



传播知识产权智慧 助力政企发展决策



新能源汽车海外知识产权预警分析报告

吉林省知识产权保护中心 知识产权出版社有限责任公司

报告摘要

- 本报告对新能源汽车动力电池热管理技术全球专利申请趋势、专利技术产出及布局区域、主要申请人、技术构成等情况进行分析，帮助企业从整体上掌握动力电池热管理技术专利布局状况，在此基础上总结和提出了海外布局欧洲市场的专利预警机制和建议。
- 近年中国专利申请量的快速增长，导致全球专利进入高速发展阶段。中国及日韩美德等发达国家技术实力强，专利产出多。中日市场竞争较为激烈，竞争主要来源于本国企业。日韩德企业表现突出，市场竞争力较强，具有较高的海外专利保护意识。
- 欧专局专利主要来源于美国、日本、德国等美日欧发达国家。液体冷却为技术创新主流，其次是空气冷却。欧专局布局重点为液冷散热，日欧韩企业及中国比亚迪表现较为突出。
- 株式会社 LG 化学、法雷奥（Valeo）、特斯拉（Tesla）是新能源汽车企业在欧洲市场主要的风险来源，应重点关注其电池热管理技术的相关重要专利。
- 企业在技术研发上应加强电池热管理技术领域复杂产品和系统集成方面的研发和布局，缩小与欧洲头部公司的技术差距，对于冷却结构相似的高风险专利应持续关注，进一步比对避免侵权风险，重视同族专利，做好专利侵权风险评估及规避，在新的技术方向加强前瞻布局，抢占先机，跟踪技术改进上的变化趋势，做好预警和布局，避免侵权风险。

目录

报告摘要	II
第一章 概述	1
1.1 技术背景	1
1.2 预警的目标	9
第二章 动力电池热管理技术竞争环境分析	11
2.1 全球专利技术的发展趋势分析	11
2.2 全球专利技术产出区域分析	12
2.3 全球专利技术保护区域分析	14
2.4 全球申请人排名分析	16
2.5 全球专利技术构成分析	19
2.6 小结	20
第三章 欧洲专利风险预警分析	22
3.1 动力电池热管理技术欧洲重点专利分析	22
3.2 主要竞争对手分析	27
第四章 海外专利预警机制及建议	46
4.1 采取有效手段合理应对风险	46
4.2 积极开展专利布局	48
附录 1 数据来源	50

图表目录

图表 1 新能源汽车动力电池供应商 3

图表 2 主流动力电池及关键材料..... 4

图表 3 空气冷却流程示意图..... 5

图表 4 液体冷却流程示意图..... 6

图表 5 配有 L 型金属热管的电池热管理系统..... 7

图表 6 相变材料散热电池的结构示意图..... 8

图表 7 热管-相变材料（PCM）-风冷复合散热结构图..... 8

图表 8 相变材料和液冷复合冷却的热管理..... 9

图表 9 动力电池热管理技术全球专利技术申请趋势 11

图表 10 动力电池热管理技术全球专利技术产出区域..... 13

图表 11 动力电池热管理技术主要专利产出国发展趋势 13

图表 12 动力电池热管理技术全球专利技术布局区域..... 14

图表 13 动力电池热管理技术各专利布局国发展趋势 15

图表 14 动力电池热管理技术全球申请人 TOP10..... 16

图表 15 动力电池热管理技术全球 TOP10 申请人专利布局基本情况..... 16

图表 16 动力电池热管理技术全球 TOP10 申请人专利技术布局..... 17

图表 17 动力电池热管理技术欧专局专利申请人 TOP10..... 18

图表 18 动力电池热管理技术欧专局专利 TOP10 申请人专利技术布局..... 18

图表 19 动力电池热管理技术专利技术布局状况 19

图表 20 动力电池热管理技术各区域专利技术布局状况 20

第一章 概述

1.1 技术背景

1.1.1 新能源汽车产业发展现状

为有效缓解能源和环境的压力，新能源汽车越来越受到人们的重视。我国新能源汽车产业发展取得了长足进步，成为引领汽车配件产业转型升级的一个重要力量。目前，新能源汽车产业规模全球领先，产销量连续五年位居世界首位，累计推广的新能源汽车超过了 450 万辆，占全球的 50%以上。从产业发展进步的角度来看，技术水平在明显提升。主流车型的续航里程基本上都在 400 公里以上，动力电池单体能量密度也达到了 250 瓦时/公斤。另外，整个产业发展的体系也渐趋完善，新能源汽车的基础材料、电池、电机、整车、电控、生产装备等产业链上下游基本实现了贯通。产业配套环境不断优化，全国已累计建设充电站 3.8 万座，换电站 449 座，建设了各类充电桩 130 万个，其中公共充电桩 55.1 万个，私人桩 74.9 万个。同时，我国还建成了“十纵十横两环”4.9 万公里高速公路快充网络。新能源汽车将成为我国汽车工业发展的新着力点和汽车技术创新的爆点，节能与新能源汽车是《中国制造 2025》中十大重点推动领域之一。

国外新能源汽车的研究起步较早，技术也较为领先。日本一直以来注重电动汽车的发展，在电动汽车研发、制造方面也具备了比较成熟的经验。目前美国是仅次于中国的第二大电动汽车市场，作为全球新能源汽车标杆地位的“特斯拉”，将 18650 动力电池成功应用于电动汽车。通用、福特和克莱斯勒对电动汽车的研究投入了大量的资金。2017 年，美国纯电动汽车的销量达到 20 万辆，占美国新能源汽车销量的 53%。在挪威，2017 年电动汽车的销量占有所有汽车销量的 1/3，使挪威成为电动汽车受欢迎程度最高的国家。德国计划到 2020 年拥有 100 万辆新能源汽车，并投资 50 亿欧元大力推进电动汽车的发展。

近些年，我国的新能源汽车行业在国家“双积分”政策的鼓励下迅猛发展，目前中国已成为全球规模最大的电动汽车市场。我国新能源汽车销量从 2012 年

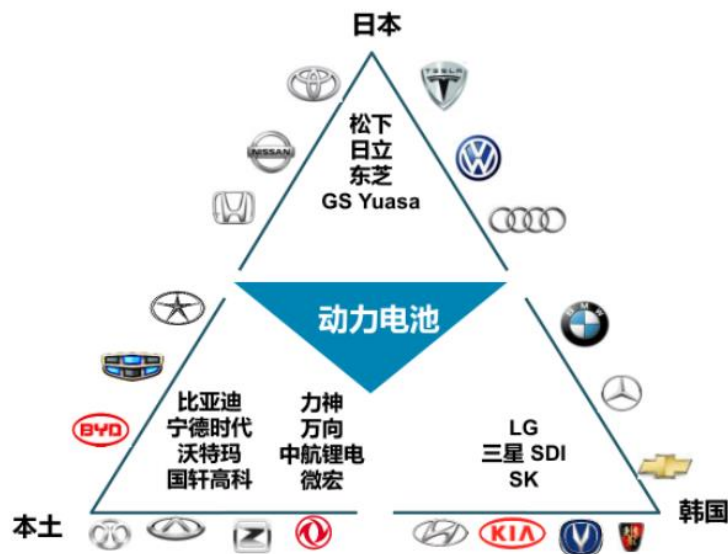
至 2015 年实现大幅增长，2016 年开始受补贴政策退坡影响，增速逐步放缓，但 2016 年新能源汽车累计产销分别达 51.7 万辆和 50.7 万辆，远超上一年整体水平。2017 年，我国新能源汽车产销为 79.4 万辆和 77.7 万辆，同比分别增长 53.8%和 53.3%。2020 年，新能源汽车产销 136.6 万辆和 136.7 万辆，同比增长 7.5%和 10.9%。在新能源汽车主要品种中，与上年相比，纯电动汽车和插电式混合动力汽车产销均呈增长，表现均明显好于上年。2021 年，我国新能源汽车销量增速很可能超过 30%，达到 180 万辆。显然，整个新能源汽车行业在未来 3-5 年里有广阔的发展前景。作为新能源汽车的“心脏”，动力电池受到高度重视。

1.1.1.1 动力电池主要企业

动力电池供应商以中日韩三国厂商为主，其中，以松下为代表的日本电池企业；以 LG 化学、三星 SDI 为代表的韩国厂商；以宁德时代、比亚迪为代表的中国本土企业。

自 2014 年以来，国内动力电池的代表企业宁德时代研发支出复合增速高达 124.32%，2019 年，宁德时代的研发支出已经高达 30 亿。据报道称，宁德时代还将计划在印尼投资 50 亿美元兴建一家锂电池工厂，预计将于 2024 年投产。同时，作为国内汽车行业的龙头品牌，比亚迪在这方面也丝毫不弱。根据财报显示，2019 年比亚迪研发投入高达 56 亿多元，同比增长 12.83%。去年年底，比亚迪成立的弗迪电池，在全国各地建设生产基地，总产能达到 120GWh，并计划于 2022 年拆分上市。可见，近些年随着新能源汽车行业的崛起，尤其是从宁德时代和比亚迪的研发投入来看，动力电池一直都是各大企业角逐的目标。

图表 1 新能源汽车动力电池供应商

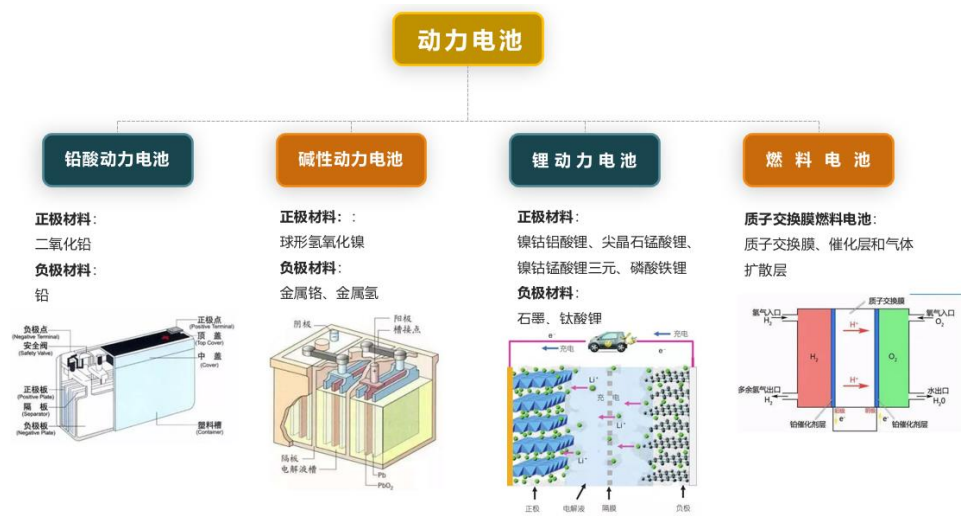


1.1.2 动力电池热管理技术的研究意义

动力电池作为新能源汽车的动力来源，为电动汽车提供行驶过程中所需要的所有能量，是电动汽车动力性能、续航里程等整车性能的决定性因素。动力电池（例如锂离子电池）在充放电过程中，伴随着一系列复杂的电化学反应，对温度十分敏感。温度是影响电动汽车性能的关键因素。

高温对动力电池有双重影响。一方面，电解液活性随着温度升高而提高，电池内阻减小，改善了电池性能。但是，另一方面较高的温度同时会加快电极降解和电解液分解，对电池内部结构造成损伤，严重影响锂电池的循环使用寿命。尤其在大功率放电时，如果锂电池温度过高，会对电池容量、充放电效率、安全性能都会有非常大的影响。电池单体间温度均匀性是另一个评价锂电池运行状态的指标。电动汽车中，电池包内由众多的锂电池单体串并联而成，而实际车上电池包布置的空间十分有限，电池排列紧凑。如果不同位置的电池单体散热效果不同，会造成单体间温度分布不均匀，从而使电池性能不均匀。并且这种不均匀性会随着电池使用次数的增加而不断加大，影响整个电池包的使用寿命，以及整车的安全性和可靠性。

图表 2 主流动力电池及关键材料



通常情况下，锂电池工作的适宜温度为 $20\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，电池组内最大温差应低于 5°C 。在此温度范围内电池可获得最佳的循环性能和使用寿命。为了保证在电动汽车行驶过程中发挥动力电池的最佳性能，避免由于温度过高或热失控导致的安全事故，对动力电池进行热管理是非常有必要的。热管理系统能够实现对锂电池的温度管控，性能良好的设计方案将促进电动汽车的商业化。

1.1.3 动力电池热管理技术发展现状

动力电池作为新能源汽车主要储能形式，其性能的发挥直接制约了新能源汽车动力性、经济性和安全性。动力电池对温度的适应性成为制约其在电动汽车应用的关键因素之一，同时也使电池热管理技术成为保证电池性能、使用寿命和安全性的关键技术。

电池热管理系统（BTMS）作为动力电池的核心技术之一，主要包括散热、预热以及温度均衡等3个主要功能。散热和预热主要是针对外部环境温度对锂离子电池可能造成的影响而进行相应的调整；温度均衡是用于减小锂离子电池组内部的温度差异，防止某一部分电池过热造成的性能快速衰减¹。

目前，电池热管理系统比较成熟的冷却方式有：空气散热、液体散热。此外，还出现一些新型的冷却方式：热管散热、相变材料散热，以及复合散热技

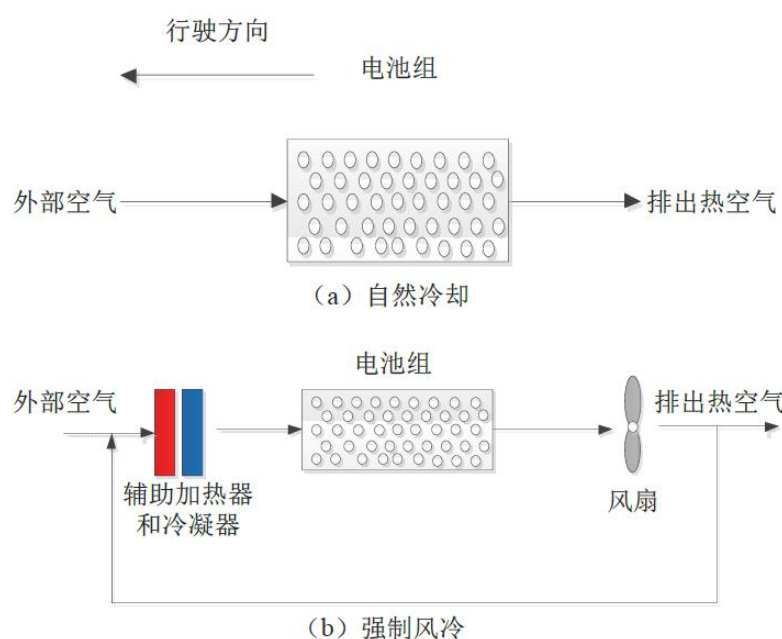
¹选自《电动汽车锂离子电池热管理系统研究进展》，王振，李保国等，包装工程，2020年8月

术。

1.1.3.1 空气冷却

电池热管理中的空气冷却（简称AC-BTMS）是早年电动汽车（EV）用锂离子电池换热方式中应用最广泛的一种，其结构简单、成本最低，如本田的 Insight 和丰田的 Prius 混合动力汽车，均采用风冷系统。空气冷却主要采用风扇或风道控制空气介质在锂离子电池周围流动，从而转移锂离子电池产生的热量。Xu 等²率先通过实验研究不同的锂离子电池板布局，得到将锂离子电池水平布置的气流路径小于垂直布置，可增强风冷锂离子电池组的散热效果。双U型风管布置可以进一步提高锂离子电池组的换热性能。

图表 3 空气冷却流程示意图



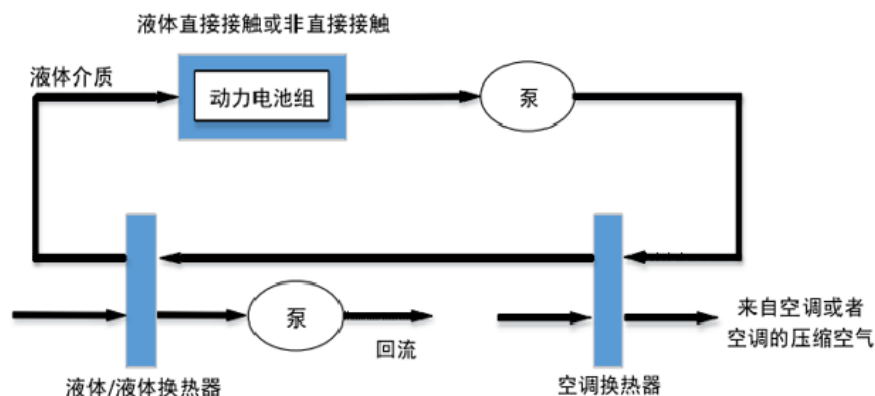
空气冷却可以分为自然对流和强制对流。其中自然对流冷却是通过空气与锂电池的温度差形成局部的密度差，从而产生浮升力进行对流换热。强制对流的空气除了利用风扇等设备外还可以利用汽车在行驶过程中的迎面风。空气冷却对于风道的设计要求很高，而且很难使流场一致，电池单体温度均匀性不好。并且随着环境温度升高，电池尺寸增大，以及对电池功率要求的增加，采用常规的空气冷却已经无法满足锂电池散热要求。

2XU X M, HE R. Research on the Heat Dissipation Performance of Battery Pack Based on forced Air Cooling[J]. Journal of Power Sources, 2013, 240: 33—41.

1.1.3.2 液体冷却

液体冷却（简称LC-BTMS）是近年来电动汽车用锂离子电池换热方式中应用最可靠的一种，是利用液体介质的对流换热作用，带走锂电池产生的热量，控制电池温度的升高。液体冷却介质一般采用流动性好的工质，如水、醇类、矿物油等。液体冷却介质换热系数比空气高得多，且液体边界层比空气边界层更薄，换热能力更强。雪佛兰 Volt、Tesla Model S 都采用了液冷系统。但是液体冷却对结构的要求更为复杂，重量大，容易发生泄漏，密封性和绝缘性要求非常高，需要风机、泵等辅助部件，消耗了锂电池自身有限的电量，降低了电池使用效率，制造和维修成本较高。

图表 4 液体冷却流程示意图



液体冷却可分为直接接触式和间接接触式。直接接触式，电池组与冷却液体直接接触，使用电解质作为传热介质，并采取绝缘措施防止短路。该方式的散热效率取决于冷却液体流经电池的速度、粘度、密度和导热系数等。间接接触式，流体不与电池直接接触而是在相应的管道内流动，电池与冷板接触，把热量传递给冷却介质，从而带到电池组外³。

1.1.3.3 热管散热

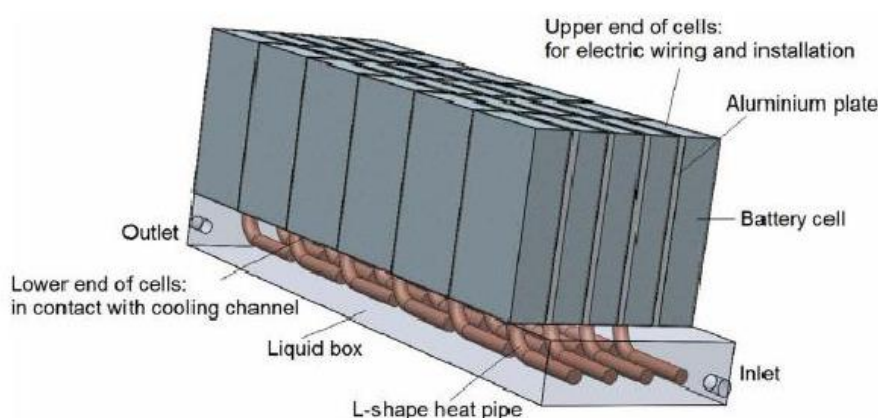
热管散热是利用热管（HP）的热超导性能，在不耗能的前提下将电池产生的热量快速带走。热管蒸发端与电池表面紧密贴合，吸收电池工作时产生的热量，管内毛细芯中的液体介质蒸发汽化。蒸汽在热管两端温度差异造成的压力

³选自洪文华的《相变材料在锂离子电池热管理中的应用研究》，浙江大学，2019年3月

差作用下，流向冷凝端，遇冷液化释放热量。液体介质在毛细作用下沿管内毛细芯回流至蒸发端，如此循环往复，把电池产生的热量传到热管外面。

与液冷利用冷却液的热容吸收电池组热量不同，热管冷却是利用热管中低沸点介质相变过程潜热来转移电池模块热量。热管一般被抽成真空，以降低内部介质沸点，便于介质热端蒸发与冷端冷凝，从而传输热量，具有热阻极低，形状可变等特点。

图表 5 配有 L 型金属热管的电池热管理系统



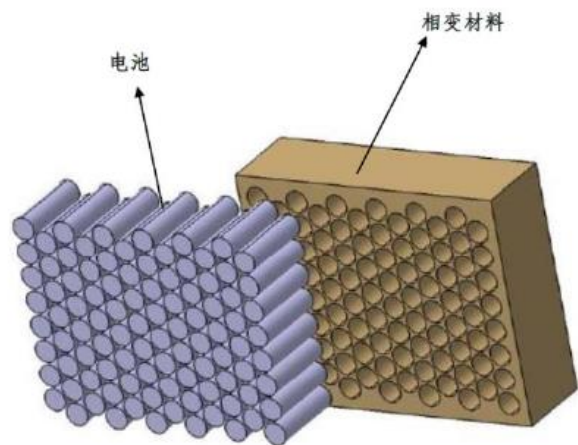
热管散热种类主要有：常规热管、片状热管、回路热管（LHP）、振荡热管（OHP/PHP）、热虹吸管和微小型热管（MHP）等。

1.1.3.4 相变材料散热

相变材料电池热管理系统（简称PCM-BTMS）是利用相变材料在改变自身物理状态时存储能量的一种新型的被动式冷却方式，这种冷却方式效率高，散热速度快。相变材料（PCM，Phase Change Material）是一种能够在一定温度范围内改变自身物理状态（例如固-液相变）的材料，发生相变时伴有大量潜热的吸收/释放，而其本身具有温度波动较小或保持不变的特性⁴，因此可以在零能量消耗的情况下具有较强的蓄热能力。

⁴HALLAJ S, SELMAN J R. Thermal Modeling of Secondary Lithium Batteries for Electric Vehicle/Hybrid Electric Vehicle Applications[J]. Journal of Power Sources, 2002, 110(2): 341—348.

图表 6 相变材料散热电池的结构示意图

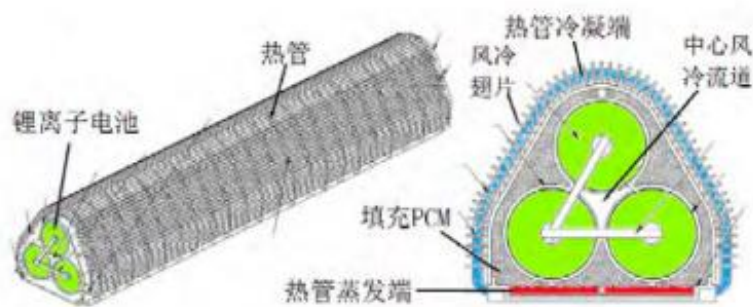


由于热管利用液体汽化过程冷却，因而热管冷却需要管道结构，而PCM冷却则将石蜡、脂肪酸、水合盐等固态相变材料填充于电池周围，利用固液相变过程吸收大量热量且保持自身温度不变，从而实现温度较均一的冷却，并避免电池组局部温度过高而引发热失控。

1.1.3.5 复合散热技术

针对多种冷却方式结合的情况，部分学者认为组合式散热效果更佳。Wu⁵介绍了一种基于热管辅助相变材料的电池热管理系统(BTMS)，旨在实现电动汽车和混合动力汽车的综合能源利用电动汽车。得出BTMS中热管辅助相变材料的方法是可行和有效的，能够使动力电池的工作温度维持在合理的范围内。

图表 7 热管-相变材料（PCM）-风冷复合散热结构图

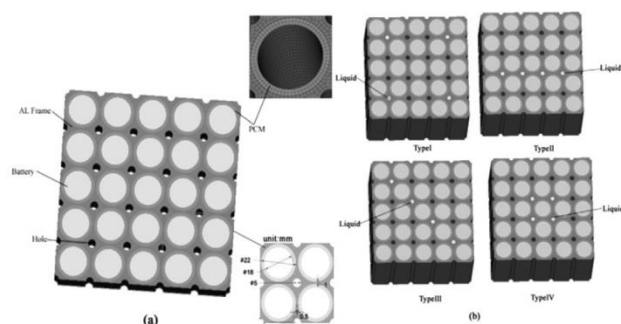


An⁶研究了不同放电速率下纯相变材料和液冷系统中电池模块的最高温度分

5Wu W, Yang X, Zhang G, et al. Experimental investigation on the thermal performance of heat pipe-assisted phase change material based battery thermal management system[J]. Energy Conversion & Management, 2017, 138(04):486-492.
6An Z, Chen X, Zhao L, et al. Numerical integrated thermal management for a lithium-ion battery module with a composite phase change material and liquid cooling[J]. Applied Thermal Engineering, 2019 (163):114345.

布，通过改变液体流速、通道布局、PCM、乙二醇质量分数和充放电倍率，分析电池模块温度。

图表 8 相变材料和液冷复合冷却的热管理



从上面资料可以看出，不同的动力电池冷却方式都存在优缺点。风冷方式，结构简单，成本低，耗能较小，但对电池包温度均匀性的控制差；液冷方式，结构相对较复杂，成本较高，导热率高，单体锂电池之间的温度差较小，同时耗能较高；风冷和液冷这两种冷却方式均属于被动冷却，都要消耗额外的能量。相变材料和热管冷却靠着本身的热循环系统，不需要消耗额外能量，属于主动冷却方式。相变材料冷却可以在固-液相变转换中吸收大量的热量，其效果好，但相变前的低热导率阻碍了锂电池的及时散热，且易泄露。这些问题目前还没有得到有效的解决。至于热管冷却，其优点是热传导率较高，本身的热阻较低，具有较好的等温性，但结构复杂，从而导致整个的冷却系统较复杂，成本高。

综上所述，多种方式耦合的复合冷却方式能够解决单一冷却方式所存在的问题，同时能够提升电池热管理系统的效果，这也是未来新能源汽车电池热管理的趋势⁷。

1.2 预警的目标

在新能源汽车产业中，欧洲市场的表现引人注目。市场研究机构 EV Sales 的数据显示，2020 年，欧洲新能源汽车销量达 136.7 万辆，同比增长 142%，仅用一年时间就跃升成为全球最大的新能源车市场，占全球市场份额的 43%。2020 年，欧洲推出约 65 款新能源车型，预计今年还有 99 款上市。

⁷选自吴博. 电动汽车锂电池冷却方式综述[J]. 汽车文摘, 2020(11): 9-14.

欧洲新能源汽车市场发展，也推动了中欧在该领域的合作。海关数据显示，2020 年，我国有超 22 万辆新能源汽车出口到海外，其中出口到欧洲市场 7.2 万辆，新能源汽车对欧出口同比增长 211%。

全球新能源产业发展，也为中欧带来了合作契机。自 2020 年以来，新能源领域尤其是新能源汽车，逐渐成为中国对欧出海的重要方向。⁸

本报告根据新能源汽车企业的动力电池热管理技术的关注技术，对全球技术发展趋势和特点进行分析，同时对新能源汽车企业的海外市场 and 布局目标地区欧洲的专利技术的潜在竞争对手和可能的风险点技术专利进行了分析，在此基础上总结和提出了新能源汽车企业海外布局的欧洲市场的专利预警机制和建议。

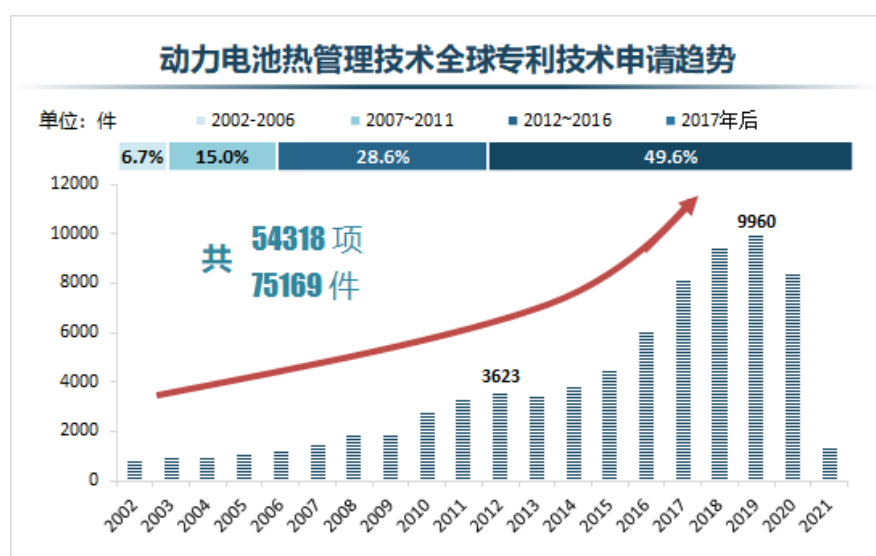
⁸ <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1694735713665800878&wfr=spider&for=pc>

第二章 动力电池热管理技术竞争环境分析

本章主要从动力电池热管理技术全球专利申请趋势、专利技术产出及布局区域、主要申请人、技术构成等情况进行分析，帮助企业从整体上掌握动力电池热管理技术专利布局状况。

2.1 全球专利技术的发展趋势分析

图表 9 动力电池热管理技术全球专利技术申请趋势



动力电池热管理技术目前已成为影响电动汽车性能的关键技术。2002 年至检索截至日，全球⁹动力电池热管理技术专利申请总量共计 54318 项¹⁰，涉及专利 75169 件。

从专利申请趋势来看，动力电池热管理技术专利布局数量虽在个别年份有所下降，但总体上呈上升趋势（2020 年及 2021 年专利数量下降，可能是专利公开存在滞后性导致），并于 2019 年达到顶峰，布局数量由 2002 年的 782 件增长到 2019 年的 9960 件，年均增长率为 15.0%。其中，2015 年后，由于中国在新能源汽车产业的快速发展，导致全球动力电池热管理技术进入快速发展阶段，2015 年-2019 年间，平均每年增加 1221 件，是 2002 年-2014 年的 4.8 倍。2015 年后，韩

⁹本报告中【全球】具体指中国（CN）、日本（JP）、美国（US）、韩国（KR）、WO、德国（DE）、欧专局（EP）、法国（FR）、英国（GB）、俄罗斯（RU）、瑞士（CH）11 个国家、地区和组织

¹⁰1 项为 1 个专利族

国 LG、丰田(Toyota)、现代起亚(Hyundai)、福特汽车(Ford)、大众(Volkswagen)、比亚迪公司等技术创新活跃。

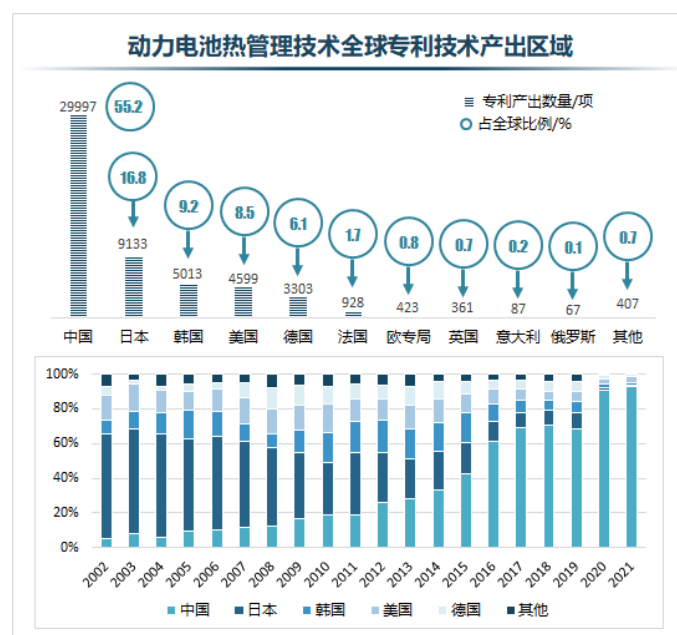
2.2 全球专利技术产出区域分析

从图中可以看出，全球动力电池热管理技术专利主要来源于中国、日本、韩国、美国、德国，这些国家在该领域具有较强的技术创新实力。产出自欧专局的专利较少，仅 423 项。

国外新能源汽车的研究起步较早，技术也较为领先。日本一直以来注重电动汽车的发展，在电动汽车研发、制造方面也具备了比较成熟的经验，其在动力电池热管理技术方面也具有较强的技术创新能力，在 2002 年-2011 年间，专利产出数量一直位居首位，此后，随着中国的快速发展，其地位明显下降。韩国和美国在动力电池热管理技术方面专利产出数量分别位居第二和第三，两国专利产出数量相差不大，但明显少于日本，韩国在 2005 年-2006 年以及 2010 年-2015 年间年专利产出占比较高，美国在前 13 年则较为平均。

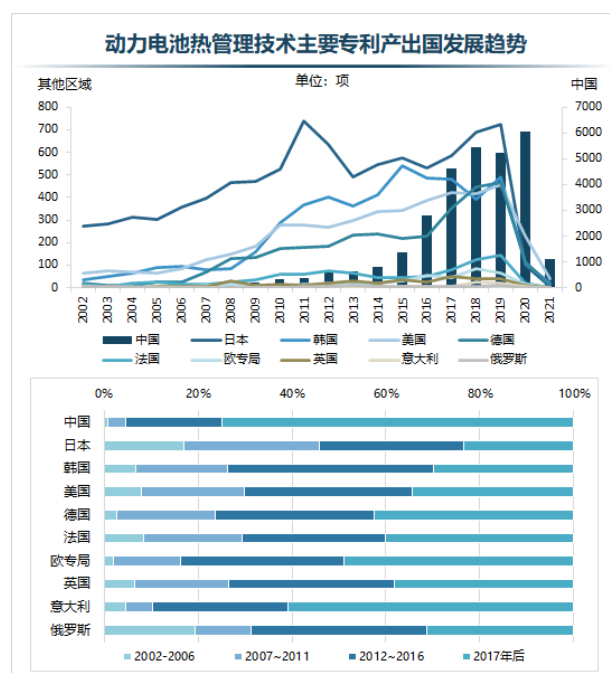
中国在新能源汽车行业虽然起步晚、技术发展时间较短，但发展迅速，动力电池热管理技术专利产出数量已于 2013 年超过日本，成为年专利产出量最高的国家，目前，中国专利产出总量遥遥领先，是位居第二的日本的 3.3 倍，是位居第三的韩国的 6 倍。

图表 10 动力电池热管理技术全球专利技术产出区域



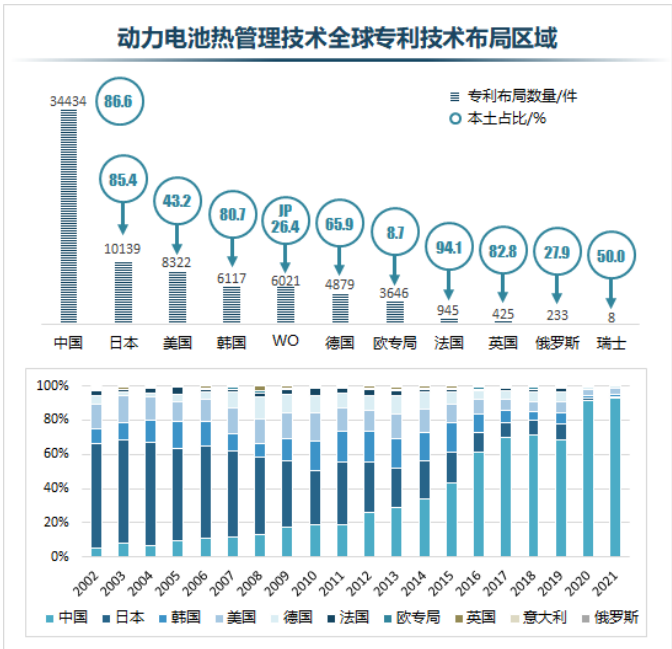
从各国专利产出趋势上看，中国一直呈现上升趋势，尤其是2015年后，发展较快。日本和韩国2011年后开始处于相对稳定的发展阶段，专利产出数量在一定范围内上下波动。美国、德国、法国、欧专局等国家、地区和组织的专利产出数量总体也呈现增长态势（2020年及2021年数量下降，可能是专利公开存在滞后性导致），但发展速度明显低于中国。

图表 11 动力电池热管理技术主要专利产出国发展趋势



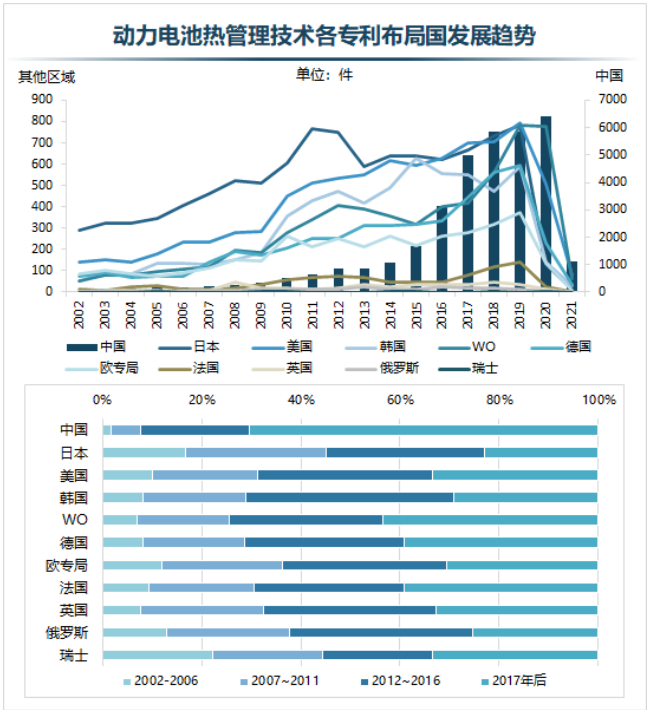
2.3 全球专利技术保护区域分析

图表 12 动力电池热管理技术全球专利技术布局区域



从动力电池热管理技术全球专利技术区域布局情况来看，检索区域范围的11个国家、地区和组织均在该领域进行了专利布局，仅布局强弱不同。其中，中国、日本、美国、韩国、德国、欧专局在该领域的专利布局数量较多，是专利保护热点区域，市场竞争较为激烈，尤其是中国，专利布局数量远高于其他区域，近几年的年专利布局数量占比达绝对优势，可见，技术产出活跃的国家同时也是该领域专利保护的重点区域。此外，还有6021件专利是通过世界知识产权组织提交的，占比为8.0%，位居第五。从专利布局趋势图（图表13）中可以看出，日本、韩国、俄罗斯等区域近5年的专利布局数量与上一个5年相比减少幅度较大；美国、欧专局、英国近几年总体呈增长趋势，由于近两年有部分数据尚未公开，导致近5年的专利布局数量略有降低；中国、WO、德国、法国近5年专利布局活跃，比上1个5年分别增加2.2倍、39.4%、21.6%和29.0%。

图表 13 动力电池热管理技术各专利布局国发展趋势



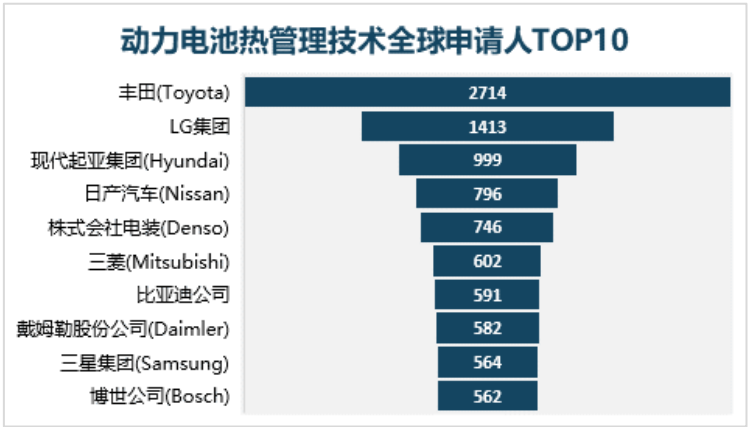
进一步分析主要布局区域的本土专利占比情况（图表 12）可以看出，中国、日本、韩国、德国、法国、英国的专利申请主要来源于本国申请人，尤其是法国、中国、日本，这一现象更加突出，说明这些国家在该领域主要是本国企业之间的竞争；美国、俄罗斯专利主要来源于非本国申请人，尤其是俄罗斯，约七成专利来源于国外申请人，说明这些国家的市场竞争比较多元化，本国企业创新能力不强，主要是国外企业之间的竞争；WO 专利主要来源于日本（1592 件）、美国（1149 件）、德国（845 件）、中国（695 件）、韩国（637 件）；欧专局专利主要来源于美国（766 件）、日本（718 件）、德国（559 件）、韩国（457 件）欧专局（319 件）、法国（309 件）等美日欧发达国家。

2.4 全球申请人排名分析

2.4.1 全球申请人

动力电池热管理技术全球 TOP10 专利申请人包括 4 家日本企业、3 家韩国企业、2 家德国企业，中国有 1 家企业入围 TOP10，全部是实力雄厚的大型公司。其中，日本丰田（Toyota）专利产出量遥遥领先；韩国 LG 位居第二，专利产出量约是丰田（Toyota）的 1/2；现代起亚（Hyundai）位居第三，专利产出量约是丰田（Toyota）的 1/3。入围 TOP10 的企业是比亚迪公司，专利产出量位居第七。

图表 14 动力电池热管理技术全球申请人 TOP10



图表 15 动力电池热管理技术全球 TOP10 申请人专利布局基本情况

动力电池热管理技术TOP10申请人专利布局基本情况				
主要专利申请人	专利布局数量			布局区域数/个
	总量/件	近5年占比	本土占比	
丰田(Toyota)	4429	24.0%	58.4%	9
LG集团	3071	35.2%	45.0%	7
现代起亚集团(Hyundai)	1838	33.6%	55.1%	7
日产汽车(Nissan)	1226	4.5%	56.0%	10
株式会社电装(Denso)	1200	40.3%	61.1%	9
三菱(MITSUBISHI)	820	27.9%	71.8%	8
比亚迪公司	976	51.3%	59.3%	7
戴姆勒股份公司(Daimler)	766	29.0%	65.9%	9
三星集团(Samsung)	1326	29.8%	34.0%	7
博世公司(Bosch)	1220	29.8%	37.8%	9

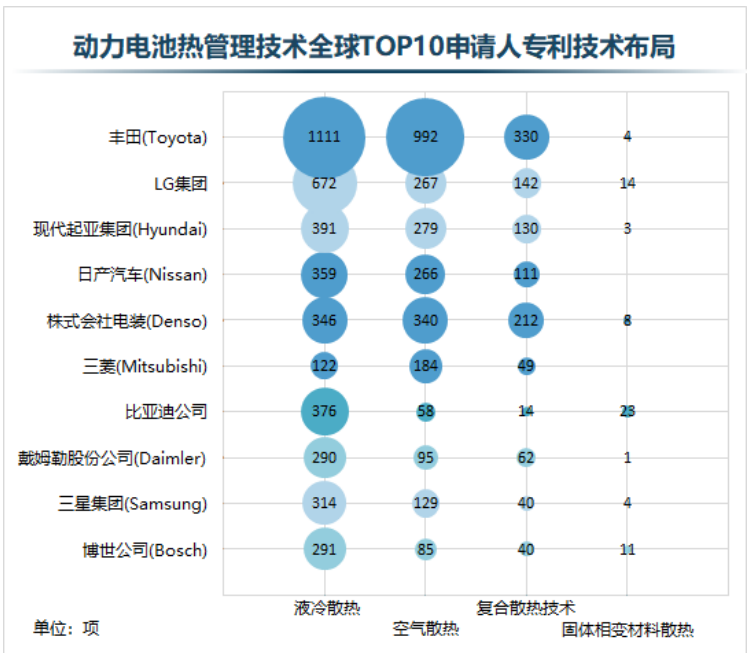
单位：件

TOP10 企业均在了多国进行了专利布局，具有较高的海外专利保护意识，其中，韩国 LG、韩国三星（Samsung）、德国博世公司（Bosch）海外专利布局数量相对

较多，韩国现代起亚（Hyundai）布局的区域数最多，可见，10 家企业中，韩国企业的海外专利布局程度更高。TOP10 企业重视的海外市场大多是中国、美国和欧专局，同时还重视通过世界知识产权组织提交专利申请。

从专利布局时间看，LG、现代起亚（Hyundai）、株式会社电装（Denso）、比亚迪公司近 5 年专利占比较高，尤其是比亚迪公司，达到一半以上，说明专利技术较新，目前处于研发活跃状态。日产汽车（Nissan）近 5 年专利布局较少，动力电池热管理技术可能已经不是该公司的技术创新重点。

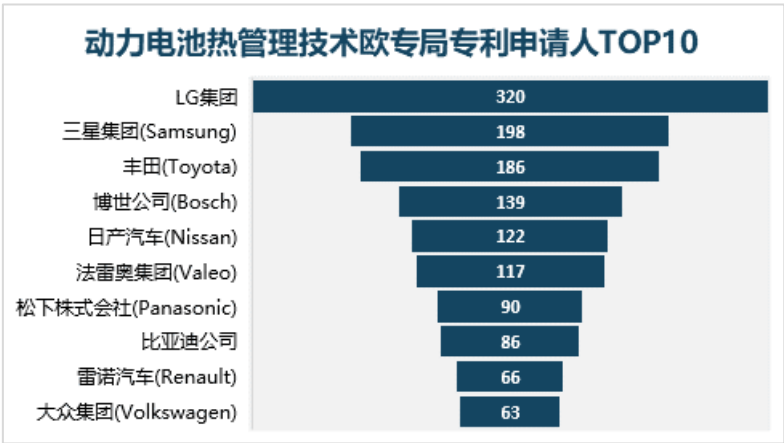
图表 16 动力电池热管理技术全球 TOP10 申请人专利技术布局



从专利技术布局情况看，全球 TOP10 申请人中，除日产汽车（Nissan）、三菱（Mitsubishi）未在固体相变材料散热技术进行专利创新外，其他 8 家企业在 4 个领域都进行了布局。大部分企业技术创新重点都为液冷散热，仅三菱（Mitsubishi）更为重视空气散热，株式会社电装（Denso）同时还重视空气散热，重视程度与液冷散热相当。各企业在复合散热技术和固体相变材料散热技术的专利创新均较少，尤其是固体相变材料散热技术。

2.4.2 欧专局专利申请人

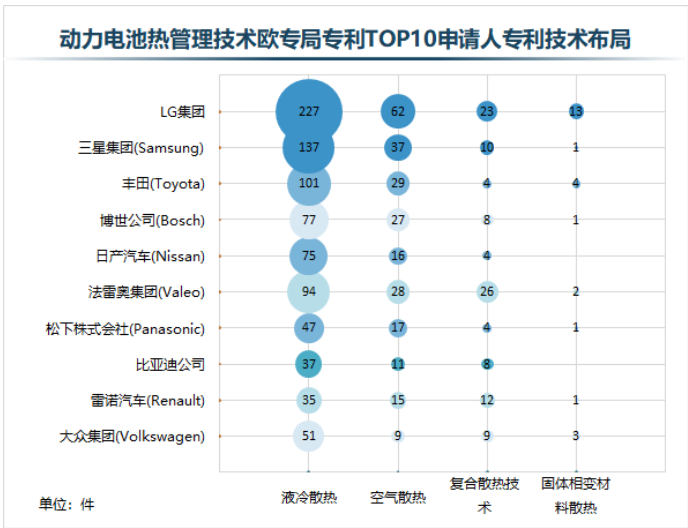
图表 17 动力电池热管理技术欧专局专利申请人 TOP10



动力电池热管理技术欧专局专利 TOP10 申请人包括 3 家日本企业，德国、法国、韩国企业各 2 家，其中 LG 专利布局数量最多，是位居第二的三星(Samsung)的 1.6 倍；另有中国的比亚迪公司在欧专局也布局了大量专利，专利布局数量位居第八。TOP10 申请人中的 6 位（LG、三星、丰田、博世公司、日产汽车、比亚迪公司）同时也是全球 TOP10 申请人，说明主要创新主体中大部分均比较重视欧洲市场。

从欧专局专利技术布局情况看，TOP10 申请人中，除日产汽车（Nissan）、比亚迪公司未在固体相变材料散热技术进行专利创新外，其他 8 家企业在 4 个领域都进行了布局。TOP10 申请人技术创新重点都为液冷散热，空气散热次之。各企业在复合散热技术和固体相变材料散热技术的专利创新均较少，尤其是固体相变材料散热技术。

图表 18 动力电池热管理技术欧专局专利 TOP10 申请人专利技术布局



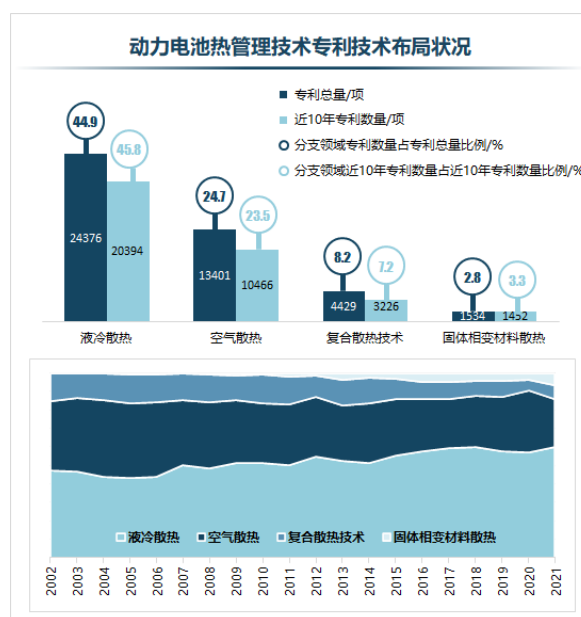
2.5 全球专利技术构成分析

目前,电池热管理系统冷却方式主要有空气散热、液体散热、相变材料散热、以及复合散热技术等,其他热管理方式还有热管、冷却板、翅片、泡沫金属等。本报告根据现有技术分类情况,将动力电池热管理技术分为液体散热、空气散热、固体相变材料散热、复合散热技术 4 个分支。

液体冷却作为近年来电动汽车用锂离子电池换热方式中应用最可靠的一种技术专利产出数量(24376 项)位居首位,占动力电池热管理技术专利产出总量的 44.9%,该分支近 10 年技术创新活跃度进一步增加。近几年,液体冷却的技术创新目的主要是围绕提高散热效率、降低复杂性、降低成本、提高安全性、提高电池寿命等方面开展,研究方向有水泵、液冷板、控制系统等方面。

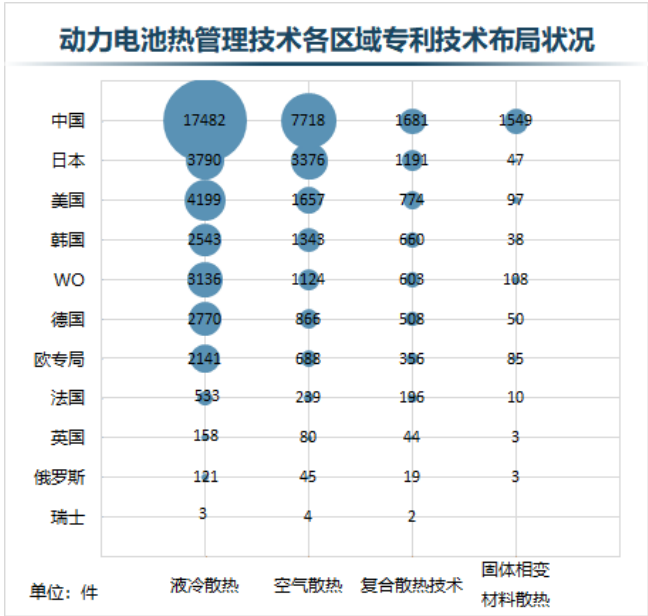
空气冷却是早年电动汽车用锂离子电池换热方式中应用最广泛的一种,其结构简单、成本最低,专利产出数量为 13401 项,位居第二。由于随着环境温度升高,电池尺寸增大,以及对电池功率要求的增加,采用常规的空气冷却已经无法满足锂电池散热要求,导致近 10 年对空气冷却技术的研发活跃度有所降低。近几年,空气冷却的技术创新目的主要是围绕提高安全性、提高散热效率、提高便利性、提高电池寿命等方面开展,代表性专利有研究方向有冷却结构、散热板、风道系统等方面。

图表 19 动力电池热管理技术专利技术布局状况



相变材料散热和复合散热技术作为新型的冷却方式，尚未成为技术创新主流，专利产出数量较少，分别为 4429 项和 1534 项，前者近 10 年技术创新活跃度有所降低，后者有所增强。

图表 20 动力电池热管理技术各区域专利技术布局状况



从专利技术布局情况看，除瑞士未在固体相变材料散热技术进行专利布局外，其他 10 个国家、地区和组织在 4 个领域都进行了申请，技术覆盖全面。除瑞士外，各区域专利布局重点都为液冷散热，空气散热次之，瑞士在各分支领域的专利布局都较少。

2.6 小结

近年中国专利申请量的快速增长，导致全球专利进入高速发展阶段。动力电池热管理技术专利数量总体上呈上升趋势，2015 年后，由于中国在新能源汽车产业的快速发展，导致全球动力电池热管理技术进入快速发展阶段，2015 年-2019 年间，平均每年增加 1221 件，是 2002 年-2014 年的 4.8 倍。

中国及日韩美德等发达国家技术实力强，专利产出多。日本、韩国、美国、德国等发达国家较为重视动力电池热管理技术的研发和专利申请，尤其是日本；中国近些年重视程度加大，不仅成为新能源汽车生产制造大国，同时也成为动力电池热管理技术专利产出大国，总量位居全球首位，但是必须注意到中国在该领

域起步晚、技术发展时间短，部分领域核心技术仍掌握在国外手中。

中日市场竞争较为激烈，竞争主要来源于本国企业。中国是市场竞争最为激烈的国家，其次是日本，而美国、韩国、德国、欧专局等区域专利布局数量也较多，其中，中国、WO、德国、法国近 5 年专利布局较为活跃，中国尤为突出。中国、日本、韩国、德国、法国、英国等大部分国家专利申请主要来源于本国申请人，说明这些国家主要是本国企业之间的竞争，**欧专局专利主要来源于美国、日本、德国等美日欧发达国家。**

日韩德企业表现突出，市场竞争力较强，具有较高的海外专利保护意识。丰田、LG、戴姆勒等日韩德企业表现突出，市场竞争力较强，日产汽车近 5 年技术创新不够活跃，动力电池热管理技术可能已经不是其研发重点；其中，液冷散热、空气散热、复合散热技术主要申请人为日韩企业，固体相变材料散热技术中国申请人创新能力突出，尤其是中国高校。

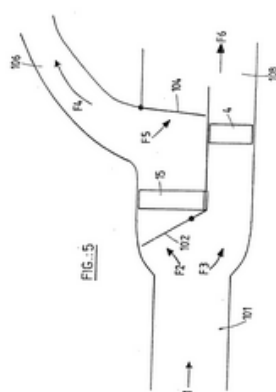
液体冷却为技术创新主流，其次是空气冷却。无论从总体情况还是各区域布局情况看，液体冷却都是动力电池热管理技术创新主流，其次是空气冷却，前者近 10 年技术创新活跃度进一步增强，后者有所降低。

欧专局布局重点为液冷散热，日欧韩企业及中国比亚迪表现较为突出。欧专局专利布局数量近几年总体呈增长趋势，布局重点与大部分区域一致，都最为重视液冷散热，空气散热次之，在复合散热技术和固体相变材料散热布局较少。日欧韩企业较为突出，TOP10 企业包括 3 家日本企业，德国、法国、韩国企业各 2 家，中国的比亚迪公司在欧专局也布局了大量专利。

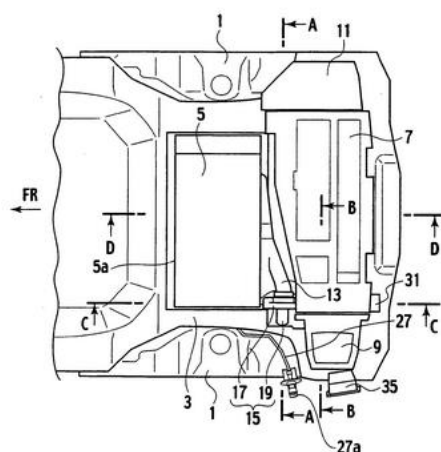
第三章 欧洲专利风险预警分析

3.1 动力电池热管理技术欧洲重点专利分析

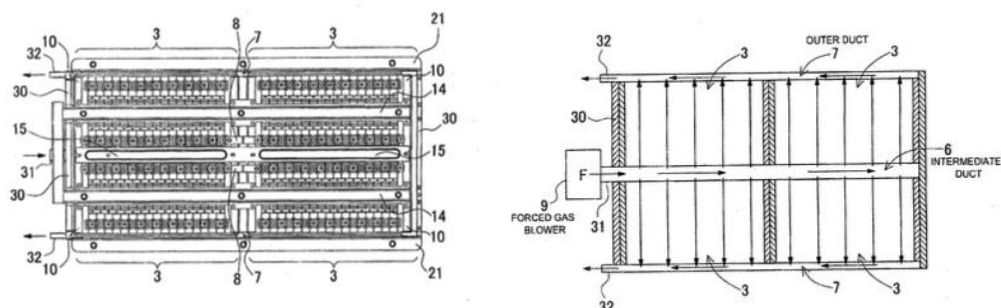
2003 年，雷诺公司在欧洲申请了一件用于燃料电池的热管理系统，专利号为 EP1329344B1，目前处于有效状态。热管理系统包括主冷却回路（1），其中有冷凝器（2）和蒸发器（3）。该回路包括用于反转流体循环方向的装置（10），以在回路的特定部分中实现选择性加热或冷却。二次回路（11）承载传热流体，并包括第一（34）、第二（52）和第三（56）并联支路，其分别包括热交换器（15）、冷凝器（2）和蒸发器（3）中的一个。这使冷凝器和蒸发器两个部件中的主流体能够选择性地冷凝和蒸发，或蒸发和冷凝。



2005 年，日产公司申请了一种车辆的电池安装结构，专利号为 EP1829724B1，目前处于有效状态，为了使具有超大容量的高压电池能够安装在车辆上，高压电池（5）安装在燃料电池电动车后部的后地板（3）上，用于冷却电池（5）的冷却风扇单元（15）通过排气管（13）连接到高压电池（5）。此外，冷却风扇单元（5）设置在高压电池（5）的后侧梁上、车辆后侧附近以及高压电池（5）所在的同一水平面上。在多个物品收纳箱（7）之间的分隔部，设置有接受包含从高压电池（5）产生的热的废气，并由冷却风扇马达（19）使废气流过的排气管（7，9）设置在车辆车厢中。

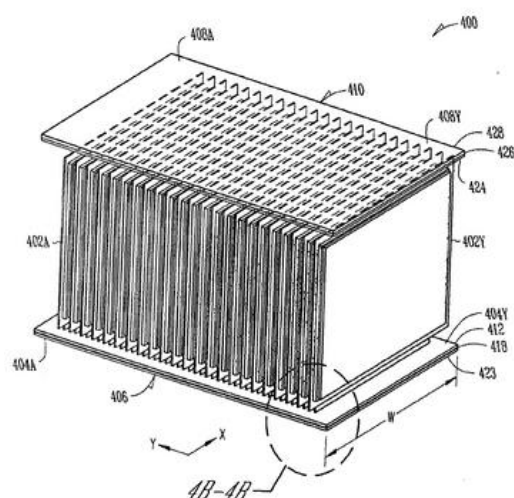


2008 年，松下申请了一种电池系统，专利号为 EP2068381B1，目前处于有效状态，电池系统包括：电池块，其中由多个矩形/棱柱形电池构成的电池单元分层，在电池单元之间限定冷却间隙，以允许冷却气体通过；以及强制气体鼓风机 9，用于强制地将气体吹过电池块 3 中的冷却间隙 4，以冷却电池单元 1。以及用于覆盖电池块（3）的外壳（20）；其中中间管道（6）设置在两个分开的阵列中的电池块（3）之间，并且外导管（7）设置在两个分开的阵列中的电池块（3）的外侧。上述电池系统具有以下优点：将多个电池单元设置在理想的阵列中，即阵列非常简化，使得单元中的温差减小可以延长使用寿命。



特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2009 年在欧洲申请了一件关于大电池散热的专利，专利号为 EP2226870B1，该专利目前处于有效状态，针对该技术特斯拉汽车（Tesla Motors）公司在日本、美国也有专利布局。该专利涉及大电池的散热结构，电池元件包括扁平壳体，至少一个电极和耦合到电极并延伸穿过壳体以电和热耦合到集电板的导电和导热片，所述导电和导热片能够传导电流并且大量的热量从壳体流出到温度控制系统。电池元件堆叠形成大电池，该大电池包括连接到含有热界面温度控制器的温度面板，该温度面板内设置有温度传递管路，用以

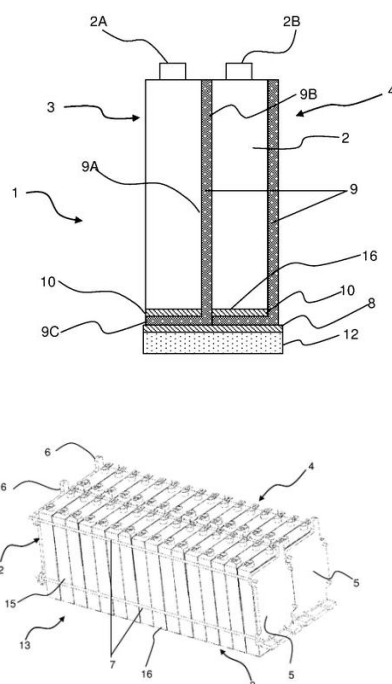
加热和冷却电池。



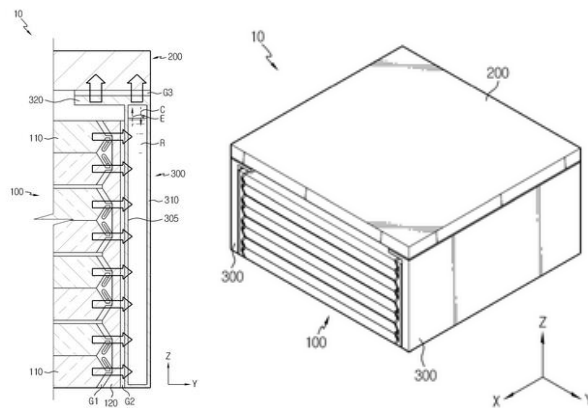
特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2010 年在欧洲申请了一件关于电池组温度优化控制系统的专利，专利号为 EP2239811B1，该专利目前处于有效状态，针对该技术特斯拉汽车（Tesla Motors）公司在日本、美国也有专利布局。该专利涉及电池组温度优化控制系统，技术方案揭示了电池热管理系统包括 ESS，与 ESS 热连通的冷却系统和温度控制系统，温度控制系统耦合到冷却系统并且提供对冷却系统的控制。冷却系统还包括在冷却剂回路内的冷却剂，冷却剂泵和联接到冷却剂回路的散热器。热管理系统还可以包括独立的制冷系统和与制冷系统和冷却系统两者热连通的热交换器。

2011 年，E4V 公司申请了一种电池冷却系统，专利号为 EP2599154B1，目前处于有效状态，包括箱体（1）和一组发电电池（2）的电池组，电池组包括由至少某些电池形成的至少纵向阵列（3，4），至少一纵向阵列的电池（2）相互贴靠，同时通过压缩部件（5，6）被保持相固连，压缩部件在电池（2）上沿着或基本上沿着至少一纵向阵列的纵向轴施加压缩，纵向阵列（3，4）通过压缩部件（5，6）固定在箱体（1）上，压缩部件通过固定机构至少部分地固定在箱体（1）上，并且电池组包括冷却系统，冷却系统包括电绝缘和导热层（8），至少一电绝缘和导热层至少将至少一纵向阵列的电池与布置在箱体中的或通过箱体的至少一壁形成的同一散热面（12，14）热连接，以保证由至少一纵向阵列的每个电池产生的热能向散热面的均匀排放，至少一电绝缘和导热层或至少一电绝缘和导热层（8）的至少一个由热凝胶构成。冷却部件包括流体冷却装置或相变类型的冷

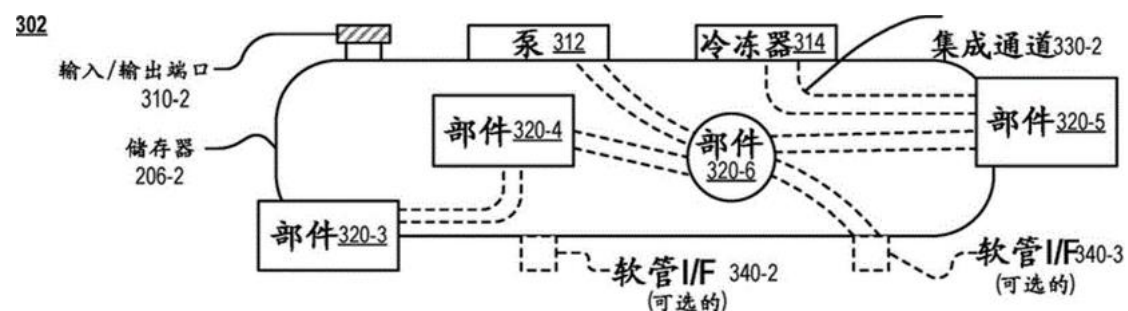
却装置。其设计和操作模式简单且经济，并且允许有效地和均匀地冷却电池，同时显著减小电池组的体积。



2016 年, LG 申请了一种电池模块, 专利号为 EP3361554B1, 目前处于有效状态, 包括: 电池单元组件(100), 包括沿垂直方向彼此堆叠的多个电池单元(110); 散热器(200), 其被配置为覆盖电池单元组件的一个上侧; 连接到散热器的一对冷却板(300), 分别覆盖电池单元组件的两个相对侧表面, 该一对冷却板具有沿着多个电池单元的堆叠方向形成的冷却剂通道(305); 以及一对电池盒(120), 其被构造成覆盖所述多个电池单元的两个相对侧表面, 其中所述一对冷却板中的每一个覆盖每个电池盒并且通过盒粘附构件(G2)固定到每个电池盒。其中散热器设置在电池单元组件的上侧, 并且其中冷却剂通道设置在散热器的下侧并允许能够相变为气体或液体的冷却剂在其中流动。



特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2017 年在欧洲申请了一件关于能量储存组件的专利，专利号为 EP3475112A2，该专利目前处于在审状态，一种储存器，其被配置为用于热系统，储存器包括：第一分段；以及第二分段，其在储存器接口处结合到第一分段，从而形成被配置为有助于液体介质的存储或流动中的至少一个的储存器，其中第一分段包括集成通道，集成通道为液体介质的流动提供通路。通过集成组件的方式，减少了大量的连接、软管、紧固件等，从而使得整个热系统内减少大量可能的故障点。



LG（LG Chem Ltd）2017 年在欧洲申请了一件关于使用相变材料胶囊的电池冷却散热器的专利，专利号为 EP3486995A4，该专利目前处于在审状态，电池模块包括：电池单体堆；模块组件，电池单体堆被安装在模块组件中，模块组件包括热沉，热沉被构造成吸收和散发由电池单体堆产生的热量；以及相变材料(PCM)单元，相变材料单元被设置在热沉上的预定位置处，并且控制冷却流体的温度。

3.2 主要竞争对手分析

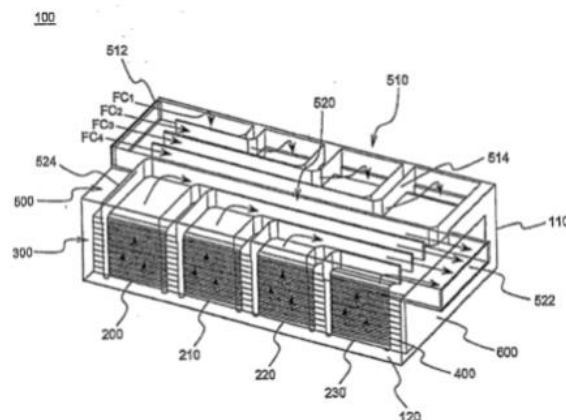
3.2.1 株式会社 LG 化学

3.2.1.1 技术竞争实力

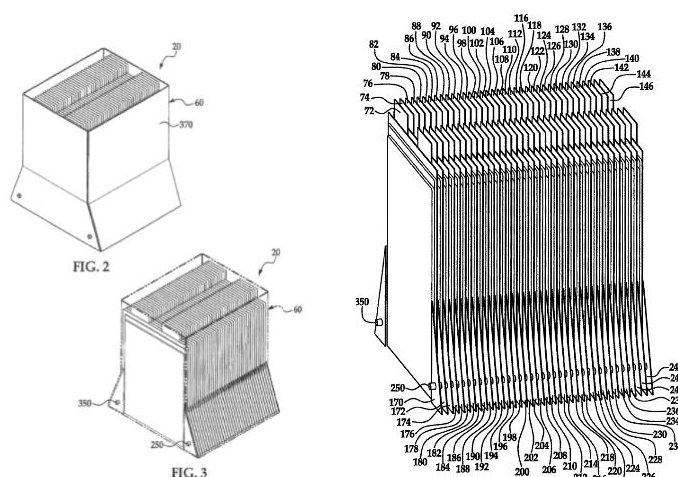
LG 化学是全球电池产业中唯一一家基于化学业务的公司，2011 年进入动力电池行业，凭借强大的化学材料优势和雄厚的资本实力，一跃成为全球软包巨头，公司在全球范围建设四个动力电池工厂，且仍有新建和扩建的计划，称霸全球野心不止。电池业务属于 LG 化学年报业务分类中的能源板块，其中包括小型电池、动力电池和 ESS 电池。2011 年公司第一个动力电池工厂——韩国梧仓建成并投产，LG 化学正式进入动力电池领域。凭借小型电池的实力基础和公司的品牌声誉，动力电池业务在稳步推进，当前，LG 化学可以提供从 Cell（电池单体）、模块、BMS、Pack（电池包）开发到技术支持的与动力电池相关的全部产品组合。

3.2.1.2 重点专利

韩国株式会社 LG 化学以 2004 年优先权文件（优先权号 KR1020040085765，优先权日 2004-10-26）为基础申请了专利 EP1805843B1，涉及用于电池组的冷却系统。该专利中的电池组可以用作电动车辆和混合电动车辆的电源，该冷却系统具有通过以恒定流动速度向电池芯供应制冷剂而有效发散由电池芯产生热量的效果，而且具有使冷却过程中电池芯之间的温度差异最小的效果，这防止电池芯的性能衰减，且实现了最佳的温度控制，而且该冷却系统采用布置在电池组一侧的单个制冷剂引导件，从而减小了整个电池系统的尺寸。该专利中制冷剂引入部分和制冷剂排放部分定位于所述电池组的相同侧处，且制冷剂引入部分和制冷剂排放部分中的每一个均在内部被分成多个制冷剂通道，从而使已通过制冷剂引入部分的制冷剂被引导到电池模块中的相应一个，用以冷却所述电池模块，且然后从相应的电池模块中排放制冷剂，该制冷剂从空气和水中优选，且更优选为空气。

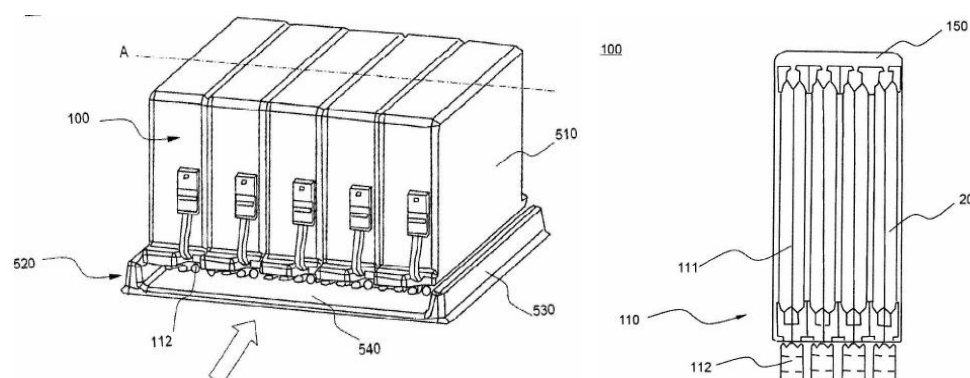


韩国株式会社 LG 化学以 2009 年优先权文件（优先权号 US12511552，优先权日 2009-07-29）为基础申请了专利 EP2461418B1，涉及电池模块和用于冷却电池模块的方法。该专利中的电池模块包含外壳、电池单元、第一导热片和第二导热片、以及延伸穿过第一导热片和第二导热片的第一导管和第二导管，外壳中含有不导电油，将不导电油布置在外壳中并与电池单元接触，从而将来自电池单元的热能传递至导热片上以有效地冷却电池单元，延伸穿过第一导热片和第二导热片的第一导管和第二导管中具有流体，从而可以将来自导热片的热能传导到流动穿过的流体中，从而对不导电油和电池单元进行冷却。该结构能够将电池单元保持在期望温度范围内，实现对电池单元进行冷却的技术效果。

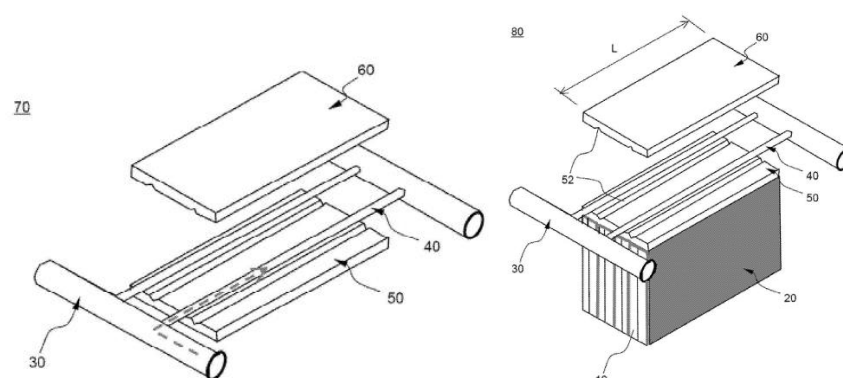


韩国株式会社 LG 化学以 2010 年优先权文件(优先权号 KR1020100000809, 优先权日 2010-01-06) 为基础申请了专利 EP2523249B1, 涉及具有改进的冷却效率的中型或大型电池组。该专利中的电池模块包括多个可充电/可放电的电池单元或单元模块(单元电池), 冷却构件被布置在单元电池之间的界面处, 每个冷

却构件包括被设置成与相应的单元电池的外侧相接触的散热片以及与散热片的下端连接以允许冷却剂沿着其流动的冷却剂导管，位于电池模块下方的底板被构造形成冷却剂流动通道，该冷却剂流动通道具有与冷却剂导管中的冷却剂流动方向对应的冷却剂流动方向，当电池模块安装在底板上时，电池组壳体与底板联接，制冷剂从底板的制冷剂流动通道的一侧被引入，穿过布置在单元电池之间的冷却构件的制冷剂导管，并通过底板的制冷剂流动通道的另一侧被排出。

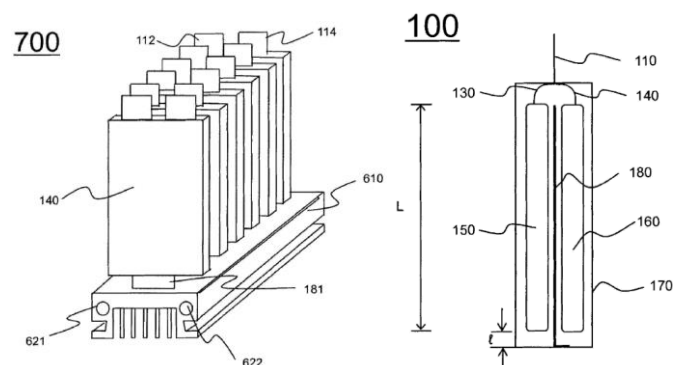


韩国株式会社 LG 化学以 2011 年优先权文件(优先权号 KR1020110007685，优先权日 2011-01-26)为基础申请了专利 EP2650960B1，涉及具有改进的组装生产率的冷却元件和包括该冷却元件的电池模块。该专利中的冷却构件包括顶部和底部分离的上板和下板、以及冷却剂管，该冷却剂管被形成有中空结构，以允许冷却剂在内部流动，并且冷却剂管包括第一管和第二管，第一管安装在上板和下板之间，第二管被一体地连接到第一管，该冷却构件被安装在电池组的顶部或底部上，其中，第二管位于电池模块或电池组的前表面和/或后表面上，冷却剂通过在电池模块或电池组的顶部或底部的冷却构件中流动，移除从电池单元在充电和放电期间产生的热。该专利可以有效地防止冷却剂的泄漏，确保长期的耐用性。

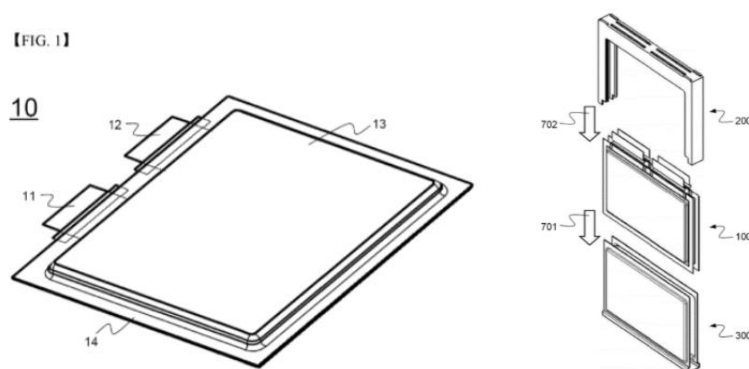


韩国株式会社 LG 化学以 2012 年优先权文件(优先权号 KR1020120062397，优先权日 2012-06-12)为基础申请了专利 EP2840644A1，涉及具有提高的冷却效

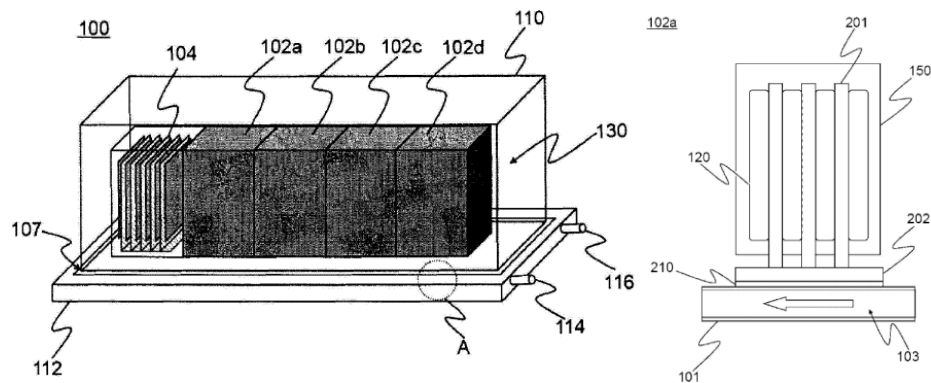
率的电池单元。该专利中的电池单元包括至少一个安装在电池壳体中的电极组件、至少一个被设置在所述电极组件中且/或接触所述电极组件的外表面的散热构件，其中，电极组件具有包括阴极、阳极以及置于所述阴极和所述阳极之间的分隔物的结构，散热构件的一部分从所述电极组件向外暴露，并与热交换构件接触；换热构件包括基本、侧部、以及多个散热翼片，基部与散热构件紧密接触，侧部连接到基部，且具有冷却剂流动通道，冷却剂流动通道在侧部的纵向方向上穿过侧部而形成，散热翼片以从基部向上延伸的状态设置在侧部之间。



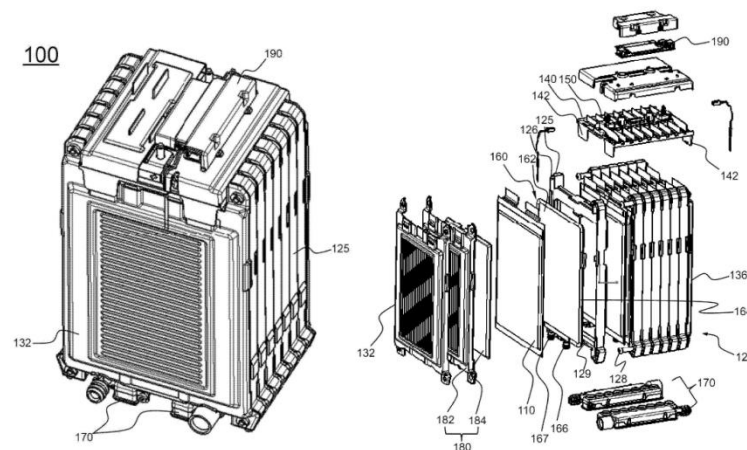
韩国株式会社 LG 化学以 2012 年优先权文件(优先权号 KR1020120060757, 优先权日 2012-06-07) 为基础申请了专利 EP2838133B1, 涉及具有改良结构的稳定性和散热效率高的电池模块。该专利中的电池模块包括电池的电池堆构造成具有矩形平行六面体结构, 其中两个或多个板状电池单体, 每个具有形成在其一侧的电极端子, 层叠电池电池堆的一个表面的宽度, 在该电池单元的电极端子设置为小于宽度, 一种电池的电池堆的每个主表面的高度, 第一模块外壳弯曲为环绕两个相对较大的主表面的所述电池的电池堆和电池电池堆的一个表面相反的表面, 电池电池堆, 在该电池单元的电极端子设置, 六个面中的所述电池的电池堆和表面, 第一模块外壳由一种导热材料, 其能够从电池单元产生的热进行散热的电池单元的充电和放电时, 和第二模块外壳包围电池侧面弯折电池堆的相邻的电池单元组的两个主表面的表面电池电池堆, 在该电池单元的电极端子设置, 第二模块外壳第一固定模块箱, 第二模块壳体设置有通孔, 通过向外凸出的电池单元的电极端子第二, 模块壳用的电绝缘材料制成。



韩国株式会社 LG 化学以 2013 年优先权文件(优先权号 KR1020130065103, 优先权日 2013-06-07) 为基础申请了专利 EP2955780B1, 涉及防止液相制冷剂泄漏的电池组。该专利中的电池组包好至少一个电池模块和用于包围电池模块的外侧电池组壳体, 其中, 电池模块包括由两个或更多个堆叠的电池单体构成的电池单体堆叠体, 电池组壳体包括第一壳体构件和第二壳体构件, 第一壳体构件用于包围电池模块外表面的一部分, 第二壳体构件联接到所述第一壳体构件以包围所述电池模块的所述外表面的其余部分, 制冷剂流道设置在第二壳体中, 内部空间隔离的液体制冷剂通过对电池组壳体进行冷却来移除从电池单体传导的热量; 可将延伸到电池模块壳体的冷却鳍片置于电池单体堆叠体的所述电池单体之间, 实现电池组内部向电池组壳体热传导, 并设置散热板来加速热耗散; 第二壳体可设置在电池组的一端或两端。该专利中的制冷剂被限制在第二壳体构件的制冷剂流道中, 第二壳体构件与电池组内部空间隔离, 同时, 电池单体和电池模块布置在以密闭方式与外侧完全地隔离的电池组壳体的内部空间中, 可以基本防止液体制冷剂被泄露到电池组壳体的内部空间。此外, 电池组壳体执行热交换功能, 同时保护和支撑电池模块和安装在电池模块中的电气部件, 能够将电池组结构设置得紧凑。

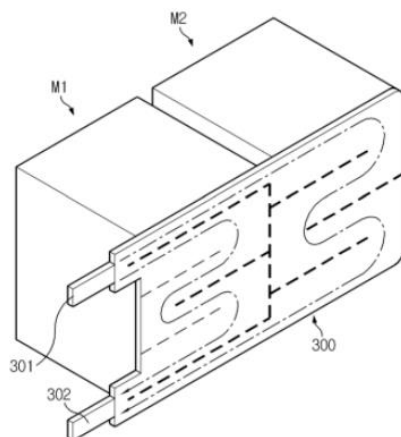


韩国株式会社 LG 化学以 2014 年优先权文件(优先权号 KR1020140064823, 优先权日 2014-05-29)为基础申请了专利 EP3136497B1, 涉及包括水冷却结构的电池模块。该专利中的电池模块为两个或更多个电池单体, 其中, 电池单体横向布置以彼此紧密接触或彼此相邻。冷却构件介于电池单体之间, 包括板状散热部、冷却剂流动部、冷却剂进口端口和和冷却剂出口端口, 板状散热部的相反两个主表面与所述电池单体紧密接触, 冷却剂流动部沿着散热部的外边缘形成; 冷却构件的冷却剂进口端口和冷却剂出口端口在电池单体组件底部处与歧管相连, 以引入和排放冷却剂。该专利通过有效地构造电池模块的冷却结构和其它部件, 使电池模块体积减小、冷却性能提高、结构稳定性提高。

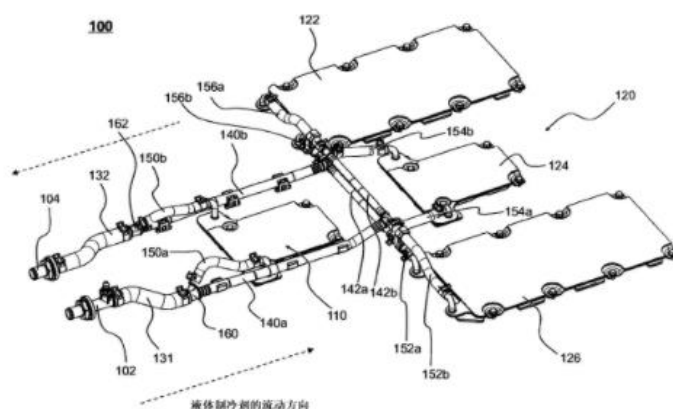


韩国株式会社 LG 化学以 2013、2014 年优先权文件 (优先权号 KR1020140140059, 优先权日 2014-10-16; 优先权号 KR1020130124716, 优先权日 2013-10-18)为基础申请了专利 EP2933871B1, 涉及具有两个分开的通道的电池模块和散热器。。该专利中的散热器包括: 冷却通道, 制冷剂通过该冷却通道以通过间接冷却方法冷却二次电池; 该二次电池包括: 电池组件, 其中堆叠有至少两个单元电池; 每个单元电池包括正电极板, 分离器, 以及负极板, 并且从每个单元电池的正极板和负极板突出的多个正电极接头和负电极接头与正导线和

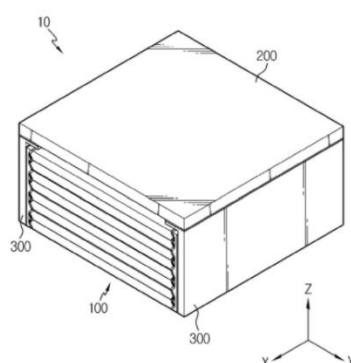
负电极导线电连接，其中，冷却通道具有两个或更多个分开的通道，两个或更多个分开的通道在内部具有分支以允许冷却剂在每个通道中流动，并且分支垂直布置。该专利中两个分开的冷却通道具有比相关技术更短的移动距离，当分支点垂直布置时，可以防止部分冷却剂中不必要的温度升高，能够提供具有均匀冷却效果的散热器。



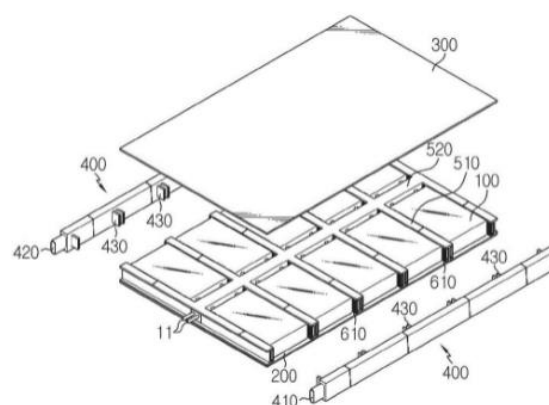
韩国株式会社 LG 化学以 2015 年优先权文件(优先权号 KR1020150172265, 优先权日 2015-12-04)为基础申请了专利 EP3336958B1, 涉及一种能够均匀地冷却电池模块的间接冷却系统和包括该间接冷却系统的电池组。该专利中的冷却系统包括：用于引入和排放液体制冷剂的制冷剂进口和制冷剂出口；与制冷剂进口或者制冷剂出口连通的多个制冷剂管道；一个或者多个管道连接部件，其用于连接两个或者更多个制冷剂管道，使得制冷剂管道相互连通，并且在被连接的制冷剂管道之间改变或者划分液体制冷剂的流动；和多个冷却板，其包括与制冷剂管道中的至少一个制冷剂管道连通的中空流动路径，每一个冷却板具有安装在其一个表面上的电池模块，并且允许液体制冷剂通过中空流动路径循环。



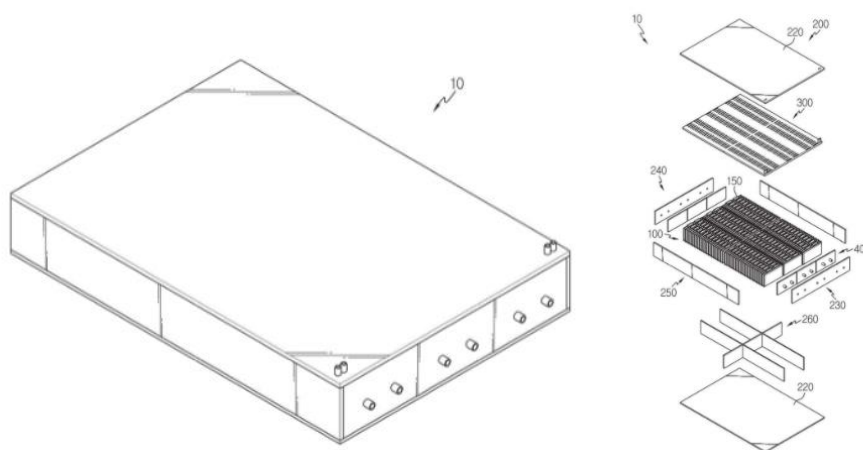
韩国株式会社 LG 化学以 2015 年优先权文件(优先权号 KR1020150178159, 优先权日 2015-12-14) 为基础申请了专利 EP3361554B1, 涉及能够减小在冷却电池模块时电池单元的冷却变化的电池模块。该专利中的电池模块包括: 电池单元组件, 该电池单元组件包括沿着垂直方向堆叠的多个电池单元; 散热器, 该散热器用于覆盖所述电池单元组件的一侧; 以及一对冷却板, 所述一对冷却板连接到所述散热器, 分别覆盖所述电池单元组件的两个侧表面, 并且具有沿着所述多个电池单元的堆叠方向形成的冷却剂通道, 一对冷却板中的每一个的一端可以连接到该散热器并且借助于散热器粘附构件固定到该散热器。



韩国株式会社 LG 化学以 2017 年优先权文件(优先权号 KR1020170043911, 优先权日 2017-04-04) 为基础申请了专利 EP3534429B1, 涉及具有防撞梁结构的电池组。该专利中的电池组包括: 多个电池模块; 托盘, 所述托盘用于提供用于放置所述多个电池模块的空间; 多个 I 型梁框架, 所述 I 型梁框架被安设成横穿所述托盘的上表面, 从而将其分隔成可以放置各个电池模块中的每个电池模块的空间; 和多个热沉, 通过将所述热沉布置在所述电池模块和 I 梁框架之间, 并且设置成能够分别安装到形成在柱的任一侧处的每个凹部, 从而所述热沉用于从所述电池模块吸收热量。



韩国株式会社 LG 化学以 2018 年优先权文件(优先权号 KR1020180112332, 优先权日 2018-09-19)为基础申请了专利 EP3792991A1, 涉及一种可以提高组装过程的效率并确保高能量密度的电池组。该专利中的电池组包括: 多个电池单体; 电池组壳体, 该电池组壳体被构造为具有容纳空间, 该容纳空间能够至少部分地分隔并且容纳该多个电池单体; 冷却垫, 该冷却垫被布置成与电池组壳体的内侧的该多个电池单体的上表面接触; 和空气缓冲件, 该空气缓冲件垂直于冷却垫布置, 并且沿前后方向安装到电池组壳体的内壁。该冷却垫可以包括: 垫体, 该垫体被构造为接触该多个电池单体的上表面; 和冷却通道, 该冷却通道在垫体中形成, 使得用于冷却该多个电池单体的冷却水在该冷却通道中流动。



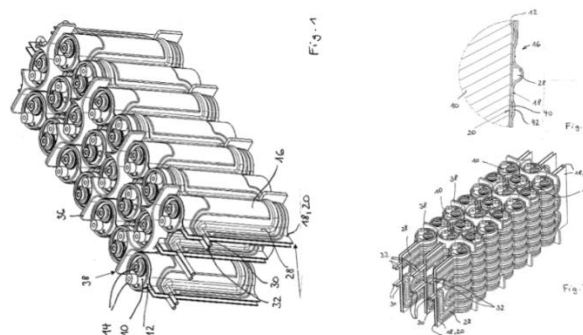
3.2.2 法雷奥（Valeo）

3.2.2.1 技术竞争实力

法雷奥（Valeo）是一家总部位于法国的专业致力于汽车零部件、系统、模块的设计、开发、生产及销售的工业。公司业务涉及原配套业务及售后业务，是世界领先的汽车零部件供应商，为世界上所有的主要汽车厂提供配套。法雷奥正在开发电池热系统，来保证电动汽车的最佳运行、寿命和可靠性。锂离子电池必须保持在 15 到 35°C 之间，以保证其效率和耐用性，而且电池组中的所有电池必须保持在相同的温度附近（波动小于 5K）。法雷奥在这一领域拥有丰富的经验，并在混合动力、小型电动汽车（EV）、插电式混合动力汽车（PHEV）和远程电动汽车等领域为领先的原始设备制造商提供众多应用，设计和制造适合不同用途的解决方案（制冷剂、液体冷却、空气冷却）。

3.2.2.2 重点专利

法雷奥（Valeo）以 2008 年优先权文件（优先权号 DE102008032086，优先权日 20080708）为基础申请了专利 EP2144323B1，公开了一种电动，燃料电池或混合动力车辆的驱动电池组件。该驱动电池组件具有多个电池单元(10)，所述多个电池单元(10)由它们各自的单独电池壳体向外封闭并结合成电池组，与电池壳体(12)平面邻接的至少一个散热片(16)通过冷却剂来散热，冷却剂通道(28)由两壁散热片(16)的壁分段隔开而形成。冷却翅片平面地邻接电池壳体的表面，被设计成具有至少分段的两个壁和分段隔开的壁，具有该间隔壁的区域形成引导冷却流体以去除所述电池单元的热能的通道，达到简单，节省空间，主动冷却的效果。



法雷奥（Valeo）以 2009 年优先权文件（优先权号 DE102009058809，优先权日 2009-12-18）为基础申请了专利 EP2337141B1，公开了一种用于车辆驱动电池的冷却装置和具有冷却装置的车辆驱动电池组件，其冷却件为板式冷却件。在该冷却装置中，冷却装置 20 包括至少一个与平面侧 18 相对的平面方式放置的冷却基底 22，冷却基底 22 包括至少一个冷却液管 32，至少一个用于与平面侧 18 相接触的导热接触板 24，至少一个用于将冷却基底 22 固定至车辆动力电池平面侧的紧固件 36。

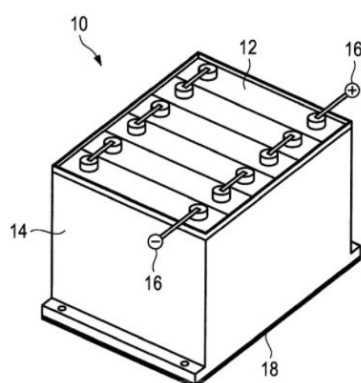
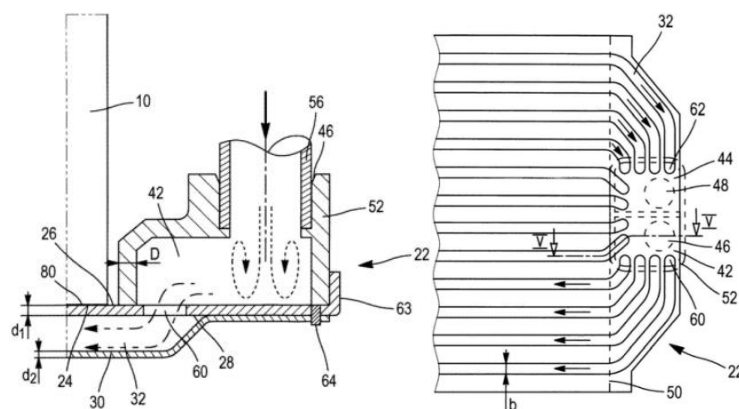
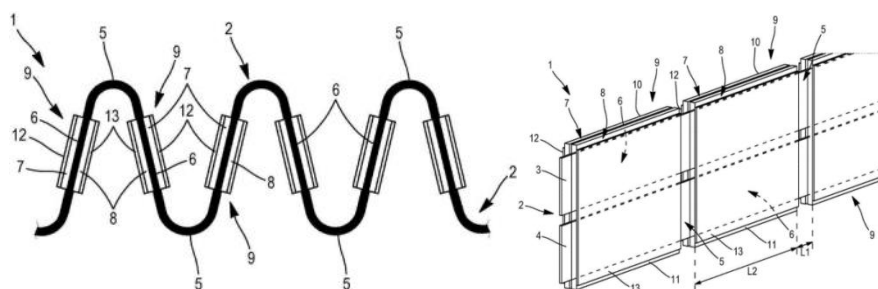


Fig. 1

法雷奥（Valeo）以 2012 年优先权文件（优先权号 DE102012005870，优先权日 2012-03-23）为基础申请了专利 EP2828921A1，公开了一种用于车辆电池的冷却装置和具有冷却装置的车辆电池，其冷却件为板式冷却件。在该电池中，包括：冷却板(22)，冷却板(22)包括面向电池(10)并且具有第一壁厚度(d1)的第一板部件(24)，包括具有第二壁厚度(d2)的第二板部件(30)，以及包括形成在第二板部件(30)中的多个凹部(32)，其中，冷却板(22)具有多个制冷剂导管(34)，制冷剂导管(34)具有第一导管横截面，制冷剂导管形成在第二板部件(30)的凹部(32)中，位于第一和第二板部件(24、30)之间，其中，冷却板(22)具有分配器部分(42)和收集器部分(44)，分配器部分(42)和收集器部分(44)每一个具有至少一个连接部(46，48)，用于制冷剂供给管路(56)和制冷剂返回管路，并且其中，分配器部分(42)和/或收集器部分(44)的壁至少部分地由附加到第一和第二板部件(24、30)的零件(52)形成。

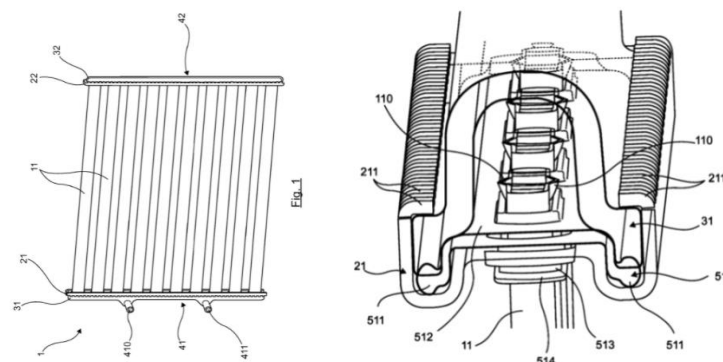


法雷奥（Valeo）以 2013 年优先权文件（优先权号 FR13056203，优先权日 2013-06-27）为基础申请了专利 EP3014676B1，公开了一种用于制造用于电动车辆或混合动力车辆的电池组模块的电化学电池的条带以及用于制造这种模块的方法，其冷却件为管路式冷却件。其中支撑条带 2 包括两个支撑条带 3、4，它们各构成独立的流体循环回路 3、4，各个流体循环导管 3、4 从流体入口 16、17 延伸到连结到车辆的水回路的流体出口 18、19，流体入口 16、17 和流体出口 18、19 相对于模块 15 相对设置，这得到在相对于第二导管 4 的第一流体循环导管 3 中流体的反向循环和模块 15 的各个单元 7、7 中消散的冷却的均匀分布。且支撑条带 2 包括长度 L_1 的第二区段 5 和比长度 L_1 长的长度 L_2 的第一区段 6 的交替，形成手风琴式折叠。通过该手风琴式折叠，并通过各个第二折叠区段 5 的恒定长度 L_1 和各个第一区段 6 的恒定长度 L_2 ，各个双电池单元 6 与相邻的双电池单元 6 相对布置，进行该折叠，直到相邻的双电池单元 6 都彼此附接为止。

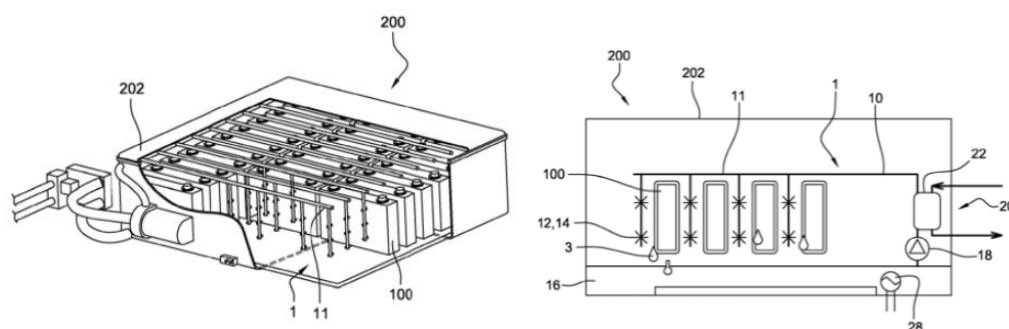


法雷奥（Valeo）以 2016 年优先权文件（优先权号 FR16057236，优先权日 20160727）为基础申请了专利 EP3461297B1，公开了一种冷却电池的装置。该专利中的冷却器(1)包括至少一个用于传热流体循环的管道(11)，其端部穿入歧管(41、42)，每个所述歧管(41、42)包括具有所述至少一个管道(11)的贯通开口(210)的收集器(21、22)，以及覆盖所述收集器(21、22)的盖(31、32)，由此限定用于传热流体循环的容积部，所述至少一个管道(11)通向该容积部。所述至少一个管道(11)和

盖(31、32)同所述收集器(21、22)机械组装,所述歧管(41、42)还包括至少一个密封件(51),其一方面设置在所述收集器(21、22)和所述至少一个管道(11)之间,另一方面设置在所述收集器(21、22)和所述盖(31、32)之间。本专利中冷却器的所有元件以流体密封的方式机械地紧固在一起,改善电池冷却器的管道的机械强度,从而优化电池冷却器的冷却。

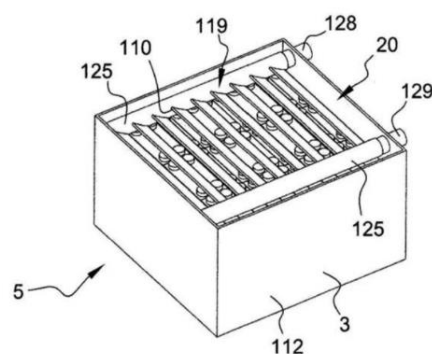


法雷奥 (Valeo) 以 2017 年优先权文件 (优先权号 FR17062159, 优先权日 20171214) 为基础申请了专利 EP3724587A1, 公开了使用介电流体来调节电池的单元的温度的设备。该专利中的设备包括介电流体流路, 所述流路包括用于使用所述介电流体润湿所述单元的表面的滋润器件; 滋润器件是指允许介电流体以某种方式与电池单元的一个或多个表面接触的任何类型的器件, 而不是通过将所述单元浸入所述介电流体中; 所述设备不仅可以通过要冷却的单元中的介电流体之间的直接接触收集大量的热量并提供均匀的冷却, 而且还可以通过消除从较早的设备中已知的介电流体的浴限制介电流体的量并因此限制设备的重量。



法雷奥 (Valeo) 以 2018 年优先权文件 (优先权号 FR18053099, 优先权日 20180410) 为基础申请了专利 EP3769365A1, 公开了一种用于冷却至少一个机动车辆电池(2)的系统(1), 该系统包括: 密闭的隔室(3), 布置为容纳电池或电池单元(2), 存在于所述隔室中的介电流体(4), 以便能够冷却电池, 布置成冷却所述介

电流体的冷却装置(5)，该冷却装置包括至少一个通道，与所述介电流体分离的传热流体能够在所述至少一个通道中流通，该冷却装置包括至少一个倾斜面，用于在所述介电流体和所述传热流体之间进行热交换，当系统安装在机动车辆上时，该面(110)被设置为相对于水平方向倾斜。该专利中介电流体有利地使得可以在电池或电池单元加热时通过蒸发来冷却它们，介电流体在交换器的一个或多个冷倾斜面上、即冷却装置上冷凝，使得可以促进介电流体的液滴的重力流，另外，该倾斜促进了气体在交换器的每一侧上的通过。因此，每个面都是有效的。



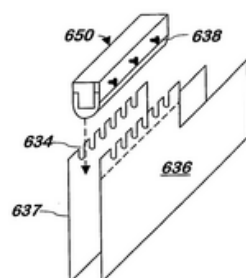
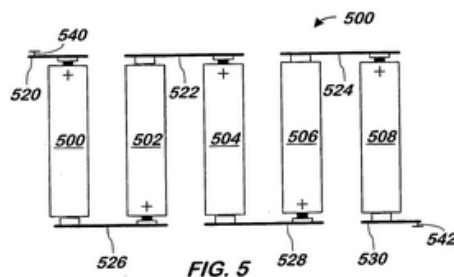
3.2.3 特斯拉（Tesla）

3.2.3.1 技术竞争实力

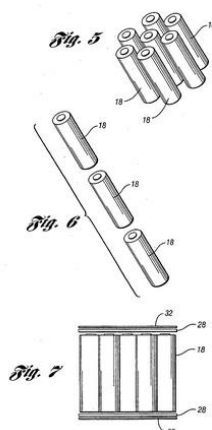
特斯拉（Tesla），是一家美国电动汽车及能源公司，于 2003 年成立，产销电动汽车、太阳能板、及储能设备。电池管理系统（Battery Management System, BMS）是特斯拉最核心的几项技术之一。不同于铅酸电池，锂电池由于具有非线性的充放电曲线，造成不论是电芯或是电池包层面，监测、预估和管理的难度都大大增加。如果管理不当，个别电芯的过度充放电将引起永久性的电池损伤，造成整个电池系统电压、温度不稳定，严重的将导致热失控事件。因此电池管理系统对电池容量、循环寿命和安全性均起着至关重要的作用。

3.2.3.2 重点专利

特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2006 年在欧洲申请了一件关于电池冷却的专利，专利号为 EP1880433B1，该专利目前处于有效状态，将电池安装在衬底或插入到基板，可以通过空气冷却或水冷却完成对电池的冷却。空气可以经由基板和导体中的孔在电池之间吹送。除了空气冷却系统之外，冷却管可以在电池之间运行，以允许热量从电池中被抽走。冷却管在包含一对相邻冷却管的结构中与电池相邻地延伸。每个相邻的管具有与另一个管相反的流动方向，在一端有连接管的连接头，使冷却剂沿一个方向流过电池，然后在另一个方向上循环。

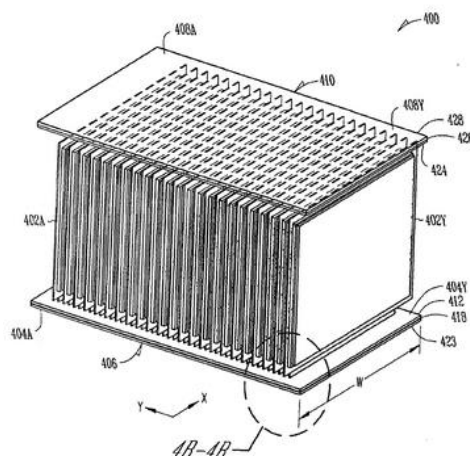


特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2008 年在欧洲申请了一件关于缓解电池热失控的专利，专利号为 EP2181481B1，该专利目前处于有效状态，通过设置放电速率检测器、短路检测器、电压检测器、温度检测器、电阻检测器、电弧检测器等检测电池组的状态，以及通过设置检测器监测电池组热事件的发生，包括电池组内的烟雾、蒸汽、湿度等；通过将冷却剂泵送通过位于电池组内的至少一个冷却剂管来主动冷却多个电池。该监测系统能够感测多个过热情况并激活必要的控制以阻止过热并使热失控传播事件的能力最小化在电池组内进行。



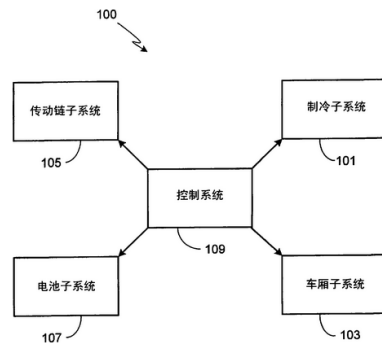
特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2009 年在欧洲申请了一件关于大电池散热的专利，专利号为 EP2226870B1，该专利目前处于有效状态，针对该技术特斯拉汽车（Tesla Motors）公司在日本、美国也有专利布局。该专利涉及大电池的散热结构，电池元件包括扁平壳体，至少一个电极和耦合到电极并延伸穿过壳体以电

和热耦合到集电板的导电和导热片，所述导电和导热片能够传导电流并且大量的热量从壳体流出到温度控制系统。电池元件堆叠形成大电池，该大电池包括连接到含有热界面温度控制器的温度面板，该温度面板内设置有温度传递管路，用以加热和冷却电池。

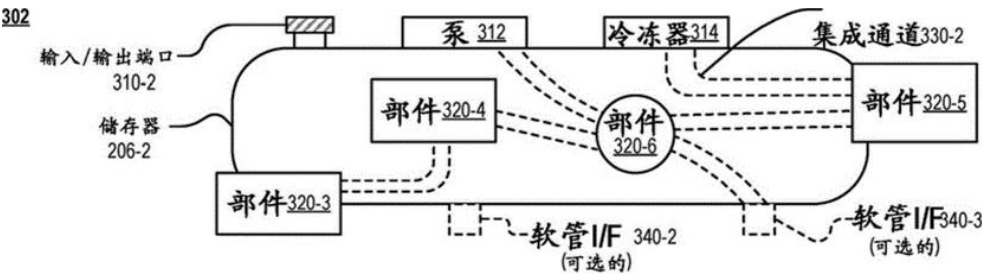


特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2010 年在欧洲申请了一件关于电池组温度优化控制系统的专利，专利号为 EP2239811B1，该专利目前处于有效状态，针对该技术特斯拉汽车（Tesla Motors）公司在日本、美国也有专利布局。该专利涉及电池组温度优化控制系统，技术方案揭示了电池热管理系统包括 ESS，与 ESS 热连通的冷却系统和温度控制系统，温度控制系统耦合到冷却系统并且提供对冷却系统的控制。冷却系统还包括在冷却剂回路内的冷却剂，冷却剂泵和联接到冷却剂回路的散热器。热管理系统还可以包括独立的制冷系统和与制冷系统和冷却系统两者热连通的热交换器。

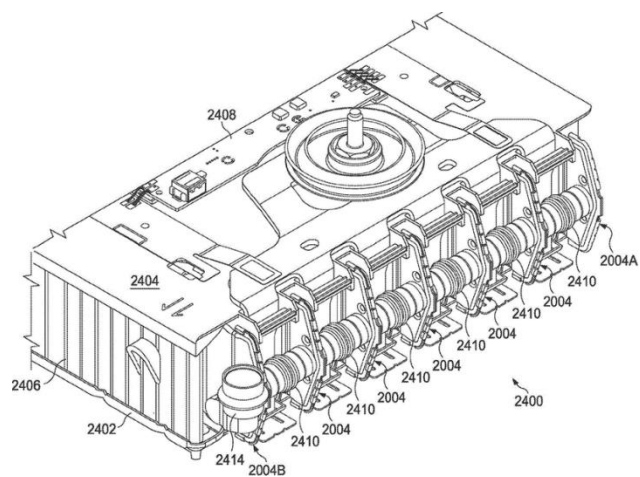
特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2011 年在欧洲申请了一件关于具有双模式冷却回路的热管理系统的专利，专利号为 EP2392486B1，目前处于有效状态，针对该技术特斯拉汽车（Tesla Motors）公司在中国、韩国和日本也有专利布局。该专利涉及具有双模式冷却回路的热管理系统，技术方案揭示了所述系统包括与电池系统热连通的第一冷却回路、与至少一个传动系统组件(例如，电机、电力电子装置、逆变器)热连通的第二冷却回路、以及双模式阀门系统，所述双模式阀门系统提供用于在所述两个冷却回路并行操作的第一模式和所述两个冷却回路串行操作的第二模式之间进行选择的模块。



特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2017 年在欧洲申请了一件关于能量储存组件的专利，专利号为 EP3475112A2，该专利目前处于在审状态，一种储存器，其被配置为用于热系统，储存器包括：第一分段；以及第二分段，其在储存器接口处结合到第一分段，从而形成被配置为有助于液体介质的存储或流动中的至少一个的储存器，其中第一分段包括集成通道，集成通道为液体介质的流动提供通路。通过集成组件的方式，减少了大量的连接、软管、紧固件等，从而使得整个热系统内减少大量可能的故障点。



特斯拉汽车（Tesla Motors）公司 2018 年在欧洲申请了一件关于能量储存组件的专利，专利号为 EP3583654A1，该专利目前处于在审状态，一种能量储存组件包括冷却剂入口歧管、冷却剂出口歧管、以及多个热交换管，该多个热交换管在冷却剂入口歧管和冷却剂出口歧管之间延伸，以在通过多个热交换管的冷却剂和多个电池单元之间交换热量，该多个电池单元安装在能量储存组件内，在多个热交换管附近并且在多个热交换管之间。



第四章 海外专利预警机制及建议

建议新能源汽车企业在如下几个角度建立完善的专利预警机制并完善海外专利布局。

4.1 采取有效手段合理应对风险

4.1.1 加强电池热管理技术领域复杂产品和系统集成方面的研发和布局，缩小与国外头部公司的技术差距

虽然国内新能源汽车企业在热管理系统上有一定的技术积累和专利布局，但热管理技术水平和国外汽车巨头公司相比，还存在一定的差距，热管理系统的监测功能不够完备，特斯拉在热管理系统方面布局了相关专利，具备很强的技术实力。例如专利号为 EP2181481B1 的专利中，记载了通过设置放电速率检测器、短路检测器、电压检测器、温度检测器、电阻检测器、电弧检测器等检测电池组的状态，以及通过设置检测器监测电池组热事件的发生，包括电池组内的烟雾、蒸汽、湿度等来进行热管理。特斯拉在复杂产品的集成方面具备优势，其在热管理系统上已经具备高度集成的技术优势。专利文献 EP3475112A2 记载通过集成组件的方式，减少了大量的连接、软管、紧固件等，从而使得整个热系统内减少大量可能的故障点。新能源汽车企业应加强在此技术点的风险预警，对相关专利进行技术跟踪，在进行专利布局时进行规避，以避免专利侵权行为的发生。

4.1.2 对于冷却结构相似的高风险专利应持续关注，进一步比对避免侵权风险

在液冷散热技术中，专利号为 EP2068381B1 的专利中记载，在两个分开的阵列电池组中间设置冷却单元，外导管设置在两个分开的阵列中的电池块的外侧，也是属于比较基础的冷却单元，该专利目前处于有效状态。新能源汽车企业在生产液冷散热产品时应持续关注国外公司的相关冷却结构，规避国外公司

相关专利中提到的阵列电池组中间和双侧设置冷却单元的结构。

4.1.3 重视同族专利，做好专利侵权风险评估及规避

动力电池热管理技术领域的重点专利一般具有多个同族专利，如专利 EP1805843B1 有 21 个同族专利（简单同族），重点专利除在欧洲进行布局外，一般在美国、中国、日本、韩国等重点市场区域也进行专利布局，对于高风险的重点专利如在其他国家有诉讼发生，应对其欧洲的同族专利进行法律状态的及时跟踪，其授权后也将构成潜在的侵权诉讼风险，建议新能源汽车企业做好风险防范。对于重点专利在中国的同族专利。

4.1.4 在新的技术方向加强前瞻布局，抢占先机

目前，汽车电池复合散热方式成为汽车电池冷却的一种新趋势，多种冷却方式有利于解决单一冷却方式的缺陷、提升冷却效率，是动力电池热管理技术领域未来的发展方向之一，特别是包含液冷系统和相变冷却系统的复合散热系统，这种技术已经在国外专利中有所体现，且重点竞争对手已在复合冷却技术方向加强布局，如韩国株式会社 LG 化学 2016 年申请的专利 EP3361554B1 中，连接到散热器的一对冷却板可包括热管。此外法雷奥（Valeo）分别在 2018 年、2019 年申请了两件专利（EP3724587A1、EP3769365A1），涉及使用介电流体来进行冷却。另外，文献 EP3486995A4 中记载了模块组件包括热沉，热沉被构造成吸收和散发由电池单体堆产生的热量；以及相变材料(PCM)单元，相变材料单元被设置在热沉上的预定位置处，并且控制冷却流体的温度，该专利目前处于在审状态。未来有关电池复合冷却的专利申请会越来越多，新能源汽车企业应对相关专利进行持续跟踪，避免侵权行为的发生。

4.1.5 跟踪冷却件结构改进上的变化趋势，做好预警和布局

冷却件结构改进是动力电池热管理技术领域专利布局比较多的方向，通过对重点专利的技术跟踪梳理出冷却件的结构改进技术脉络：冷却件可布置在电池组一侧或电池单元中间，且以后者居多；冷却件可设计为散热片、冷却板、

壳体、管路式冷却件等，冷却件可设置冷却鳍片、散热翼片等提高冷却效率；近年来的技术关注点为多个独立冷却通道的改进以及不同类型冷却件的结合，如专利 EP2650960B1 中将冷却板与冷却管结合。建议新能源汽车企业根据自身动力电池热管理技术领域中的冷却件结构设计做好风险预警，对于有可能落入保护范围的高风险专利进一步进行风险排查。

4.2 积极开展专利布局

就新能源汽车企业的技术方案的专利布局，建议如下。

4.2.1 完善专利布局，护航海外市场

开展与技术创新能力相匹配、与市场战略相适应的专利申请布局，可以实现将专利申请与技术研发有机融合，将专利保护与市场开拓有机融合。

新能源汽车企业在专利区域布局方面，除了立足本国市场外，可以考虑首先在中国提交专利申请，然后根据市场需要，通过巴黎公约或者提交 PCT 申请的方式，在目标市场国开展更多专利布局。

4.2.2 研究现有技术，掌握技术动态

利用专利信息充分研究现有技术，一方面可以分析竞争对手的技术动态和专利布局，规避专利风险；另一方面可以了解行业技术现状和进展，明确技术难点和空白点，确定技术研发方向，为新能源汽车企业的新能源汽车电池热管理技术的研究开发工作提供帮助。

4.2.3 技术问题出发，开展专利挖掘

在解决技术问题的基础上，开展专利挖掘工作，对创新成果加以甄别：适宜采用专利方式保护的，要及时申请专利，将创新成果固化下来；对于不适宜采用专利方式保护的，要采用商业秘密的方式加以保护，控制知悉范围，防止技术信息泄露。

4.2.4 加强外围布局，构筑专利组合

对核心专利从多个不同的技术方面进行可能改进的改进型专利，进而达到进一步覆盖该技术领域，构筑外围专利网效果。目前在新能源汽车电池热管理技术领域众多企业已经布局了较多数量的专利，企业可围绕这些技术布局外围专利，形成自己的专利网。对于在他人产品基础上进行后续研发的改进型产品，企业可以着重于围绕他人的基础专利布局外围专利，并侧重在其具备一定技术优势的改进点进行密集部署。

附录 1 数据来源

◆ 检索范围

本次报告用于分析的专利数据以中国（CN）、日本（JP）、美国（US）、韩国（KR）、WO、德国（DE）、欧专局（EP）、法国（FR）、英国（GB）、俄罗斯（RU）、瑞士（CH）11 个国家、地区和组织的专利文摘数据为主，辅以其它非专利文献资料。中国专利数据包括发明和实用新型专利。

数据的检索截止日期：2021 年 9 月

数据来源：CNIPR；律商联讯

◆ 数据说明

由于发明专利公开的时限性，2020、2021 年提出申请的部分专利文献还没有公开，因此该年的数据不完整，实际的专利申请文献数据可能略大于本课题检索到的数据。同时，由于专利申请（专利）的法律状态发生变化时，专利公报的公布及检索数据存在滞后性的原因，本文提供的法律状态信息仅供参考。

