, metals, metal oxides, and the like, onto a metal substrate defined by a metal tape. The particles of the material are mixed with fluid and are injected against the metal tape at a high pressure and high velocity. The particles of the material form a current collection surface of the metal tape. The metal tape is used as cathode or anode combined with a separator to form a fuel cell of a secondary battery, metal-ceramic membranes, film composite metal-ceramic materials for electronic devices.		
专利摘要 (中文)	本发明的方法和装置用于将诸如碳, 硅, 金属, 金属氧化物等的材		

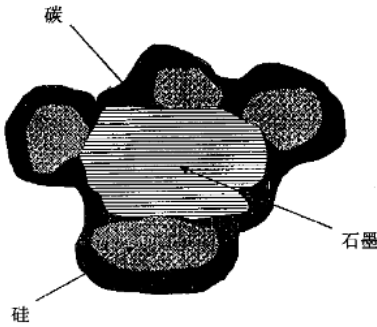
	料高速沉积到由金属带限定的金属基底上。将材料的颗粒与流体混合并以高压和高速注入金属带。该材料的颗粒形成金属带的电流收集表面。金属带用作与隔膜结合的阴极或阳极，以形成二次电池的燃料电池，金属陶瓷膜，电子器件的复合金属陶瓷材料。
摘要附图	
当前状态	有效

申请号	US201113217691	申请日	2011 年 08 月 25 日
当前专利权人	DAMBOURNET DAMIEN BELHAROUAK ILIA AMINE KHALIL UCHICAGO ARGONNE LLC		
专利标题 (英文)	Silicon-carbonaceous encapsulated materials		
专利标题 (中文)	硅碳封装材料		
专利摘要 (英文)	A process includes preparing a solution including a silicon precursor or mixture of silicon precursors and a monomer or mixture of monomers; polymerizing the monomer to form a polymer-silicon precursor matrix; and pyrolyzing the polymer-silicon precursor matrix to form an electrochemically active carbon-coated silicon material.		
专利摘要 (中文)	一种方法包括制备包括硅前体或硅前体和单体或单体混合物的混合溶液；聚合单体以形成聚合物 - 硅前体基质；并且热解聚合物 - 硅前体基质以形成电化学活性的碳涂覆的硅材料。		

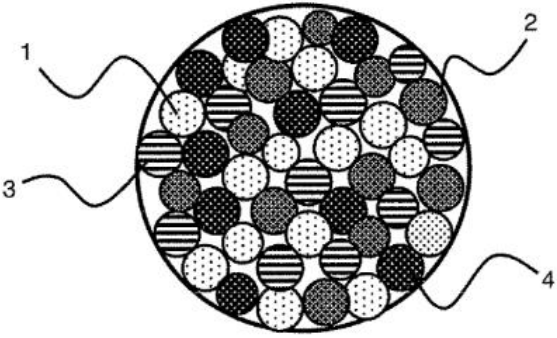
摘要附图	
当前状态	有效

申请号	US20080107254	申请日	2008 年 04 月 22 日
当前专利权人	Applied Sciences, Inc. (美国)		
专利标题 (英文)	Method of depositing silicon on carbon materials and forming an anode for use in lithium ion batteries		
专利标题 (中文)	在碳材料上沉积硅并形成用于锂离子电池的阳极的方法		
专利摘要 (英文)	A method of modifying the surface of carbon materials such as vapor grown carbon nanofibers is provided in which silicon is deposited on vapor grown carbon nanofibers using a chemical vapor deposition process. The resulting silicon-carbon alloy may be used as an anode in a rechargeable lithium ion battery.		
专利摘要 (中文)	提供了一种改变碳材料表面的方法，例如气相生长碳纳米纤维，其中使用化学气相沉积工艺将硅沉积在气相生长的碳纳米纤维上。所得的硅碳合金可以用作可再充电锂离子电池中的阳极。		
摘要附图			
当前状态	有效		

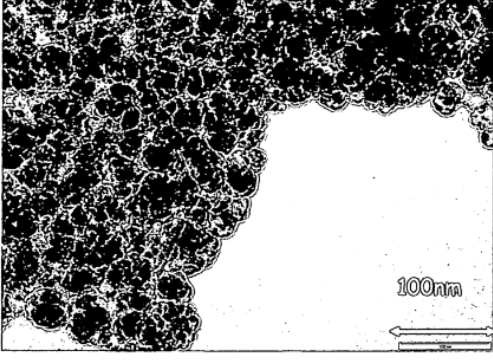
申请号	EP20040821041	申请日	2004 年 11 月 15 日
当前专利权人	PHILLIPS 66 CO (美国)		
专利标题 (英文)	CARBON-COATED SILICON PARTICLE POWER AS THE ANODE MATERIAL FOR LITHIUM ION BATTERIES AND THE METHOD OF MAKING THE SAME		
专利标题 (中文)	碳化硅颗粒作为锂离子电池的阳极材料及其制造方法		
专利摘要 (英文)	A process for the production of coated silicon/carbon particles comprising: providing a carbon residue forming material; providing silicon particles; coating said silicon particles with said carbon residue forming material to form coated silicon particles; providing particles of a carbonaceous material; coating said particles of carbonaceous material with said carbon residue forming material to form coated carbonaceous particles; embedding said coated silicon particles onto said coated carbonaceous particles to form silicon/carbon composite particles; coating said silicon/carbon composite particles with said carbon residue forming material to form coated silicon/carbon composite particles; and stabilizing the coated composite particles by subjecting said coated composite particles to an oxidation reaction. The coated composite particles will have a substantially smooth coating. The particles may be coated with multiple layers of carbon residue forming material/		
专利摘要 (中文)	包括生产包覆的硅/碳颗粒的方法，包括：提供形成碳渣的材料；提供硅颗粒；用所述碳残渣形成材料涂覆所述硅颗粒以形成包覆的硅颗粒；提供含碳材料的颗粒；用所述碳残渣形成材料涂覆所述碳质材料颗粒以形成涂覆的碳质颗粒；将所述涂覆的硅颗粒嵌入所述涂覆的碳质颗粒上以形成硅/碳复合颗粒；用所述碳残渣形成材料涂覆所述硅/碳复合颗粒以形成涂覆的硅/碳复合颗粒；以及通过使所述涂覆的复合颗粒进行氧化反应来稳定涂覆的复合颗粒。涂覆的复合颗粒将具有基本平滑的涂层。颗粒可以涂覆有多层碳残渣形成材料/		

摘要附图	
当前状态	有效

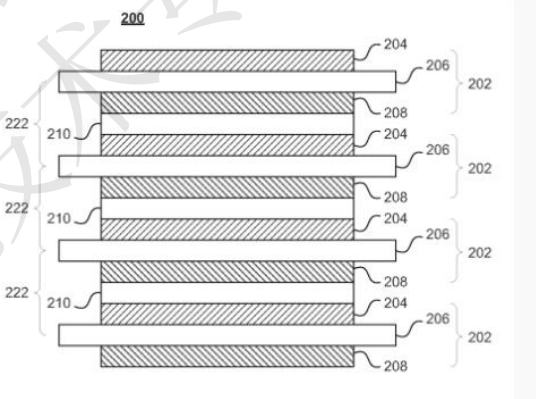
申请号	US201213978037	申请日	2012 年 01 月 03 日
当前专利权人	RENAULT S.A.S. (法国)		
专利标题 (英文)	SILICON/CARBON COMPOSITE MATERIAL, METHOD FOR THE SYNTHESIS THEREOF AND USE OF SUCH A MATERIAL		
专利标题 (中文)	硅/碳复合材料，其合成方法及其用途		
专利摘要 (英文)	The invention relates to a silicon/carbon composite material, to a method for the synthesis thereof and to the use of such a material. The silicon/carbon composite material is formed by an aggregate of silicon particles and of carbon particles, in which the silicon particles and the carbon particles are dispersed. The carbon particles are formed by at least three different carbon types, a first type of carbon being selected from among non-porous spherical graphites, a second type of carbon being selected from among non-spherical graphites and a third type of carbon being selected from among porous electronically-conductive carbons. The first and second carbon types each have a mean particle size ranging between 0.1 μm and 100 μm and the third carbon type has a mean particle size smaller than or equal to 100 nanometers.		
专利摘要 (中文)	本发明涉及硅/碳复合材料，其合成方法和这种材料的使用。硅/碳复合材料由硅颗粒和碳颗粒的聚集体形成，其中分散有硅颗粒和碳颗粒。碳颗粒由至少三种不同的碳类型形成，第一类型的碳选自无孔球状石墨，第二类型的碳选自非球形石墨和第三类型的碳，其选自 在多孔电子导电碳中。第一和第二碳类型的平均粒度分别为 0.1 ~100μm，平均粒径小于或等于 100 纳米。		

摘要附图	
当前状态	未授权

申请号	US20060431834	申请日	2006 年 05 月 11 日
当前专利权人	SAFT (法国)		
专利标题 (英文)	Nanocomposite material for the anode of a lithium cell		
专利标题 (中文)	用于锂电池阳极的纳米复合材料		
专利摘要 (英文)	The subject of the invention is an anode material of the silicon-carbon composite type, for a lithium cell, having a high mass capacity and good cycling stability. This material is obtained by a preparation method comprising the steps consisting of: a) providing a silicon powder obtained by the plasma-enhanced chemical vapor deposition (PECVD) technique or by CO₂ laser, the size of the silicon particles being less than 100 nm; b) mixing the silicon powder with a carbon-containing polymer, and c) carrying out the pyrolysis of the mixture. The invention also proposes a lithium cell containing at least one anode the material of which contains the nanocomposite material produced by this method.		
专利摘要 (中文)	本发明的主题是具有高质量容量和良好的循环稳定性的锂电池的硅-碳复合型阳极材料。 该材料通过包括以下步骤的制备方法获得：a) 提供通过等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 技术或通过 CO₂ 激光获得的硅粉，硅颗粒的尺寸小于 100nm; b) 将硅粉与含碳聚合物混合，和 c) 进行混合物的热解。 本发明还提出了含有至少一个阳极的锂电池，其中材料包含通过该方法制备的纳米复合材料。		

摘要附图	
当前状态	有效

申请号	US20070703210	申请日	2007 年 02 月 07 日
当前专利权人	PANASONIC CORPORATION (日本)		
专利标题 (英文)	Negative-electrode active material for nonaqueous electrolyte secondary battery, and negative electrode and nonaqueous electrolyte secondary battery using the same.		
专利标题 (中文)	用于非水电解质二次电池的负极活性材料，以及使用其的负极和非水电解质二次电池		
专利摘要 (英文)	A negative-electrode active material for nonaqueous electrolyte secondary battery, comprising a silicon compound capable of inserting and extracting lithium ion, wherein the silicon compound contains silicon-hydrogen bonds and the silicon-hydrogen bonds are introduced into the compound by reduction of at least one compound selected from the group consisting of silicon oxide, silicon nitride and silicon carbide with hydrogen, and a negative electrode for nonaqueous electrolyte secondary battery having a layer containing the negative-electrode active material in the above arrangement formed on a current collector		
专利摘要 (中文)	一种非水电解质二次电池用负极活性物质，其含有能够插入和提取锂离子的硅化合物，其中所述硅化合物含有硅 - 氢键，并且所述硅 - 氢键通过还原至少一种 选自由氧化硅，氮化硅和碳化硅与氢组成的组的化合物，以及在集电体上形成具有上述结构的含有负极活性物质的层的非水电解质二次电池用负极。		
摘要附图	无		
当前状态	未授权		

申请号	US20100886897	申请日	2010 年 09 月 21 日
当前专利权人	G4 SYNERGETICS, INC. (美国)		
专利标题 (英文)	HIGH PERFORMANCE ELECTRODES		
专利标题 (中文)	高性能电极		
专利摘要 (英文)	Techniques, arrangements and compositions are provided to incorporate nanostructured materials into electrodes for energy storage devices. Materials such as, for example, carbon nanotubes, silicon nanowires, silicon carbide nanowires, zinc nanowires, and other materials may be used to modify electrode properties such as electronic conductivity, thermal conductivity, or durability, for example. In some embodiments, nanostructured materials may be added to electrode formulations such as, for example, slurries or powders. Nanostructured materials may be deposited directly onto active material particles or electrode components. In some embodiments, coatings may be used to assist in deposition.		
专利摘要 (中文)	提供技术，布置和组合以将纳米结构材料纳入用于储能装置的电极中。诸如例如碳纳米管，硅纳米线，碳化硅纳米线，锌纳米线和其它材料的材料可以用于改变例如电子导电性，导热性或耐久性等电极性能。在一些实施方案中，纳米结构材料可以添加到电极配方中，例如浆料或粉末。纳米结构材料可以直接沉积到活性材料颗粒或电极组分上。在一些实施例中，可以使用涂层来辅助沉积。		
摘要附图			
当前状态	未授权		

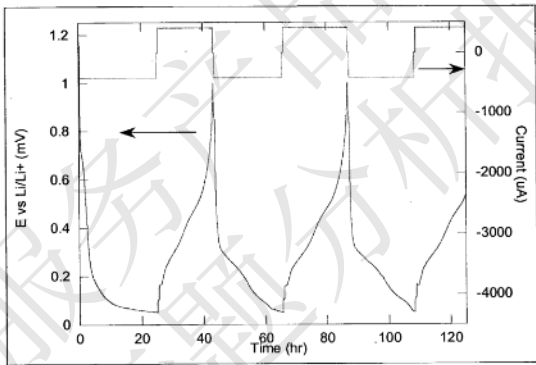
申请号	US20090482952	申请日	2009 年 06 月 11 日
当前专利权人	PYROTEK INCORPORATED		
专利标题 (英文)	Methods of preparing composite carbon-graphite-silicon particles and using same		
专利标题 (中文)	制备复合碳-石墨-硅颗粒并使用它们的方法		
专利摘要 (英文)	A process for production of coated silicon-carbon composite		

	particles includes providing a carbon residue-forming material, providing particles of a carbonaceous material, and coating in a liquid suspension mixture the particles of carbonaceous material with the carbon residue-forming material to form coated carbonaceous particles. Providing silicon particles added to the mixture, coating the silicon particles embedded on the coated carbonaceous particles to form silicon-carbon composite particle. Some embodiments utilize the composite particle in an anode of a battery.
专利摘要 (中文)	涂覆的硅 - 碳复合颗粒的生产方法包括提供形成碳渣的材料,提供含碳材料的颗粒,并且在液体悬浮混合物中涂覆含碳材料的颗粒与形成碳渣的材料以形成涂覆的碳 - 碳复合材料 粒子。提供添加到混合物中的硅颗粒,涂覆包埋在涂覆的碳质颗粒上的硅颗粒以形成硅 - 碳复合颗粒。一些实施例利用电池的阳极中的复合颗粒。
摘要附图	
当前状态	有效

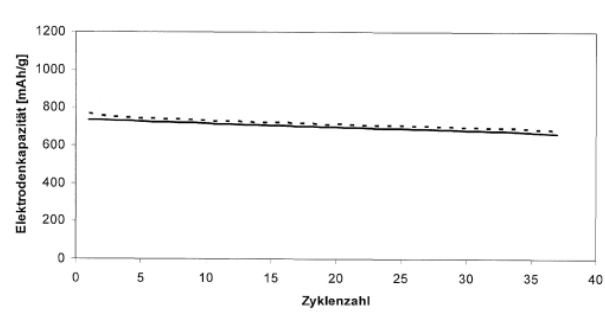
申请号	US201514545108	申请日	2015 年 03 月 27 日
当前专利权人	Nanotek Instruments, Inc. (美国)		
专利标题 (英文)	Process for mass-producing silicon nanowires and silicon nanowire-graphene hybrid particulates		
专利标题 (中文)	批量生产硅纳米线和硅纳米线 - 石墨烯杂化颗粒的方法		
专利摘要 (英文)	Disclosed is a process for producing graphene-silicon nanowire hybrid material, comprising: (A) preparing a catalyst metal-coated mixture mass, which includes mixing graphene sheets with micron or sub-micron scaled silicon particles to form a mixture and depositing a nano-scaled catalytic metal onto surfaces of the graphene sheets and/or silicon particles; and (B) exposing the catalyst metal-coated mixture mass to a high temperature environment (preferably from 300° C. to 2,000° C., more preferably from 400° C. to 1,500° C., and most preferably from		

	500° C. to 1,200° C.) for a period of time sufficient to enable a catalytic metal-catalyzed growth of multiple silicon nanowires using the silicon particles as a feed material to form the graphene-silicon nanowire hybrid material composition. An optional etching or separating procedure may be conducted to remove catalytic metal or graphene from the Si nanowires.
专利摘要 (中文)	公开了一种生产石墨烯 - 硅纳米线混合材料的方法,包括:(A)制备催化剂金属涂覆的混合物质量,其包括将石墨烯片与微米或亚微米级的硅颗粒混合以形成混合物,石墨烯片和/或硅颗粒的表面的催化金属;和(B)将催化剂金属涂覆的混合物物料暴露于高温环境(优选 300°C至 2000°C,更优选 400°C至 1,500°C,最优选 500°C至 1200°C),持续一段时间足以使得使用硅颗粒作为进料的催化金属催化生长多个硅纳米线,以形成石墨烯 - 硅纳米线混合材料组合物。可以进行任选的蚀刻或分离步骤以从 Si 纳米线去除催化金属或石墨烯。
摘要附图	<pre> graph TD A[Graphene sheets] --> C[Mixing] B[Si particles 0.2-20 μm] --> C C --> D[Solid mixture] D --> E[Depositing catalytic metal nano coating or particles] E --> F[Catalyst metal-coated mixture mass] F --> G[Exposing to high T, 300-2,000°C] G --> H[Si nanowires connected to or supported by graphene sheets] H --> I[Etching] H --> J[Separating] I --> K[Metal-free Si nanowire/graphene] J --> L[Si nanowires with or without metal catalyst] K --> M[Separating] L --> N[Etching] M --> O[Metal-free Si nanowires] N --> O </pre>
当前状态	有效

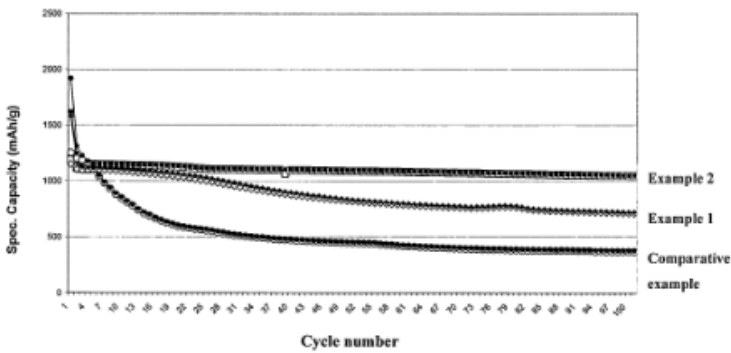
申请号	US20030341843	申请日	2003 年 01 月 13 日
当前专利权人	GROSS KARL J. (美国) WANG JAMES C.F. (美国) ROBERTS GREGORY A. (美国)		
专利标题 (英文)	Synthesis of carbon/silicon composites		
专利标题 (中文)	碳/硅复合材料的合成		
专利摘要 (英文)	The present embodiment relates to a method for preparing a composite graphite-silicon negative electrode material whereby an essentially dry mixture of graphite carbon powder and an element or elements selected from the new IUPAC Group Number 12-15 of the Periodic Table of Elements that can form alloys or compounds with lithium is prepared to provide an electrochemically active mixture. A mechanical agitation process		

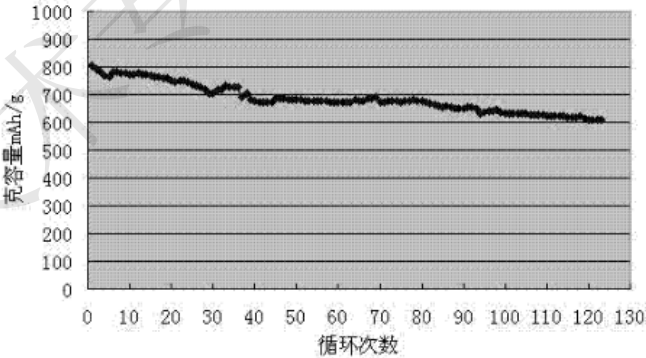
	serves to mix the constituent materials and to produce a fine dispersion with intimate contact between graphite and the Group 12-15 materials. A lithium ion battery negative electrode of this composition takes synergistic advantage of the high lithium capacity of some IUPAC Group materials and the long cycle-life of graphite negative electrode materials.
专利摘要 (中文)	本实施例涉及一种制备复合石墨 - 硅负极材料的方法,其中石墨碳粉末和选自元素周期表第 12-15 号组的新的 IUPAC 组件的基本上干燥的混合物可以形成 制备具有锂的合金或化合物以提供电化学活性混合物。机械搅拌方法用于混合构成材料并产生精细分散体,其与石墨与第 12-15 组材料之间的紧密接触。该组合物的锂离子电池负极具有一些 IUPAC 集团材料的高锂容量和石墨负极材料的长循环寿命的协同优势。
摘要附图	
当前状态	未授权

申请号	EP20140157751	申请日	2014 年 03 月 05 日
当前专利权人	WACKER CHEMIE AG (德国)		
专利标题 (英文)	Si/C composites as anode materials for lithium ion batteries		
专利标题 (中文)	Si / C 复合材料作为锂离子电池的负极材料		
专利摘要 (英文)	An active material containing silicon, and a carbon precursor containing lignin are provided. The active material is contacted with carbon precursor at 400[deg] C or more in an inert gas atmosphere, such that lignin is converted into inorganic carbon, to obtain silicon-carbon composite. Independent claims are included for the following: (1) silicon-carbon composite; (2) anode material; (3) production of anode; and (4) lithium ion battery.		
专利摘要 (中文)	提供含有硅的活性物质和含有木质素的碳前体。使活性物质在惰性气体气氛中在 400℃以上与碳前体接触,使木质素转化成无机碳,得到硅 - 碳复合物。包括以下独立权利要求:(1) 硅碳复合材料;(2) 阳极材料;(3) 生产阳极;和(4) 锂离子电池。		

摘要附图	Fig. 1  Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)
当前状态	未授权

申请号	US201214000877	申请日	2012 年 01 月 27 日
当前专利权人	Evonik Litarion GmbH (德国)		
专利标题 (英文)	ELECTRODE MATERIAL HAVING A HIGH CAPACITY		
专利标题 (中文)	具有高容量的电极材料		
专利摘要 (英文)	The invention accordingly provides a silicon-carbon composite which has at least a proportion of hard carbon and a proportion of silicon powder and is obtained by, under a noble gas atmosphere, a) treating the hard carbon component at least once with high energy in a mechanofusion mixer and b) subsequently adding the silicon powder component thereto and mixing the components, or adding the silicon powder component during step a) and continuing the mechanofusion treatment, and is characterized in that the composite has an average particle size of less than or equal to 12 μm, a proportion of hard carbon of from 5 to 50% by weight and a proportion of silicon powder of from 5 to 50% by weight.		
专利摘要 (中文)	因此,本发明提供了一种硅 - 碳复合材料,其具有至少一定比例的硬碳和一定比例的硅粉末,并且在惰性气体气氛下通过以下方式获得:a) 在高能量下处理硬碳组分至少一次 机械混合混合器和 b) 随后将硅粉组分加入其中并混合组分,或在步骤 a) 期间加入硅粉组分并继续机械融合处理,其特征在于复合材料的平均粒度小于或等于 至 $12\mu\text{m}$,硬碳的比例为 5~50 重量%,硅粉的比例为 5~50 重量%。		

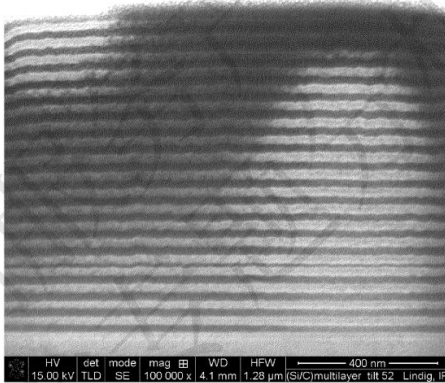
摘要附图	
当前状态	未授权

申请号	CN201310642092.9	申请日	2013 年 12 月 05 日
当前专利权人	深圳市斯诺实业发展有限公司永丰县分公司 (中国)		
专利标题	一种硅碳复合负极材料的制备方法		
专利摘要	本发明提供了一种硅碳复合负极材料的制备方法，该硅碳复合负极材料外层是由沥青和树脂、硅粉共同形成的复合包覆层，内层为石墨组成的具有核壳结构的硅碳复合负极材料。本方法制备的硅碳复合材料保持了硅的高比容量特性，同时对石墨起到了改性作用，增加了材料整体的循环稳定性，提高了锂离子电池的负极材料的能量密度，使该负极材料比目前商业上锂离子电池中常用的碳负极材料具有更高的比容量，满足各类便携式用电设备对电池日益提高的能量密度要求。		
摘要附图			
当前状态	已失效		

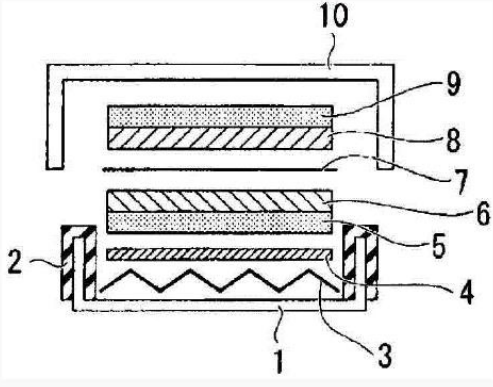
申请号	US201113822951	申请日	2011 年 09 月 13 日
当前专利权人	Oü SKELETON TECHNOLOGIES GROUP (爱沙尼亚)		
专利标题 (英文)	Method of manufacture of homodispersed silicon carbide-derived carbon composites		
专利标题 (中文)	均匀分散的碳化硅衍生的碳复合材料的制造方法		
专利摘要 (英文)	The present invention concerns a method of manufacture of the homodispersed composite of the synthetic carbon material		

	derived from carbide and silicon where the powder of the carbon material is first dispersed mechanically with the powder of silicon to homodispersed mixture, then the homodispersed mixture of the carbon material and silicon is sintered in an inert environment at a temperature between 1200 to 1500° C. to synthetic homodispersed composite of the silicon carbide and silicon. The homodispersed composite of the silicon carbide and silicon is heated in an inert environment at a temperature between 800 to 1100° C. and then the homodispersed composite of the silicon carbide and silicon is chlorinated at a temperature from 800 to 100° C.
专利摘要 (中文)	本发明涉及一种制造衍生自碳化物和硅的合成碳材料的均分复合材料的方法，其中碳材料的粉末首先用硅粉末分散成均匀分散的混合物，然后将碳材料的均匀分散的混合物 并将硅在惰性环境中在 1200 至 1500°C 之间的温度下烧结至碳化硅和硅的合成均匀分散的复合材料。将碳化硅和硅的均匀分散的复合物在惰性环境中在 800 至 1100°C 之间的温度下加热，然后将碳化硅和硅的均匀分散复合物在 800 至 100°C 的温度下进行氯化。
摘要附图	
当前状态	有效

申请号	WO2011EP72439	申请日	2011 年 12 月 12 日
当前专利权人	SGL CARBON SE (德国) KOECK THOMAS (德国) KLEIN STEFAN (德国)		
专利标题 (英文)	CARBON-SILICON MULTI-LAYER SYSTEMS		
专利标题 (中文)	碳硅多层系统		
专利摘要 (英文)	The invention relates to carbon-silicon multi-layer systems, comprising a substrate and alternating layers made of carbon and silicon, wherein the individual layers are each made of		

	substantially amorphous carbon or substantially amorphous silicon. The invention further relates to a method for producing a carbon-silicon multi-layer system, wherein the individual layers are applied to the substrate in succession by means of magnetron sputtering. The individual layers can be produced in nearly any thickness and can be optionally doped. The carbon-silicon multi-layer systems according to the invention can be used as an anode material in lithium-ion batteries and have high cycle resistance when used in such a way.
专利摘要 (中文)	本发明涉及碳 - 硅多层系统, 其包括基底和由碳和硅制成的交替层, 其中各个层各自由基本无定形的碳或基本上非晶硅制成。本发明还涉及一种碳 - 硅多层系统的制造方法, 其中通过磁控溅射将各层连续地施加到基板上。单个层可以以几乎任何厚度生产并且可以任选掺杂。根据本发明的碳 - 硅多层体系可以用作锂离子电池中的负极材料, 并且在以这种方式使用时具有高的耐循环性。
摘要附图	 The micrograph displays a series of alternating dark and light horizontal bands, representing the layers of carbon and silicon in the multilayer system. The layers appear uniform in thickness and are stacked on a substrate. Technical data at the bottom indicates: HV 15.00 kV, det TLD, mode SE, mag 100,000x, WD 4.1 mm, HFW 1.28 μm, (Si/C) multilayer, tilt 52, Lindig, IP. A scale bar indicates 400 nm.
当前状态	未授权

申请号	CN201280012765.6	申请日	2012 年 01 月 27 日
当前专利权人	道康宁东丽株式会社 (日本)		
专利标题	含硅碳质复合材料		
专利摘要	本发明涉及一种含硅碳基复合材料, 其以组成式: $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{Hz}$ 表示。(在该式中, "x" 为 0.8 至 1.7, "y" 为 1.4 至 7.5, 并且 "z" 为 0.3 至 1.3)。优选的是所述复合材料通过使(A)含可交联基团的有机化合物与(B)能够与上述含可交联基团的有机化合物形成键的含硅化合物交联并对所得的固化产物进行热处理而获得。所述复合材料具有高的可逆容量和稳定的充电/放电周期特性, 并且还具有高的初始充电/放电效率且对于蓄电器件、尤其是锂或锂离子二次电池中的电极是很理想的。		

摘要附图	
当前状态	已失效