

# 基于专利分析的动力电池系统与结构技术研究

刘兰 郭少杰 王亮亮 冀然

(中国汽车技术研究中心有限公司,天津 300300)

【欢迎引用】刘兰,郭少杰,王亮亮,等.基于专利分析的动力电池系统与结构研究[J].汽车文摘,2023(11):22-28.

【Cite this paper】LIU L, GUO S J, WANG L L, et al. Technology Research on Power Battery System and Structure Based on Patent Analysis[J]. Automotive Digest (Chinese), 2023(11): 22-28.

【摘要】动力电池系统与结构作为动力电池系统的核心部件,对动力电池系统在新能源车辆中的可靠应用具有重要影响。然而目前对动力电池系统与结构进行系统性研究的文献较少,为了系统地掌握该领域技术,促进该领域技术研发与应用,从专利申请趋势、申请人、发明人以及主要技术分支4个角度对该领域专利进行解读。结果表明该领域技术主要掌握在电池厂商手中,结合细分领域的专利情况,车企未来可在电池防爆和无模组结构方面加速研发。

关键词:动力电池;系统与结构;专利分析;新能源汽车

中图分类号:O646.21 文献标识码:A DOI: 10.19822/j.cnki.1671-6329.20220184

## Technology Research on Power Battery System and Structure Based on Patent Analysis

Liu Lan, Guo Shaojie, Wang Liangliang, Ji Ran

(China Automotive Technology&Research Center Co., Ltd., Tianjin 300300)

【Abstract】As the core component of the power battery system, the power battery system and structure has an important impact on the reliable application of the power battery system in New Energy Vehicle (NEV). However, there are few literatures on systematic research of power battery system and structure at present. In order to systematically grasp technologies in this field and promote the R & D and application of technologies in this field, the patents in this field are interpreted from the perspectives of patent application trends, applicants, inventors and main technical branches. The results show that technologies in this field are mainly in the hands of battery manufacturers. Combined with the patent situation in the field of segmentation, automobile enterprises can accelerate the research and development of battery explosion prevention and modular structure in the future.

Key words: Power battery, System and structure, Patent analysis, New Energy Vehicle (NEV)

## 0 引言

新能源汽车属于技术密集型产业,动力电池是新能源汽车至关重要的“三电”(电池、电机、电控)系统之一,是整车的动力来源,直接影响着车辆的性能与续航。随着我国新能源汽车产业快速发展,动力电池需求越来越旺盛,动力电池研发投入越来越多。众多资本不断涌入到动力电池领域,一方面加速了动力电池领域的技术发展,另一方面加速了技术同质化和低质化不良现象,因此深入研究动力电池技术对于促进技术不断走向高质量发展尤为重要。作为新兴的储能单位,动力电池是多学科技术的集成体,主要包括动力电池系统与结构、电池管理系统、锂离子电池、锂

硫电池、固态电池、金属空气电池和动力电池回收技术。其中,电池系统与结构、电池管理系统和锂离子电池是目前研究较多的热点技术。本文仅对电池系统与结构领域的专利技术进行分析。动力电池系统与结构涉及车辆总体布置,动力电池性能、可靠性、一致性、安全性和与车辆适配性密切相关,并且目前动力电池系统与结构也是动力电池领域中专利量最大的细分领域,在动力电池领域中占据重要地位。

然而,目前大多数研究仅集中在动力电池系统与结构的某一方面,例如如何进行结构设计以实现更好的防爆效果、如何改进电池箱结构以实现结构简化。对动力电池系统与结构的整体技术情况进行系统性研究的文献较少,这不利于系统地掌握动力电池系统

与结构领域技术。

系统地掌握动力电池系统与结构领域技术的方式有多种,例如专家访谈、行业报告调研、行业论文调研、专利文献调研和市场调查。其中,专利文献作为技术信息最有效的载体,囊括了全球90%以上的最新技术情报,因而专利文献调研是系统掌握动力电池系统与结构领域技术的有效方式。为了更加清晰、快速地获知动力电池系统与结构领域的整体技术发展情况,本文基于专利分析,从专利申请趋势、申请人情况、发明人情况及主要技术分支技术情况对该领域进行系统性研究,展示技术竞争动态以及专利文献中所提出的新思路和新方法,激发新的研究点,促进动力电池系统与结构的技术研发与应用。

## 1 动力电池系统与结构技术专利申请趋势

在国内车企中,比亚迪自主研发动力电池的时间最长,其他车企(如上汽、一汽、东风、长安、吉利)多采用与宁德时代成立合资公司的方式弥补车企供应链短板。长期来看,通过自主研发掌握电池核心技术的汽车企业具有更广阔的发展空间,而动力电池系统与结构领域由于不涉及单电池及原材料基础研究,较为适合作为汽车企业动力电池研发的切入点。

本文使用的专利检索数据库为中国汽车技术研究中心有限公司自主研发的全球汽车专利数据库。专利选取范围以申请日为入口,自2010年1月1日起,截至2022年12月31日,选取中国专利申请。截至2022年12月31日,动力电池系统与结构技术相关中国专利申请量为36 374件。

从专利申请趋势角度对动力电池系统与结构进行分析,专利申请情况如图1所示。动力电池系统与结构领域中国专利申请量自2010年至今基本呈现出逐渐增加的趋势,2022年专利申请量达到峰值。自2014年起专利申请量均在4位数以上,说明该领域技术处于不断发展阶段,申请人十分重视在该领域的技术积累以及专利布局。由于专利公开日相比于申请日有18个月的滞后期,因此图1中展示的2022年专利申请量小于实际专利申请量。

## 2 动力电池系统与结构技术专利申请人

中国企业在动力电池系统与结构技术方面布局最多,中国地区申请人主要包括宁德时代、比亚迪、蜂

巢能源、亿纬动力、中创新航、沃玛特电池、国轩高科,如图2所示。国外企业中,丰田、LG、罗伯特·博世、三星、福特排名较为靠前,但申请量相比宁德时代这样的领先企业低很多。可以看出,国内企业较为重视动力电池系统与结构领域的技术研发和专利布局,有较高的技术优势。

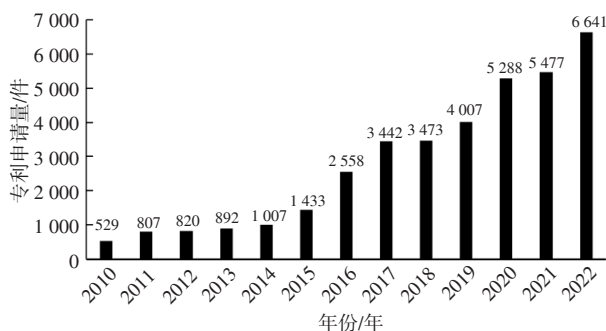


图1 动力电池系统与结构技术专利年度申请情况

中国本土企业中,宁德时代、比亚迪和蜂巢能源的专利申请量占据绝对优势,技术积累深厚。

从申请人类型来看,宁德时代、蜂巢能源等动力电池研发与制造企业占比更高,而丰田、北汽新能源等整车企业占比较低,说明该领域的技术大多掌握在动力电池研发与制造企业。

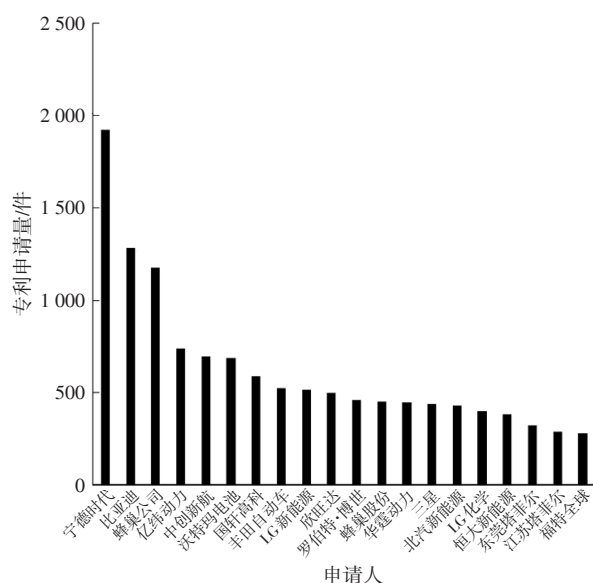


图2 中国地区动力电池系统与结构技术申请人分布

## 3 动力电池系统与结构技术发明人

对动力电池系统与结构技术中国专利申请发明人分布情况进行分析,结果如表1所示。排名前10的发明人均为中国发明人,且发明人并不集中在少数几家企业当中。排名第1的发明人王鹏,就职于宁德时代新能源科技股份有限公司,自2010年开始一直为宁

德时代公司进行动力电池系统与结构技术专利申请。

表1 动力电池系统与结构技术中国专利申请发明人分布

排序	发明人	专利量/件	发明人所属企业
1	王鹏	459	宁德时代
2	周鹏	451	华霆动力
3	朱燕	268	比亚迪
4	曲凡多	258	蜂巢能源
5	吴施荣	252	沃特玛电池
6	刘金成	203	亿纬动力
7	张建平	188	奥动新能源
8	劳力	187	华霆动力
9	张海建	186	蜂巢能源
10	何亚飞	183	远景动力

排名第2的发明人周鹏,就职于华霆(合肥)动力技术有限公司,自2012年开始一直致力于动力电池系统与结构技术的研究。排名第8的发明人劳力也就职于华霆动力公司,且2位发明人之间拥有共同的专利,说明这2位发明人有可能属于同一研究团队。排名第3的发明人朱燕就职于比亚迪股份有限公司,排名第4的发明人曲凡多和排名第9的发明人张海建都就职于蜂巢能源科技有限公司,且2位发明人之间拥有共同的专利,说明这2位发明人有可能属于同一研究团队。

总结来看,动力电池研发与制造企业掌握更多的动力电池系统与结构领域发明专利。发明人排名情况与申请人排名情况大体吻合,例如申请人排名前3的宁德时代、比亚迪和蜂巢能源,其发明人排名也靠前,这在一定程度上体现出其技术团队的稳定性。对比发明人专利量与申请人专利量可得知,企业核心发明人专利贡献虽然较大,但并未形成绝对优势(即核心发明人专利申请量并未达到企业专利申请量的一半以上),这说明企业创新技术并不由某个团队独占。

## 4 动力电池系统与结构技术

### 4.1 技术领域专利申请情况

本文将动力电池系统与结构技术分为6个技术分类,即电池箱结构、电池成组技术、电池防护技术、电池防爆技术、无模组结构和其他结构,并对这6个技术分类专利进行统计,结果如图3所示。其中,电池箱结构是指包含动力电池模组、箱体和附件等部件结构,用于将电池组装起来形成整体。具体来说,

电池箱结构包括箱体结构及安装附件、模组结构、承载结构和其他附件。其他结构是指除电池箱结构、电池成组技术、电池防护技术、电池防爆技术和无模组结构之外的其他结构技术,例如零部件(线束、极耳、连接片)、测试装置。电池成组技术是指将若干电池单体串、并联以获得适合电压和容量这一过程中所涉及的技术。通常对动力电池成组技术的要求包括能量密度高、结构可靠、安全性好、热管理性能好。电池防护是指用于保障动力电池安全使用、不受损坏的技术。电池防爆是指用于防止电池发生爆炸的技术与措施。无模组结构是指减少或去除电池“电芯-模组-整包”三级电池包(Pack)结构的技术。

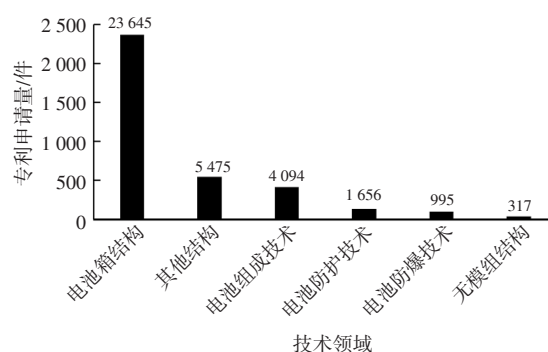


图3 动力电池系统与结构技术分类专利分布

图3表明,电池箱结构的专利申请量最大,占据绝对优势,说明申请人在该领域的研发投入最大,技术相对来说更为成熟和密集,且对于动力电池系统与结构起着至关重要的作用。其他结构、电池成组技术、电池防护技术、电池防爆技术和无模组结构技术类型的专利申请量依次降低,特别是电池防护技术、电池防爆技术和无模组结构技术类型专利申请量均在2 000件以下,说明这些技术类型的专利申请空间较大。近年来,新兴无模组结构技术专利量最少,相关企业可加大该领域研发力度,尽早进行专利布局。

从表2中可以看出,电池箱结构、电池防护技术、电池防爆技术和无模组结构技术类型的发明专利数量小于实用新型专利数量,而其他结构和电池成组技术类型的发明专利数量大于实用新型专利数量,以上技术类型均未申请外观设计专利。电池箱结构、电池防护技术、电池防爆技术和无模组结构技术类型中发明占比相对较低,说明这些技术类型中含有大量创新水平一般的技术。综合整个动力电池系统与结构技术类型来看,电池箱结构、其他结构和电池成组技术类型的发明专利数量相对电池防护技术、电池防爆技

术和无模组结构的专利数量具有显著优势,说明电池箱结构、其他结构和电池成组技术类型具有更多较高创新水平的技术。

表2 动力电池系统与结构技术专利类型分布

技术类型	发明/件	实用新型/件
电池箱结构	7 951	15 694
其他结构	2 787	2 688
电池成组技术	2 066	2 028
电池防护技术	656	997
电池防爆技术	310	685
无模组结构	96	221

#### 4.2 电池箱结构核心专利解读

电池箱结构技术还可细分为4个技术分支,即箱体结构及安装附件、模组结构、承载结构和其他附件。从专利申请量来看,箱体结构及安装附件、模组结构、承载结构和其他附件的申请量依次减少。本文选择技术分支中具有代表性的核心专利进行解读,阐述电池箱结构技术中分支技术的发展情况。

箱体结构及安装附件的核心技术主要集中在保证结构可靠性和安全性。例如,宁德时代新能源科技股份有限公司专利CN216850204U<sup>[11]</sup>提出将封堵件设于内孔处并将内孔封闭,封堵件受到气压冲击开启后,将容纳腔与第一型腔连通,从而改善电池的安全性(图4、图5)。合肥国轩高科动力能源有限公司专利CN213199444U<sup>[12]</sup>提出通过底部支撑架连接2组电池包,再通过倒U型结构将底部支撑架安装在车体主梁上,然后通过斜拉梁将倒U型结构加固在车体主梁上提高稳定性,以此改善电池包在行驶过程中的受力情况,降低电池包焊接区域的断裂风险。华霆(合肥)动力技术有限公司专利CN112366377A<sup>[13]</sup>提出其至少1个第一盖板和与其连接的第二盖板之间的相对位置可根据相对位置变化信息进行调控,使得极片处于预设安全范围内,以改善电芯与集流板相对位移过大导致的极片断裂问题。江苏塔菲尔新能源科技股份有限公司专利CN216015608U<sup>[14]</sup>提出盖体的第二配合面盖接于座体的第一配合面,使座体和盖体凹凸相配合连接,从而有效防止输出极保护组件中各部件之间出现配合失效的现象,从而提高输出极保护组件的装配强度和稳定性。

模组结构的核心技术主要集中在提高电池安全性和能量密度。宁德时代新能源科技股份有限公司专利CN216849989U<sup>[15]</sup>提出通过叠加并反复折叠第一极片、隔膜及第二极片形成连续叠片,其中第一活性

区域和第二活性区域分别位于连续叠片的非折叠部分,且二者相互对应,进而有效降低切片而成的叠片式锂离子电池存在析锂的安全隐患。中创新航科技股份有限公司专利CN216850116U<sup>[6]</sup>提出特定尺寸的正负极极柱及特定的正负极阻值,使正极极柱和负极极柱更快地向外传递热量,防止大量热量向电池内部传递,在保障了获得更高能量密度的同时,避免了因为大倍率充放电引发电池热失控,以改善电池性能。比亚迪股份有限公司专利CN114665183A<sup>[17]</sup>提出电池模组的结构件与冷却流道集成,节省模组空间,冷却流道集成在模组外壳上,形成液冷通道后,冷却液即可直接通过模组外壳对电池模组进行冷却,省略中间导热件,降低了冷却系统成本,同时提高导热效率(图6)。

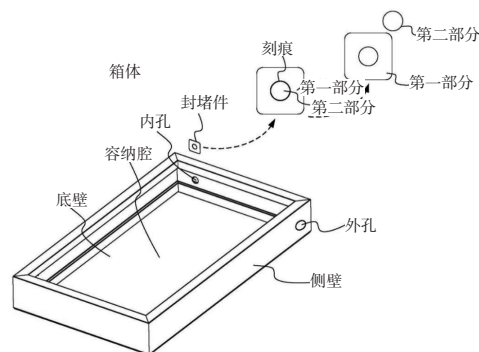


图4 专利CN216850204U电池箱体拆分结构示意图<sup>[11]</sup>

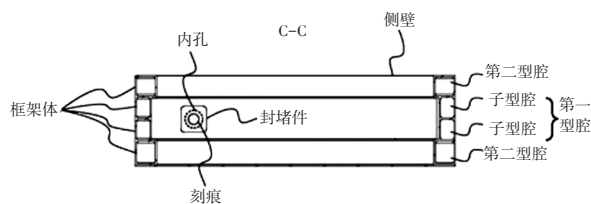


图5 专利CN216850204U电池箱体截面示意<sup>[11]</sup>

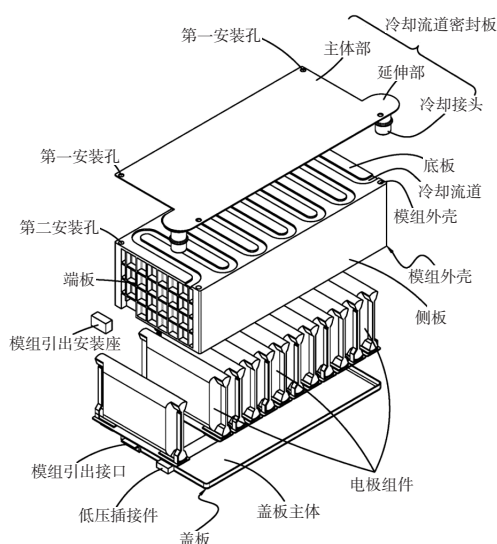


图6 专利CN114665183A电池模组分解结构示意图<sup>[17]</sup>

承载结构的核心技术主要集中在提高电池包安全性及集成度方面。比亚迪股份有限公司专利CN114552095A<sup>[8]</sup>提出通过第一防护板、第二防护板结构以及参数限定,进一步提高电池托盘的抗冲击能力,降低外部冲击对电池模组的影响,提高电池包的安全性。比亚迪股份有限公司专利CN114361683A<sup>[9]</sup>提出在容纳槽设置吸能装置,其至少包括1组弹性组件,吸能装置朝向电池包空间的一侧为电池接触侧,电池接触侧突出于立板的内侧壁。在电池接触侧受到挤压力状态下,弹性组件压缩变形。电芯膨胀时,能够让电芯挤压吸能装置,使电池接触侧向容纳槽内的方向运动,进而使吸能装置吸收电芯膨胀时的作用力,避免电池组件损坏。蜂巢能源科技有限公司专利CN215621360U<sup>[10]</sup>提出将壳体构造为车身地板,以壳体替代车身地板,从而提升电池包和车身集成度,有助于利用车辆高度空间,还可以降低车辆质量。丰田自动车株式会社专利CN113224438A<sup>[11]</sup>提出第一缓冲部件,其配置方式为通过将电池组容器固定在地板上,使其夹在多个电池单元与地板之间。第一缓冲部件构成在车辆前后方向及车辆左右方向上延伸的矩形形状。而且,在第一缓冲部件中,距悬架安装部位远的第一区域弹性模量采用第一弹性模量,而距悬架安装部位近的第二区域弹性模量采用比第一弹性模量低的第二弹性模量(第一缓冲部件优选使用由橡胶、海绵等构成的弹性体,也可以是刚性体;第一弹性模量比第二弹性模量高,为第二弹性模量的100倍),该方案具有高可靠性,并且能以简易的结构搭载电池组(图7、图8)。

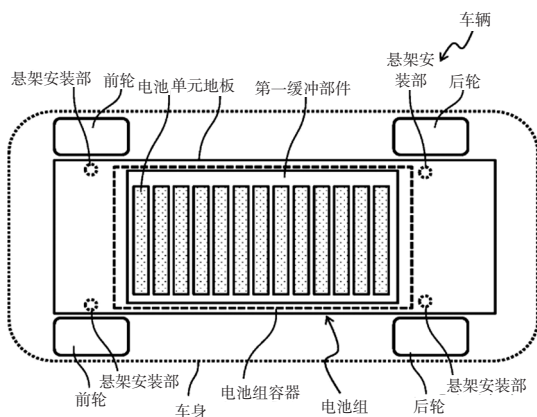


图7 专利CN113224438A 电池组车载结构<sup>[11]</sup>

#### 4.3 电池成组技术核心专利解读

本节对电池成组技术中具有代表性的专利进行解读,阐述重点企业在电池成组技术方面的研发倾

向。电池成组技术领域,宁德时代、比亚迪和蜂巢能源的专利申请量排名较为靠前。

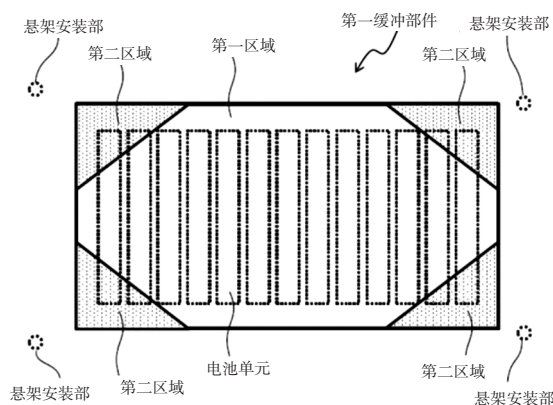


图8 专利CN113224438A 第一缓冲部件正视图<sup>[11]</sup>

宁德时代在电池成组技术领域的研究重点主要集中在提高装配效率、结构稳定性和能量密度方面。专利CN216015534U<sup>[12]</sup>提出将圆柱电芯放置在容纳腔体中后,容纳腔体即可形成对圆柱电芯的径向以及轴向第一端限位,在将压盖卡接在支架上即可形成对多个圆柱电芯第二端限位。而且用于容纳圆柱电芯的容纳腔体仅由支架1个结构形成,无需与其他结构配合,降低了装配难度,整个装配过程相对简单。专利CN113725531A<sup>[13]</sup>提出动力电池顶盖组件,电极连接板和顶盖片之间通过绝缘密封圈来实现二者密封连接,同时设置压板对绝缘密封圈施加压力以压紧绝缘密封圈,保证绝缘密封圈的位置稳定,提升密封性能可靠,动力电池顶盖组件装配难度低,电极连接板与顶盖片之间密封状态稳定。CN113140874A<sup>[14]</sup>提出通过电极输出连接片、跨接电极连接片和邻接电极连接片以使电池模组形成供电通路。通过上述方案,使得该电池模组应用场景更多样化,有利于提高电池模组的安全性及能量密度(图9)。

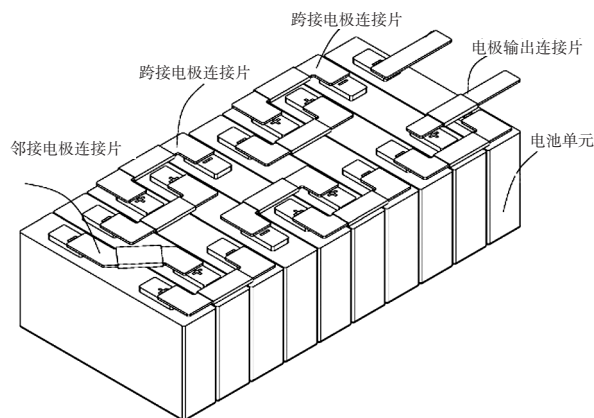


图9 专利CN113140874A 电池模组结构示意图<sup>[14]</sup>

比亚迪和蜂巢能源在电池成组技术领域的研究

重点主要集中在提高空间利用率和可靠性方面。如专利 CN114649616A<sup>[15]</sup>提出了1种包含多个折叠连接片的动力电池,该动力电池包括多个沿电池宽度方向依次排列的多个电芯、电芯支架和折叠连接片,每个电芯两端分别具有阳极柱和阴极柱。每个电芯端部分别固定到电芯支架上。每个折叠连接片包括至少2个折叠形成的电连接片,至少2个电连接片呈层叠分布且相邻层的电连接片连接,每个折叠连接片在电芯的端部连接其中一个电芯阳极柱和一个相邻电芯的阴极柱,多个折叠连接片将多个电芯串联连接(图10)。

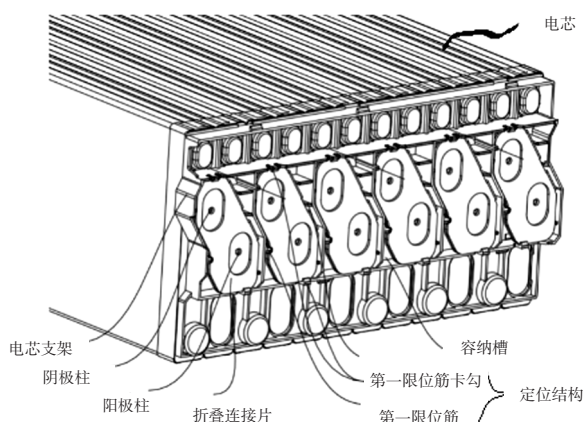


图10 专利CN114649616A 电池端部结构示意图<sup>[15]</sup>

折叠连接片既能保证过流截面面积,又能提高折叠连接片变形能力,便于工装压紧时,折叠连接片能够充分变形以紧贴极柱面,避免出现电芯与折叠连接片接触不良,使折叠连接片对电芯的电连接更可靠。CN215451691U<sup>[16]</sup>提出了1种电连接件,由第1电连接部、第2电连接部和弯折连接部组成,第1电连接部及第2电连接部分别一体连接于弯折连接部弯折的两端,且第2电连接部靠向第1电连接部。在垂直于弯折中心线的方向上,第2电连接部长度大于第1电连接部长度,采用该电连接件将2个电池模组中的电芯进行连接后,2个电池模组之间的间距最小可以做到等于电连接件的第1电连接部与第2电连接部厚度之和,较现有技术降低了电池模组之间的间距,因此提高了动力电池壳体内部的空间利用率,进而提高了动力电池的体积能量密度。专利CN213278201U<sup>[17]</sup>提出电芯盖板,其包括基板组件、极柱、固定块和连接块。基板组件用来密封安装在电芯壳体的一端。极柱位于基板组件的一侧面上并且凸出于基板组件。固定块将极柱铆固在基板组件上,且固定块一端位于基板组件的另一侧面上。连接块和极柱位于基板组件的同一侧面上,且间隔开布置。连接块固定在基板组件上,且凸出于基板组件。

该电芯盖板可以实现2个电芯直接串联,避免使用连接件,增加了电池包空间利用率,降低了成本,同时保证了串联结构强度要求。CN212542626U<sup>[18]</sup>通过电芯排布将整个模组用于对外连接的正负极设于壳体的同一侧,多层模组组合成电池包时,仅需较短的汇流排即可实现相邻层模组之间的电连接,可有效避免长汇流排带来的各种安全隐患。

## 5 结束语

动力电池系统与结构技术处于不断发展阶段,申请人十分重视在该技术领域的技术积累以及专利布局。

从技术竞争力动态分析来看,动力电池系统与结构技术主要掌握在电池企业(典型的电池厂商包括宁德时代、蜂巢能源、亿纬动力和中创新航)手中,占有较高的技术优势,特别是宁德时代专利申请量在所有申请人中排名第1位。这些企业深耕动力电池领域,在动力电池领域已具备较强的竞争优势,因此在一定程度上可预见其在动力电池系统与结构领域(动力电池领域的下一级技术领域)同样占据优势。整车企业中,比亚迪、丰田、北京新能源和福特排名较为靠前。综合发明人的情况来看,专利申请量排名前10的发明人中,仅有1人就职于车企(比亚迪),其余发明人均就职于电池厂商,说明动力电池系统与结构领域内的核心发明人也更倾向于选择电池厂商,这有利于电池厂商技术的持续发展,聚集更多核心技术人员更容易对技术进行保护。但对于车企来说并不是一个乐观的情况,车企在该领域需要更多投入,才能形成竞争优势。

动力电池系统与结构技术目前以电池箱结构和电池成组技术为研发热点,特别是电池箱结构专利占比高达65%(图3),而电池成组技术专利占比相对较低,为11%。各企业主要以零部件结构技术创新为切入点,进而延展到结构相关参数以及整体结构上,以提升可靠性、电化学性能和装配效率方面性能,该方式属于结构技术类型专利较为常见的手段,未来专利可朝着“结构+电控”结合方向布局。电池防爆技术和无模组结构专利占比之和不足4%,然而优异的电池防爆技术可极大缓解用户对新能源汽车的安全焦虑,无模组结构可增加车内空间、提升续航里程、降低成本,以上2项技术对用户选择何种车型产品、甚至是否选择新能源汽车有重要影响。当前专利竞争并不激烈,技术壁垒尚未形成,企业可加大电池防爆技术和无模组结构的研发以占据先机,特别是在其他类型专利技术已有落后趋势的汽车企业可在此类专利技术

上抓紧布局以实现“弯道超车”。

### 参 考 文 献

- [1] 姚鹏程, 薛丹月, 陈兴地. 电池箱、电池及用电装置: CN216850204U[P/OL]. (2021-11-08)[2022-06-28]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN20212272474.3&trsdB=fmzl>.
- [2] 骆文龙, 吴宝, 朱波, 等. 一种电动汽车电池包固定结构: CN213199444U[P/OL]. (2020-09-22)[2021-05-14]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202022097826.8&trsdB=fmzl>.
- [3] 汪秀山, 劳力, 马俊峰, 等. 极片断裂预防装置和电芯模组: CN112366377A[P/OL]. (2020-11-09)[2021-02-12]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202011242325.2&trsdB=fmzl>.
- [4] 占杨娇, 杨秋立, 刘晨南, 等. 一种电池模组输出极保护组件及动力电池模组: CN216015608U[P/OL]. (2021-08-18)[2022-03-11]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202121943168.8&trsdB=fmzl>.
- [5] 常雯. 叠片式电芯、电池单体、电池及用电装置: CN216849989U[P/OL]. (2021-11-10)[2022-06-28]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202122743943.1&trsdB=fmzl>.
- [6] 许博伟, 蒋昕玮, 周勇. 电池及电池组: CN216850116U[P/OL]. (2022-03-16)[2022-06-28]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202220577235.7&trsdB=fmzl>.
- [7] 鲁鹏, 鲁志佩, 彭青波. 电池模组、电池包及车辆: CN114665183A[P/OL]. (2020-12-22)[2022-06-24]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202011529344.3&trsdB=fmzl>.
- [8] 王永南, 陈花, 郑卫鑫, 等. 电池托盘、电池包及电动汽车: CN114552095A[P/OL]. (2020-11-25)[2022-05-27]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202011346094.X&trsdB=fmzl>.
- [9] 廖正远, 郑卫鑫, 曾毅, 等. 一种电池托盘及其电池组件: CN114361683A[P/OL]. (2020-09-27)[2022-04-15]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202011038619.3&trsdB=fmzl>.
- [10] 郭志远, 任荣彬. 车辆的电池包以及车辆: CN215621360U[P/OL]. (2021-09-29)[2022-01-25]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202122388401.7&trsdB=fmzl>.
- [11] 海田啓司, 相岛慎吾, 铃木雄介. 电池组的车载结构: CN113224438A[P/OL]. (2021-01-28)[2021-08-06]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202110120883.X&trsdB=fmzl>.
- [12] 吴锦武, 王春光, 李金凤, 等. 支架组件、电池模块、电池及用电装置: CN216015534U[P/OL]. (2021-10-13)[2022-03-11]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202122469195.2&trsdB=fmzl>.
- [13] 郭志君, 王鹏, 朱涛声. 动力电池顶盖组件、动力电池以及电池模组: CN113725531A[P/OL]. (2017-11-03)[2021-11-30]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202110939653.6&trsdB=fmzl>.
- [14] 曾毓群, 赵丰刚, 陈传炼, 等. 电池模组及电池包: CN113140874A[P/OL]. (2018-09-14)[2021-07-20]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202110402787.4&trsdB=fmzl>.
- [15] 王永南, 阳磊, 殷继炜. 动力电池以及用于动力电池的折叠连接片: CN114649616A[P/OL]. (2020-12-17)[2022-06-21]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202011497010.2&trsdB=fmzl>.
- [16] 廖正远, 曾毅, 殷继炜, 等. 电连接件及动力电池: CN215451691U[P/OL]. (2021-06-24)[2022-01-07]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202121415668.4&trsdB=fmzl>.
- [17] 孙新乐, 杨红新, 马忠龙, 等. 电芯盖板、电芯及电池包: CN213278201U[P/OL]. (2020-06-30)[2021-05-25]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202021249847.0&trsdB=fmzl>.
- [18] 宋海阳, 曹胜捷. 动力电池模组及电池包: CN212542626U[P/OL]. (2020-07-31)[2021-02-12]. <http://www.autopat.cn/patent/patent.html?docno=CN202021575026.6&trsdB=fmzl>.

### 【作者简介】

刘兰, 女, 中国汽车技术研究中心有限公司, 专利咨询师, 工程师, 研究方向为专利分析与专利挖掘布局。

E-mail: liulan@catarc.ac.cn

郭少杰, 男, 中国汽车技术研究中心有限公司, 专利咨询师, 工程师, 研究方向为专利分析与专利挖掘布局。

E-mail: guoshaojie@catarc.ac.cn

王亮亮, 男, 中国汽车技术研究中心有限公司, 知识产权研究室主任, 工程师, 研究方向为汽车知识产权。

E-mail: wangliangliang@catarc.ac.cn

冀然, 女, 中国汽车技术研究中心有限公司, 专利咨询师, 工程师, 研究方向为专利分析与专利挖掘布局。

E-mail: jiran2020@catarc.ac.cn