

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 9 月 10 日 (10.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/177338 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/635 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/112881

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 23 日 (23.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910154308.4 2019 年 3 月 1 日 (01.03.2019) CN

(71) 申请人: 华南理工大学 (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。

(72) 发明人: 袁伟 (YUAN, Wei); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。鞠伟达 (JU, Weida); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。褚福建 (CHU, Fujian); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。赵泽

鹏 (ZHAO, Zepeng); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。方国云 (FANG, Guoyun); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。汤勇 (TANG, Yong); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。

(74) 代理人: 广州市华学知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU HUAXUE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号物资大楼首层, Guangdong 510640 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** HEAT MANAGEMENT DEVICE FOR ELECTRIC VEHICLE POWER BATTERY SUITABLE FOR USE IN EXTREMELY COLD REGIONS

(54) 发明名称: 适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置

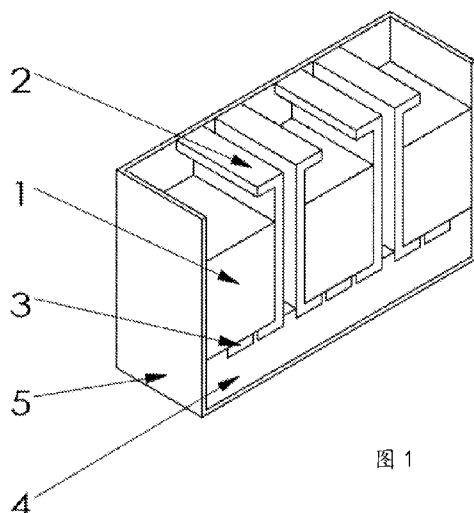


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed by the present invention a heat management device for an electric vehicle power battery suitable for use in extremely cold regions, the heat management device comprising a thermal insulation box body, a cooling device, a battery temperature detection element, and a control processor module; when in use, a battery is placed at a battery holding part inside of the thermal insulation box body, such that a heat absorption part of the cooling device and the battery temperature detection element are attached to the battery; during operation, when the temperature of the battery is higher than a preset value, the battery temperature detection element transmits a signal to the control processor module, the control processor module then controls the cooling device to start a cooling operation, the heat absorption part of the cooling device absorbs heat and transfers waste heat to a heat dissipation part, which then dissipates the waste heat to the outside of the thermal insulation box body; when the temperature of the battery is lower than the preset value, the battery temperature detection element transmits a signal to the control processor module, which then controls the cooling device to stop the cooling operation, and then heat produced by the continuous heating of the battery is accumulated at the thermal insulation box

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

body.

(57) 摘要: 本发明公开一种适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置, 其包括保温箱体、冷却装置、电池温度检测元件和控制处理器模块; 在使用时, 将电池安置到保温箱体内的电池放置部, 使得冷却装置的吸热部和电池温度检测元件贴在电池上; 当工作时, 电池的温度高过预设值时, 电池温度检测元件将信号传递给控制处理器模块, 然后控制处理器模块控制冷却装置开始冷却工作, 冷却装置的吸热部将热量吸收, 并将废热传递给散热部, 然后散热部将废热挥散到保温箱体外界; 当电池温度低于预设值时, 电池温度检测元件将信号传递给控制处理器模块, 然后控制处理器模块控制冷却装置停止冷却工作, 那么电池持续发热所产生的热量积累在保温箱体。

适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置。

背景技术

[0002] 随着能源危机和环境污染越来越严重，电动汽车作为一种目前解决汽车尾气污染问题行之有效的措施越来越受到人们的重视。然而，动力电池在大功率充放电时会产生大量的热，如果热量不能尽快散失出去，很容易引起热失控等现象；此外，电池对温度十分敏感，过高过低的温度都会影响电池的寿命和使用性能，甚至在极端情况下会出现起火爆炸等严重事故。

[0003] 在一些地区昼夜温差极大，一年四季温差也很大，而动力电池苛刻的工作温度限制了电动汽车在这类地区的推广使用。目前市面上还没出现一种既能够控制电池体温度防止其过高，又能在低温情况下起到保温作用的动力电池热管理装置。

发明概述

技术问题

[0004] 随着能源危机和环境污染越来越严重，电动汽车作为一种目前解决汽车尾气污染问题行之有效的措施越来越受到人们的重视。然而，动力电池在大功率充放电时会产生大量的热，如果热量不能尽快散失出去，很容易引起热失控等现象；此外，电池对温度十分敏感，过高过低的温度都会影响电池的寿命和使用性能，甚至在极端情况下会出现起火爆炸等严重事故。

[0005] 在一些地区昼夜温差极大，一年四季温差也很大，而动力电池苛刻的工作温度限制了电动汽车在这类地区的推广使用。目前市面上还没出现一种既能够控制电池体温度防止其过高，又能在低温情况下起到保温作用的动力电池热管理装置。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本发明的目的是提供一种适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置，解决上述现有技术问题中的一个或多个。

[0007] 根据本发明的一个方面，提供了一种适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置，其包括保温箱体、冷却装置、电池温度检测元件和控制处理器模块；保温箱体内设有电池放置部，冷却装置包括吸热部和散热部，吸热部设置于电池放置部上，散热部设置在保温箱体的外部；电池温度检测元件与控制处理器模块电信号连接，冷却装置由控制处理器模块控制。

[0008] 这样，在使用时，将电池安置到保温箱体内的电池放置部，使得冷却装置的吸热部和电池温度检测元件贴在电池上；当工作时，电池的温度高过预设值时，电池温度检测元件将信号传递给控制处理器模块，然后控制处理器模块控制冷却装置开始冷却工作，冷却装置的吸热部将热量吸收，并将废热传递给散热部，然后散热部将废热挥散到保温箱体外界，从而使得电池的温度保持在预设值。当电池温度低于预设值时（例如在高原寒冷环境中），电池温度检测元件将信号传递给控制处理器模块，然后控制处理器模块控制冷却装置停止冷却工作，那么电池持续发热所产生的热量积累在保温箱体，在保温箱体的保温作用下，保温箱体内的温度持续上升直到达到预设温度值。本发明既能够控制电池温度防止其过高，又能防止电池温度过低。

[0009] 在一些实施方式中，冷却装置为水冷模块，水冷模块包括水冷板、进水管、出水管和动力泵；其中，水冷板设有冷水腔室，进水管和出水管分别与冷水腔室连通，动力泵与进水管连接，且动力泵由控制处理器模块控制。

[0010] 在一些实施方式中，还包括热管散热装置，热管散热装置包括热端和冷端，热端设置于保温箱体的内部，冷端设置于保温箱体的外部。

[0011] 在一些实施方式中，还包括相变降温模块，当相变降温模块设置在电池放置部上。

[0012] 在一些实施方式中，电池温度检测元件为热电偶温度传感器。

发明的有益效果

有益效果

[0013] 当工作时，电池的温度高过预设值时，电池温度检测元件将信号传递给控制处

理器模块，然后控制处理器模块控制冷却装置开始冷却工作，冷却装置的吸热部将热量吸收，并将废热传递给散热部，然后散热部将废热挥散到保温箱体外界，从而使得电池的温度保持在预设值。当电池温度低于预设值时（例如在高原寒冷环境中），电池温度检测元件将信号传递给控制处理器模块，然后控制处理器模块控制冷却装置停止冷却工作，那么电池持续发热所产生的热量积累在保温箱体，在保温箱体的保温作用下，保温箱体内的温度持续上升直到达到预设温度值。本发明既能够控制电池温度防止其过高，又能防止电池温度过低。

对附图的简要说明

附图说明

- [0014] 图1为本发明一种实施方式的适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置的示意图；
- [0015] 图2为图1所示结构的剖视结构示意图。
- [0016] 附图标号：
- [0017] 1-电池、2-热管散热装置、3-冷却装置、4-相变降温模块、5-保温箱体

发明实施例

本发明的实施方式

- [0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。
- [0019] 图1示意性的显示了本发明一种实施方式的适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置的结构。
- [0020] 如图1和图2所示，该适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置包括保温箱体5、冷却装置3、电池温度检测元件和控制处理器模块；保温箱体5内设有电池放置部，冷却装置3包括吸热部和散热部，吸热部设置于电池放置部上，散热部设置在保温箱体5的外部；电池温度检测元件与控制处理器模块电信号连接，冷却装置3由控制处理器模块控制。
- [0021] 工作原理和过程，将电池1安置到保温箱体5内的电池放置部，使得冷却装置3的吸热部和电池温度检测元件贴在电池上；当工作时，电池1的温度高过预设值时，电池温度检测元件将信号传递给控制处理器模块，然后控制处理器模块控

制冷却装置3开始冷却工作，冷却装置3的吸热部将热量吸收，并将废热传递给散热部，然后散热部将废热挥散到保温箱体5外界，从而使得电池1的温度保持在预设值。当电池1温度低于预设值时（例如在高原寒冷环境中），电池温度检测元件将信号传递给控制处理器模块，然后控制处理器模块控制冷却装置3停止冷却工作，那么电池1持续发热所产生的热量积累在保温箱体5，在保温箱体5的保温作用下，保温箱体5内的温度持续上升直到达到预设温度值。本发明既能够控制电池1温度过高，又能防止电池温度过低。

[0022] 详细地，在本实施例中，冷却装置3为水冷模块，水冷模块包括水冷板、进水管、出水管和动力泵；其中，水冷板设有冷水腔室，进水管和出水管分别与冷水腔室连通，动力泵与进水管连接，且动力泵由控制处理器模块控制。这样，控制处理器模块可以通过控制动力泵来将水泵入到水冷板的冷水腔室内，然后水将废热通过出水管泵出到外界中；以水为冷却介质，采用传热效果好、流体压力损失小，吸收电池放出的热量。

[0023] 在本实施例中，还包括热管散热装置2，热管散热装置2包括热端和冷端，热端设置于保温箱体5的内部，冷端设置于保温箱体5的外部。具体地，热管散热装置2为铝带热管，铝带热管外壳采用的是低密度的金属铝，经挤压成型，抽真空，灌液封口等工序制作而成，成型的铝带热管厚度仅为1-2mm。热管热端紧贴电池，冷端延伸到由发泡材料保温层制成的保温箱体5外部，其中铝带热管为重力热管，具有单向传热性，安装后，铝带热管内的工质受热汽化上升带走热量，冷却后经重力回流形成循环。此外，铝带热管的冷端延伸到发泡材料保温层外，与车体金属外壳相连，通过汽车在行进过程中产生的风阻进行强迫风冷散热。这样，可以进一步地增强电池散热能力。

[0024] 在本实施例中，还包括相变降温模块4，当相变降温模块4设置在电池放置部上。具体地，相变降温模块4内部的相变材料的组成成分为低熔点石蜡和膨胀石墨。其中低熔点石蜡的熔点为44-46℃，二者的添加比例为70%-90%、10%-30%。二者经磁力搅拌后，石蜡与蓬松多孔的膨胀石墨充分混合，既能提高其热导率，又能在温度较高时保持一定的形状，不产生泄露。这样，当电池发热时，相变降温模块4可以快速通过其内部的相变材料产生相变来吸收热量。

[0025] 在本实施例中，电池温度检测元件为热电偶温度传感器。

[0026] 本发明与其他的电池热管理装置相比其优势在于：1、超薄铝带热管具有密度低、体积小、效率高等特点，在散热的同时不会使车身质量过大，符合高效、轻量化的要求。2、水冷板采用的直流式串并联槽道结构，冷却效果好，和铝带热管搭配使用提高了散热效率。3、复合相变材料的应用能够使电池温度上升和下降的速率降低，减少热冲击，提高温度均匀性。同时，相变材料储存的热能可以下低温情况下保持电池模组温度，减少低温对电池寿命、充放电效率的影响。

[0027] 以上所述的仅是本发明的一种实施方式。对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置，其特征在于，包括保温箱体、冷却装置、电池温度检测元件和控制处理器模块；
- 所述保温箱体内设有电池放置部，所述冷却装置包括吸热部和散热部，所述吸热部设置于所述电池放置部上，所述散热部设置在保温箱体的外部；
- 所述电池温度检测元件与所述控制处理器模块电信号连接，所述冷却装置由所述控制处理器模块控制。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置，其特征在于，所述冷却装置为水冷模块，所述水冷模块包括水冷板、进水管、出水管和动力泵；
- 其中，所述水冷板设有冷水腔室，所述进水管和所述出水管分别与所述冷水腔室连通，所述动力泵与进水管连接，且动力泵由所述控制处理器模块控制。
- [权利要求 3] 根据权利要求1~2中任一项所述的适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置，其特征在于，还包括热管散热装置，所述热管散热装置包括热端和冷端，所述热端设置于所述保温箱体的内部，所述冷端设置于保温箱体的外部。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置，其特征在于，还包括相变降温模块，当所述相变降温模块设置在所述电池放置部上。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的适用于高寒地区的电动汽车动力电池热管理装置，其特征在于，所述电池温度检测元件为热电偶温度传感器。

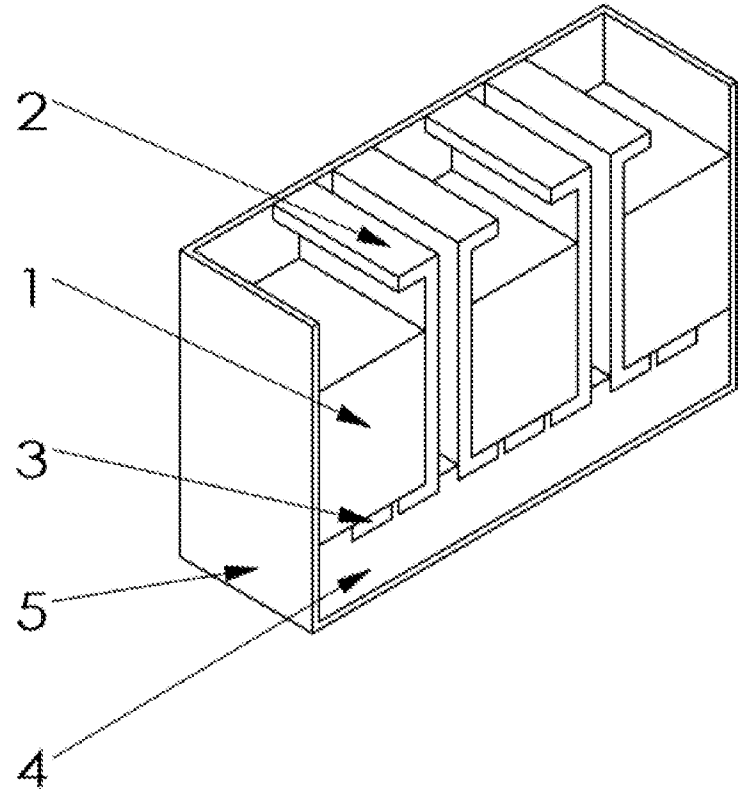


图 1

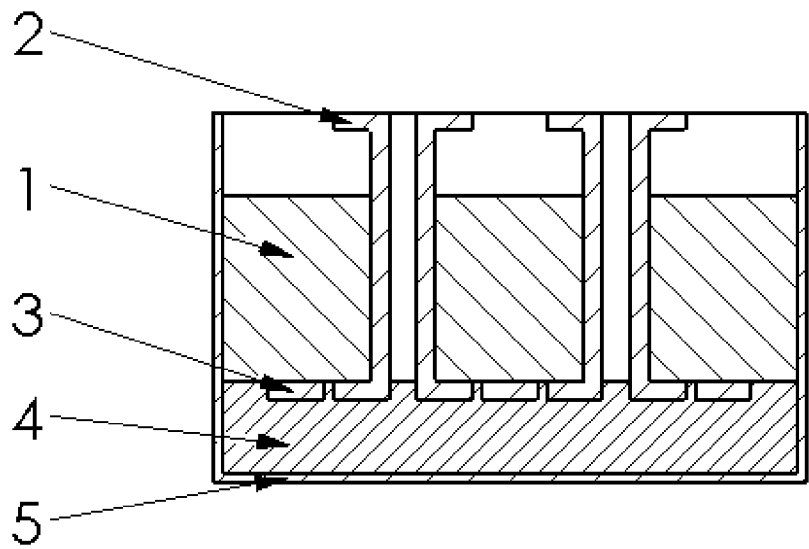


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/112881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/635(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 电池, 冷却, 水, 板, 散热, 温度, 检测, 控制器, battery, cool, water, plate, heat radiation, temperature, detect, controller

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109841927 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 04 June 2019 (2019-06-04) entire document	1-5
X	CN 205194807 U (NEUSOFT CORPORATION) 27 April 2016 (2016-04-27) description, paragraphs 25-36, and figures 1 and 2	1, 2, 5
Y	CN 205194807 U (NEUSOFT CORPORATION) 27 April 2016 (2016-04-27) description, paragraphs 25-36, and figures 1 and 2	3, 4
Y	CN 109119725 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 01 January 2019 (2019-01-01) description, paragraphs 22-28, and figure 1	3, 4
A	JP 2009152440 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 09 July 2009 (2009-07-09) entire document	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 December 2019

Date of mailing of the international search report

07 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/112881

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109841927	A	04 June 2019	CN	209515946	U	18 October 2019
CN	205194807	U	27 April 2016	None			
CN	109119725	A	01 January 2019	CN	208849041	U	10 May 2019
JP	2009152440	A	09 July 2009	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/112881

A. 主题的分类

H01M 10/635 (2014.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 电池, 冷却, 水, 板, 散热, 温度, 检测, 控制器, battery, cool, water, plate, heat radiation, temperature, detect, controller

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109841927 A (华南理工大学) 2019年 6月 4日 (2019 - 06 - 04) 全文	1-5
X	CN 205194807 U (东软集团股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第25-36段, 图1和2	1-2, 5
Y	CN 205194807 U (东软集团股份有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 说明书第25-36段, 图1和2	3, 4
Y	CN 109119725 A (华南理工大学) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 说明书第22-28段, 图1	3, 4
A	JP 2009152440 A (CALSONIC KANSEI CORP) 2009年 7月 9日 (2009 - 07 - 09) 全文	1-5

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 12月 9日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

梁曼

电话号码 86-(20)-28950885

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/112881

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109841927	A	2019年 6月 4日	CN 209515946 U	2019年 10月 18日
CN	205194807	U	2016年 4月 27日	无	
CN	109119725	A	2019年 1月 1日	CN 208849041 U	2019年 5月 10日
JP	2009152440	A	2009年 7月 9日	无	