

(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
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/007768 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01B 7/42 (2006.01) **H01B 7/02** (2006.01)
H01B 7/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/101068
- (22) 国际申请日: 2024 年 6 月 24 日 (24.06.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310817837.4 2023 年 7 月 4 日 (04.07.2023) CN
202321738399.4 2023 年 7 月 4 日 (04.07.2023) CN
- (71) 申请人: 浙江极氪智能科技有限公司(ZHEJIANG ZEEKR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市北仑区新碶街道岷山路 1388 号商务大厦 1 幢 1031 室, Zhejiang 315899 (CN)。威睿电动汽车技术(宁波)有限公司(VIRIDI ENERGY MOBILITY TECHNOLOGY (NINGBO) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省宁波

市杭州湾新区银湾东路 198 号, Zhejiang 315336 (CN)。浙江吉利控股集团有限公司(ZHEJIANG GEELY HOLDING GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区江陵路 1760 号, Zhejiang 310051 (CN)。

- (72) 发明人: 何英勇(HE, Yingyong); 中国浙江省宁波市北仑区新碶街道岷山路 1388 号商务大厦 1 幢 1031 室, Zhejiang 315899 (CN)。姜代平(JIANG, Daiping); 中国浙江省宁波市北仑区新碶街道岷山路 1388 号商务大厦 1 幢 1031 室, Zhejiang 315899 (CN)。李常珞(LI, Changluo); 中国浙江省宁波市北仑区新碶街道岷山路 1388 号商务大厦 1 幢 1031 室, Zhejiang 315899 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙)(TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区知春路领航科技大厦东 11 层, Beijing 100098 (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,

(54) Title: CABLE

(54) 发明名称: 电缆

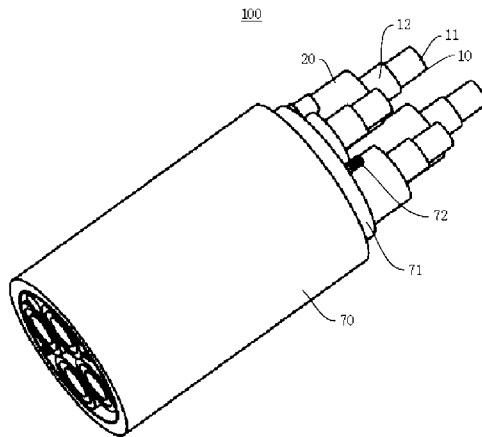


图 1

(57) Abstract: A cable (100). The cable (100) comprises: core wires (10), the core wires (10) each having a conductor (11) and a first insulation layer (12), and the first insulation layers (12) being sleeved on the outer sides of the conductors (11); and first heat exchange pipes (20), each first heat exchange pipe (20) being sleeved on the outer side of a core wire (10) and defining a first heat exchange flow channel (21) together with a first insulation layer (12), and the first heat exchange flow channels (21) being suitable for being provided with a heat exchange medium.

(57) 摘要: 一种电缆(100), 电缆(100)包括: 芯线(10), 芯线(10)具有导体(11)和第一绝缘层(12), 导体(11)的外侧套设有第一绝缘层(12); 第一换热管路(20), 第一换热管路(20)套设于芯线(10)外侧且与第一绝缘层(12)共同限定出第一换热流道(21), 第一换热流道(21)内适于设有换热介质。

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

电缆

相关申请的交叉引用

5 本申请基于申请号为 202321738399.4、申请日为 2023 年 07 月 04 日的中国专利申请以及申请号为 202310817837.4、申请日为 2023 年 07 月 04 日的中国专利申请提出，并要求上述中国专利申请的优先权，上述中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

10 本申请涉及但不仅限于电气元件领域，尤其是涉及一种电缆。

背景技术

为满足电缆的轻量化、小型化需求，电缆在使用时需要对电缆的导体进行冷却，以使尺寸小的电缆能够实现大功率充电。

15 目前，电缆冷却方案主要有两种，其一，将电缆的导体浸入绝缘冷却油中，然而，绝缘冷却油的低温流动性不好且绝缘冷却油的比热容小，导致冷却效果差，无法满足导体的冷却需求，从而无法满足电缆的轻量化、小型化需求。其二，将电缆的导体浸入流动性好并且比热容大的冷却液中并设置离子过滤器，通过离子过滤器吸附冷却液中的导电离子，然而，离子过滤器的寿命短，导致电缆的使用可靠性差，并且，离子过滤器的制造成本高，
20 导致电缆的制造成本高。

申请内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本申请的一个目的在于提出一种电缆，该电缆能够满足轻量化、小型化需求，并且使用可靠性高、制造成本低。
25

根据本申请的电缆包括：芯线，所述芯线具有导体和第一绝缘层，所述导体的外侧套设有所述第一绝缘层；第一换热管路，所述第一换热管路套设于所述芯线外侧且与所述第一绝缘层共同限定出第一换热流道，所述第一换热流道内适于设有换热介质。

根据本申请的电缆，通过在导体的外侧套设第一绝缘层，可以将芯线浸入流动性好
30 并且比热容大的冷却液中，可以提高冷却效果，从而可以在保证充电功率的基础上缩小电缆的体积，可以满足电缆的轻量化、小型化需求，并且，可以省略离子过滤器，有利于提高电缆的使用可靠性，并且能够降低电缆的制造成本。

在本申请的一些示例中，所述芯线和所述第一换热管路均为多个，多个所述芯线和多个所述第一换热管路一一对应。

在本申请的一些示例中，所述电缆还包括：换热组件，所述换热组件与所述第一换热流道连通且适于驱动所述第一换热流道内的所述换热介质流动。

5 在本申请的一些示例中，所述换热组件为多个，至少两个所述第一换热流道分别与不同的所述换热组件连通。

在本申请的一些示例中，所述电缆还包括：第二换热管路，所述第二换热管路设置为与所述芯线换热，所述第二换热管路限定出第二换热流道，所述第二换热流道内适于设有所述换热介质。

10 在本申请的一些示例中，至少相邻两个所述第一换热管路间设有所述第二换热管路。

在本申请的一些示例中，所述芯线、所述第一换热管路均为多个，多个所述芯线形成多组芯线组，每组所述芯线组外侧套设有所述第一换热管路。

在本申请的一些示例中，每组所述芯线组具有填充物，每组所述芯线组的多个所述芯线沿所述填充物的周向围绕所述填充物布置，所述填充物支撑相应的多个所述芯线。

15 在本申请的一些示例中，所述芯线构造为所述填充物。

在本申请的一些示例中，所述导体内形成有第三换热流道，所述第三换热流道的内壁设有第二绝缘层，所述第三换热流道内适于设有所述换热介质。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

20 在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

附图说明

图 1 是根据本申请实施例所述的电缆的一种实施例的示意图；

图 2 是根据本申请实施例所述的电缆的一种实施例的另一个角度的示意图；

25 图 3 是根据图 1 所示的电缆的截面示意图（省略信号线）；

图 4 是根据本申请实施例所述的电缆的另一种实施例的示意图；

图 5 是根据图 4 所示的电缆的截面示意图；

图 6 是根据本申请实施例所述的电缆的又一种实施例的截面示意图（省略信号线）；

图 7 是根据本申请实施例所述的电缆的又一种实施例的截面示意图（省略信号线）。

30 说明书中的附图标记如下：

电缆 100；

芯线 10；导体 11；第一绝缘层 12；第二绝缘层 13；第三换热流道 14；

第一换热管路 20；第一换热流道 21；

第二换热管路 30；第二换热流道 31；

芯线组 40；填充物 41；

正极芯线 50；负极芯线 60；保护套 70；屏蔽层 71；信号线 72；接地线 73。

5

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

10 下面参考图 1-图 7 描述根据本申请实施例的电缆 100。

如图 1-图 7 所示，根据本申请实施例的电缆 100 包括：芯线 10 和第一换热管路 20。

芯线 10 具有导体 11 和第一绝缘层 12，导体 11 的外侧套设有第一绝缘层 12。作为本申请的一些可选实施例，第一绝缘层 12 与导体 11 之间可以具有间隙，作为本申请的一些可选实施例，第一绝缘层 12 可以与导体 11 的外表面接触。

15 第一换热管路 20 套设于芯线 10 外侧，换句话说，芯线 10 穿设于第一换热管路 20，第一换热管路 20 与芯线 10 能够共同限定出第一换热流道 21，具体来说，第一换热管路 20 与第一绝缘层 12 能够共同限定出第一换热流道 21，第一换热流道 21 内适于设置有换热介质。

其中，作为本申请的一些可选实施例，换热介质可以为冷却液，例如但不限于乙二醇水溶液，冷却液可以设置在第一换热流道 21 内，也就是说，第一换热流道 21 内可以储存冷
20 却液，冷却液能够与芯线 10 进行热交换以调节芯线 10 的温度，具体来说，冷却液能够与芯线 10 进行热交换以对芯线 10 进行冷却，降低由于芯线 10 过热而发生危险的概率。

需要解释的是，与绝缘冷却油相比，冷却液的流动性好并且比热容大，通过在第一换热流道 21 内设置冷却液，能够可靠的对芯线 10 进行冷却，从而在保证充电功率的基础上，可以缩小电缆 100 的体积，具体来说，可以缩小电缆 100 的横截面积，可以满足电缆 100
25 的轻量化、小型化需求，用户使用电缆 100 时，由于电缆 100 的体积小、重量轻，可以便于用户操作电缆 100，从而可以提高用户的使用体验。

通过在导体 11 的外侧套设第一绝缘层 12，可以使冷却液和导体 11 隔离，保证电缆 100 的使用安全性，而且可以省略离子过滤器，有利于提高电缆 100 的使用可靠性，并且能够降低电缆 100 的制造成本。

30 作为本申请的一些可选实施例，可以通过设置液泵来驱动冷却液流动，以使芯线 10 各处的温度一致性好。与使用绝缘冷却油的方案相比，由于冷却液的流动性好，从而可以减小液泵的体积，有利于降低电缆 100 的生产成本。

作为本申请的一些可选实施例，第一绝缘层 12 可以选择耐高温和耐化学液体性能强的材料，例如，第一绝缘层 12 的材质可以为但不限于氟塑料、橡胶、PP（polypropylene-聚丙烯）、PE（polyethylene-聚乙烯）等。这样可以提高电缆 100 的使用寿命。作为本申请的一种具体实施例，第一绝缘层 12 的材质可以为氟塑料，氟塑料的表面光滑，这样设置可以提高冷却液的流动性，进而可以缩小电缆 100 外径（由于氟塑料的表面光滑，从而可以降低冷却液的流阻，可以提高冷却液的冷却效果，因此在充电功率不变的基础上可以缩小电缆 100 外径）。

作为本申请的一些可选实施例，第一换热管路 20 的内表面与芯线 10 的外表面之间的间距可以为 0.8mm-1.5mm 之间的任意数值，例如，第一换热管路 20 的内表面与芯线 10 的外表面之间的间距可以为但不限于 0.8mm、1.0mm、1.1mm、1.2mm、1.4mm、1.5mm 等。

作为本申请的一些可选实施例，芯线本体 11 的材质可以为但不限于金属材料、高分子材料、复合材料等，例如，芯线本体 11 的材质可以为金属材料，金属材料可以为但不限于铜、铝、铜合金、铝合金。

并且，需要说明的是，由于本申请所提出的电缆 100 可以满足轻量化、小型化需求，从而可以缩小导体 11 的体积，可以使导体 11 的横截面积小，有利于节省材料，进而有利于降低成本。

由此，通过在导体 11 的外侧套设第一绝缘层 12，可以将芯线 10 浸入流动性好并且比热容大的冷却液中，可以提高冷却效果，从而可以在保证充电功率的基础上缩小电缆 100 的体积，可以满足电缆 100 的轻量化、小型化需求，并且，可以省略离子过滤器，有利于提高电缆 100 的使用可靠性，并且能够降低电缆 100 的制造成本。

并且，本申请的电缆 100 能够提高载流能力，能够满足大功率充电的需求。

本申请的电缆 100 的兼容性好，可以使用多种换热介质，例如，作为本申请的一些可选实施例，换热介质也可以为冷却油，换句话说，本申请的电缆 100 也可以使用冷却油作为换热介质。

作为本申请的一些可选实施例，如图 1-图 7 所示，电缆 100 还可以包括保护套 70，保护套 70 可以套设在第一换热管路 20 外侧，即第一换热管路 20 可以穿设于保护套 70，当第一换热管路 20 为多个时，多个第一换热管路 20 均可以穿设于保护套 70，保护套 70 可以为电缆 100 的其他部件提供保护。

作为本申请的一些可选实施例，如图 1-图 7 所示，电缆 100 还可以包括屏蔽层 71，屏蔽层 71 可以设置在保护套 70 内侧，即屏蔽层 71 可以穿设于保护套 70，换句话说，保护套 70 可以套设在屏蔽层 71 外侧，并且，屏蔽层 71 可以套设在第一换热管路 20 外侧，即第一换热管路 20 可以穿设于屏蔽层 71，当第一换热管路 20 为多个时，多个第一换热管路 20 均

可以穿设于屏蔽层 71，通过设置屏蔽层 71，可以提高电缆 100 的 EMC（Electromagnetic Compatibility-电磁兼容性）性能。

作为本申请的一些可选实施例，如图 1、图 2、图 4 和图 5 所示，电缆 100 还可以包括信号线 72，信号线 72 的数量可以设置为多个，信号线 72 可以穿设于屏蔽层 71，多个信号线 72 中的至少一个可以构造为接地线 73。

在本申请的一些实施例中，如图 1-图 7 所示，芯线 10 的数量可以设置为多个，第一换热管路 20 的数量可以设置为多个，多个芯线 10 和多个第一换热管路 20 可以一一对应设置，具体来说，每个第一换热管路 20 可以套设于对应的芯线 10 的外侧。例如图 1-图 3 所示，芯线 10 的数量可以设置为四个，第一换热管路 20 的数量可以设置为四个，每个第一换热管路 20 可以套设于对应的芯线 10 的外侧。如此设置可以在不改变芯线 10 总体积的基础上，可以提高芯线 10 与冷却液的接触面积，从而可以提高冷却效率，并且，在保持充电功率不变的基础上，可以缩小芯线 10 的横截面积，可以缩小电缆 100 外径，可以降低电缆 100 重量，不仅有利于节省材料，还可以便于用户操作电缆 100。

在本申请的一些实施例中，电缆 100 还可以包括：换热组件（未示出），换热组件可以与第一换热流道 21 连通设置，并且，换热组件适于驱动第一换热流道 21 内的换热介质（例如冷却液）流动。

作为本申请的一些可选实施例，换热组件可以包括管路和液泵，管路可以与第一换热流道 21 连通设置，管路内可以设置有冷却液，液泵可以设置于管路，液泵能够驱动第一换热流道 21 内的冷却液流动，具体来说，液泵工作时，第一换热流道 21 内的冷却液能够流入管路，管路内的冷却液能够流入第一换热流道 21，如此设置能够使冷却液在第一换热流道 21、管路内流动，可以使芯线 10 各处的温度一致性好。

作为本申请的一些可选实施例，换热组件还可以包括换热器，换热器可以与管路连通设置，管路内的冷却液可以流入换热器，通过设置换热器，可以快速降低冷却液的温度，有利于提高冷却液的冷却效果。

在本申请的一些实施例中，换热组件的数量可以设置为多个，至少两个第一换热流道 21 可以分别与不同的换热组件连通。例如，换热组件的数量可以设置为但不限于 2 个、3 个等。

作为本申请的一些可选实施例，芯线 10 的数量可以设置为多个，第一换热管路 20 的数量可以设置为多个，每个第一换热管路 20 可以套设于对应的芯线 10 的外侧。多个芯线 10 中的部分芯线 10 可以为正极芯线 50，多个芯线 10 中的另一部分芯线 10 可以为负极芯线 60（如图 3、图 5-图 7 所示），换热组件的数量可以设置为两个，位于正极芯线 50 外侧的第一换热流道 21、位于负极芯线 60 外侧的第一换热流道 21 可以分别与不同的换热组件连通。

例如，换热组件的数量可以设置为2个，芯线10的数量可以设置为四个，第一换热管路20的数量可以设置为四个，每个第一换热管路20可以套设于对应的芯线10的外侧。并且，四个芯线10中的两个可以为正极芯线50，四个芯线10中的另外两个可以为负极芯线60，两个正极芯线50外侧的第一换热流道21可以与其中一个换热组件连通，两个负极芯线60外侧的第一换热流道21可以与另一个换热组件连通。这样设置可以将正极芯线50的冷却回路和负极芯线60的冷却回路分离，可以降低电气通过冷却介质短路的概率，从而提高了电缆100的电气安全性，并且，这样设置有利于提高冷却液的冷却效果。

在本申请的一些实施例中，如图4和图5所示，电缆100还可以包括：第二换热管路30，第二换热管路30可以设置为与芯线10换热，第二换热管路30可以限定出第二换热流道31，第二换热流道31内适于设置有换热介质。

具体来说，第二换热管路30可以靠近第一换热管路20设置，作为本申请的一些可选实施例，第二换热管路30可以与第一换热管路20接触，作为本申请的一些可选实施例，第二换热管路30与第一换热管路20间可以具有间隙。需要说明的是，芯线10、第一换热管路20、第二换热管路30的延伸方向可以相同，信号线72、保护套70的延伸方向与芯线10、第一换热管路20、第二换热管路30的延伸方向可以相同。

第二换热管路30可以限定出第二换热流道31，第二换热流道31内适于设置有换热介质，作为本申请的一些可选实施例，第二换热流道31内的换热介质可以与第一换热流道21内的换热介质相同，例如第二换热流道31内的换热介质和第一换热流道21内的换热介质均可以为冷却液，例如但不限于乙二醇水溶液。作为本申请的一些可选实施例，第二换热流道31内的换热介质与第一换热流道21内的换热介质可以不同。

作为本申请的一些可选实施例，第二换热流道31可以与换热组件连通设置，换热组件能够驱动第二换热流道31内的换热介质（例如冷却液）流动。通过设置第二换热管路30，可以通过第二换热管路30降低芯线10的温度，以降低芯线10温度过高的概率。

在本申请的一些实施例中，如图4和图5所示，至少相邻两个第一换热管路20之间可以设置有第二换热管路30。具体来说，至少相邻两个第一换热管路20之间可以设置有一个第二换热管路30，或者至少相邻两个第一换热管路20之间可以设置有多第二换热管路30。

作为本申请的一些可选实施例，沿某一直线方向，相邻两个第一换热管路20之间可以设置有第二换热管路30，作为本申请的一些可选实施例，如图4和图5所示，沿电缆100的周向方向，相邻两个第一换热管路20之间可以设置有第二换热管路30。这样设置可以使第二换热管路30的设置位置合理，能够充分利用第二换热流道31内的换热介质的冷量，能够降低芯线10温度过高的概率。

作为本申请的一个具体实施例，如图 4 和图 5 所示，芯线 10 的数量可以设置为两个，第一换热管路 20 的数量可以设置为两个，每个第一换热管路 20 可以套设于对应的芯线 10 的外侧。并且，两个芯线 10 中的 1 个可以为正极芯线 50，两个芯线 10 中的另外 1 个可以为负极芯线 60，第二换热管路 30 的数量可以设置为两个，沿电缆 100 的周向方向，相邻两个第一换热管路 20 之间可以设置有一个第二换热管路 30。具体来说，两个第一换热管路 20、两个第二换热管路 30 可以沿电缆 100 的周向方向排列布置，并且沿电缆 100 的周向方向，相邻的两个第一换热管路 20 之间可以设置有一个第二换热管路 30。

在本申请的一些实施例中，如图 6 所示，芯线 10 的数量可以设置为多个，第一换热管路 20 的数量可以设置为多个，多个芯线 10 可以形成多组芯线组 40，每组芯线组 40 外侧可以套设有第一换热管路 20。作为本申请的一些可选实施例，多个芯线 10（两个芯线 10 或者两个以上芯线 10）可以绞合以形成一组芯线组 40，多个第一换热管路 20 可以分别套设于多组芯线组 40 的外侧。

例如，芯线 10 的数量可以设置为 8 个，第一换热管路 20 的数量可以设置两个，4 个芯线 10 可以绞合以形成一组芯线组 40，8 个芯线 10 可以绞合以形成两组芯线组 40，两个第一换热管路 20 可以分别套设于两组芯线组 40 的外侧。再例如，芯线 10 的数量可以设置为 10 个，第一换热管路 20 的数量可以设置两个，5 个芯线 10 可以绞合以形成一组芯线组 40，10 个芯线 10 可以绞合以形成两组芯线组 40，两个第一换热管路 20 可以分别套设于两组芯线组 40 的外侧。

作为本申请的一些可选实施例，绞合为一组芯线组 40 的多个芯线 10 的横截面积可以相同，绞合为一组芯线组 40 的多个芯线 10 的横截面积可以不同。

这样设置可以增加芯线 10 与冷却介质的接触面积，从而可以提高冷却效率，并且，在保持充电功率不变的基础上，可以缩小芯线 10 的横截面积，可以缩小电缆 100 外径，可以降低电缆 100 重量，不仅有利于节省材料，还可以便于用户操作电缆 100，有利于提高用户的使用体验。

在本申请的一些实施例中，如图 6 所示，每组芯线组 40 均可以具有填充物 41，每组芯线组 40 的多个芯线 10 可以沿填充物 41 的周向围绕填充物 41 布置，填充物 41 可以支撑相应的多个芯线 10。

其中，芯线组 40 可以具有多个芯线 10 和填充物 41，多个芯线 10 可以绞合设置，并且多个芯线 10 可以沿填充物 41 的周向围绕填充物 41 布置，填充物 41 可以支撑相应的多个芯线 10（具体来说，填充物 41 可以支撑围绕其周向布置的多个芯线 10），作为本申请的一些可选实施例，填充物 41 的材质可以为但不限于橡胶，填充物 41 可以支撑相应的多个芯线 10，可以使芯线组 40 的外形圆整，并且，可以降低芯线组 40 变形的概率。

在本申请的一些实施例中，如图 6 所示，芯线 10 可以构造为填充物 41，也就是就，可以使用芯线 10 作为填充物 41，作为本申请的一些可选实施例，作为填充物 41 的芯线 10 可以与其他芯线 10 绞合设置，作为本申请的一些可选实施例，作为填充物 41 的芯线 10 可以不与其他芯线 10 绞合设置。通过将芯线 10 构造为填充物 41，能够提高电缆 100 的载流能力，能够满足大功率充电的需求。

作为本申请的一个实施例，如图 6 所示，芯线 10 的数量可以设置为多个，多个芯线 10 可以形成两组芯线组 40，每组芯线组 40 外侧均可以套设有第一换热管路 20。其中一组芯线组 40 的芯线 10 均可以为正极芯线 50，另一组芯线组 40 的芯线 10 均可以为负极芯线 60。

在本申请的一些实施例中，如图 7 所示，导体 11 可以内形成有第三换热流道 14，第三换热流道 14 的内壁可以设置有第二绝缘层 13，第三换热流道 14 内适于设置有换热介质。

具体来说，导体 11 的外侧套设有第一绝缘层 12，导体 11 可以内形成有第三换热流道 14，第三换热流道 14 的内壁可以设置有第二绝缘层 13，也就是说，第二绝缘层 13 可以穿设于导体 11 设置，第三换热流道 14 内的换热介质可以为但不限于冷却液。

作为本申请的一些可选实施例，第三换热流道 14 内的换热介质和第一换热流道 21 内的换热介质可以相同。作为本申请的一些可选实施例，第三换热流道 14 可以与换热组件连通设置，换热组件能够驱动第三换热流道 14 内的换热介质（例如冷却液）流动。

通过在导体 11 内形成第三换热流道 14，可以提高芯线 10 与冷却液的接触面积，从而提高冷却效率，并且，在保持充电功率不变的基础上，可以缩小芯线 10 的横截面积，有利于节省材料。

作为本申请的一个具体实施例，如图 7 所示，芯线 10 的数量可以设置为两个，第一换热管路 20 的数量可以设置为两个，每个第一换热管路 20 可以套设于对应的芯线 10 的外侧。并且，两个芯线 10 中的 1 个可以为正极芯线 50，两个芯线 10 中的另外 1 个可以为负极芯线 60。负极芯线 60 的导体 11 内形成第三换热流道 14，正极芯线 50 的导体 11 内形成第三换热流道 14，并且，第一换热流道 21、第三换热流道 14 内的冷却介质均可以为乙二醇水溶液。

作为本申请的一些可选实施例，换热组件的数量可以设置为两个，正极芯线 50 外侧的第一换热流道 21、正极芯线 50 内侧的第三换热流道 14 可以与其中一个换热组件连通，负极芯线 60 外侧的第一换热流道 21、负极芯线 60 内侧的第三换热流道 14 可以与另一个换热组件连通。这样设置可以将正极芯线 50 的冷却回路和负极芯线 60 的冷却回路分离，可以降低电气通过冷却介质短路的概率，从而提高了电缆 100 的电气安全性，并且，这样设置有利于提高冷却液的冷却效果。

本申请的电缆 100 可以实现大幅度轻量化，降低幅度可达 80%，便于用户使用。

本申请的电缆 100 可以实现外径大幅度减小，降低幅度可达 70%。

在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1.一种电缆，其中，包括：

芯线，所述芯线具有导体和第一绝缘层，所述导体的外侧套设有所述第一绝缘层；

5 第一换热管路，所述第一换热管路套设于所述芯线外侧且与所述第一绝缘层共同限定出第一换热流道，所述第一换热流道内适于设有换热介质。

2.根据权利要求1所述的电缆，其中，所述芯线和所述第一换热管路均为多个，多个所述芯线和多个所述第一换热管路一一对应。

3.根据权利要求1或2所述的电缆，其中，还包括：换热组件，所述换热组件与所述第一换热流道连通且适于驱动所述第一换热流道内的所述换热介质流动。

4.根据权利要求3所述的电缆，其中，所述换热组件为多个，至少两个所述第一换热流道分别与不同的所述换热组件连通。

5.根据权利要求1-4中任一项所述的电缆，其中，还包括：第二换热管路，所述第二换热管路设置为与所述芯线换热，所述第二换热管路限定出第二换热流道，所述第二换热流道内适于设有所述换热介质。

6.根据权利要求5所述的电缆，其中，至少相邻两个所述第一换热管路间设有所述第二换热管路。

7.根据权利要求1-6中任一项所述的电缆，其中，所述芯线、所述第一换热管路均为多个，多个所述芯线形成多组芯线组，每组所述芯线组外侧套设有所述第一换热管路。

20 8.根据权利要求7所述的电缆，其中，每组所述芯线组具有填充物，每组所述芯线组的多个所述芯线沿所述填充物的周向围绕所述填充物布置，所述填充物支撑相应的多个所述芯线。

9.根据权利要求8所述的电缆，其中，所述芯线构造为所述填充物。

10.根据权利要求1-9中任一项所述的电缆，其中，所述导体内形成有第三换热流道，所述第三换热流道的内壁设有第二绝缘层，所述第三换热流道内适于设有所述换热介质。

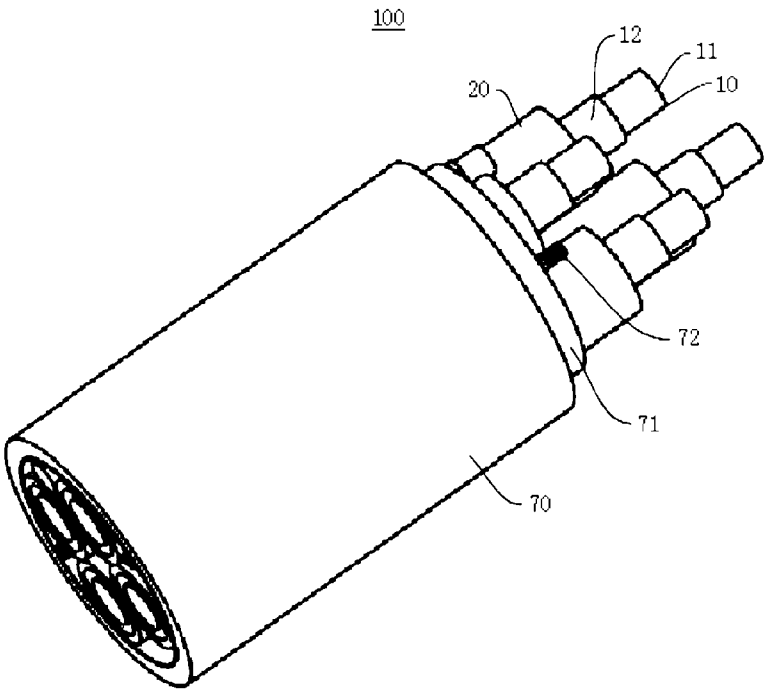


图 1

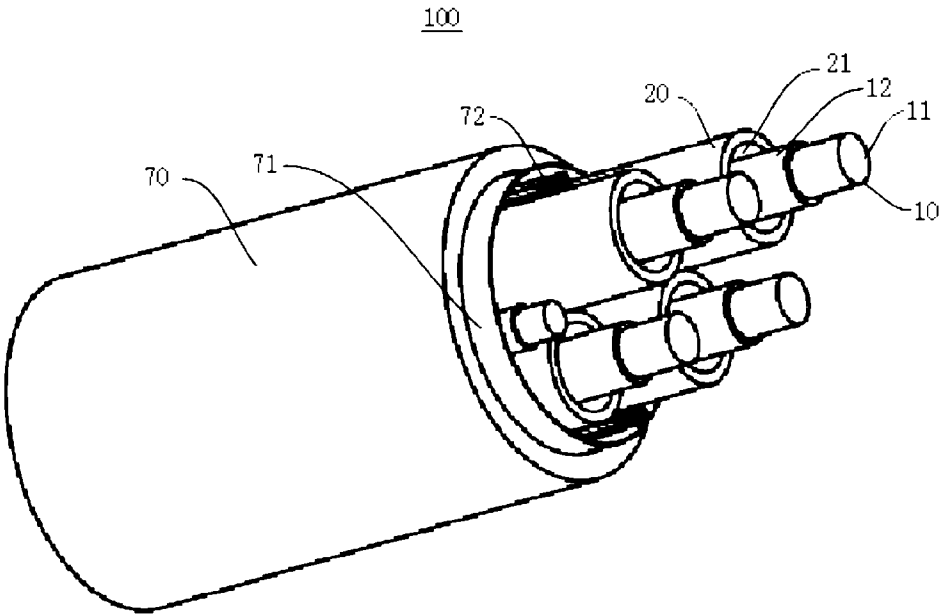


图 2

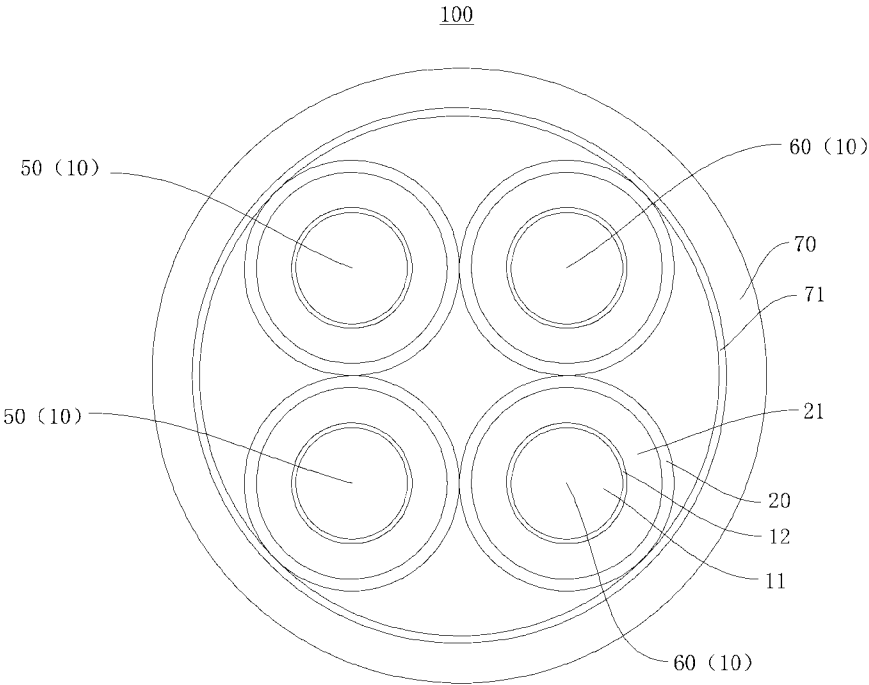


图 3

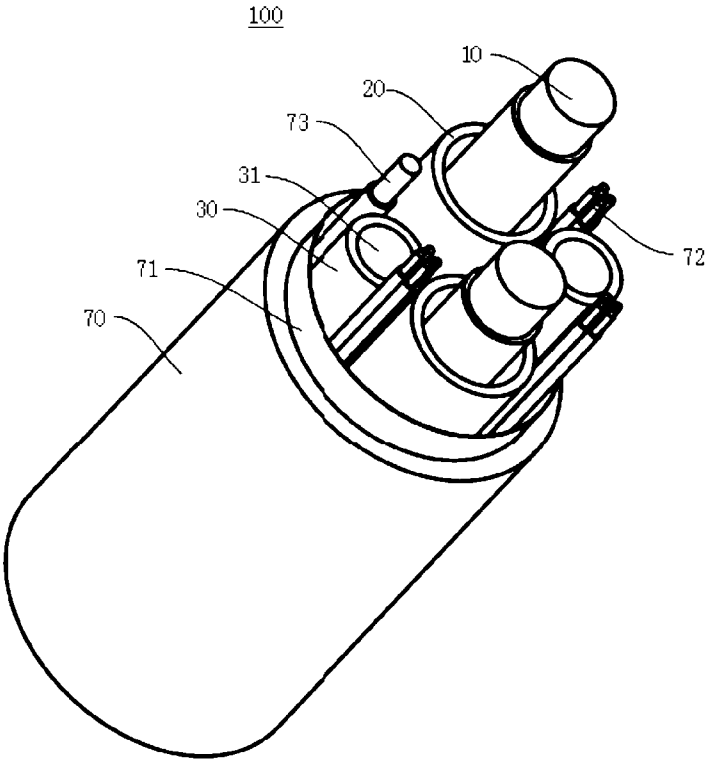


图 4

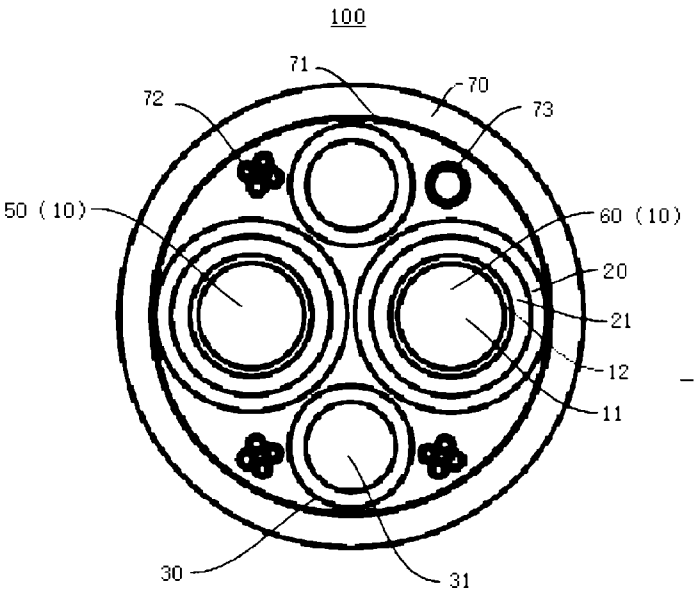


图 5

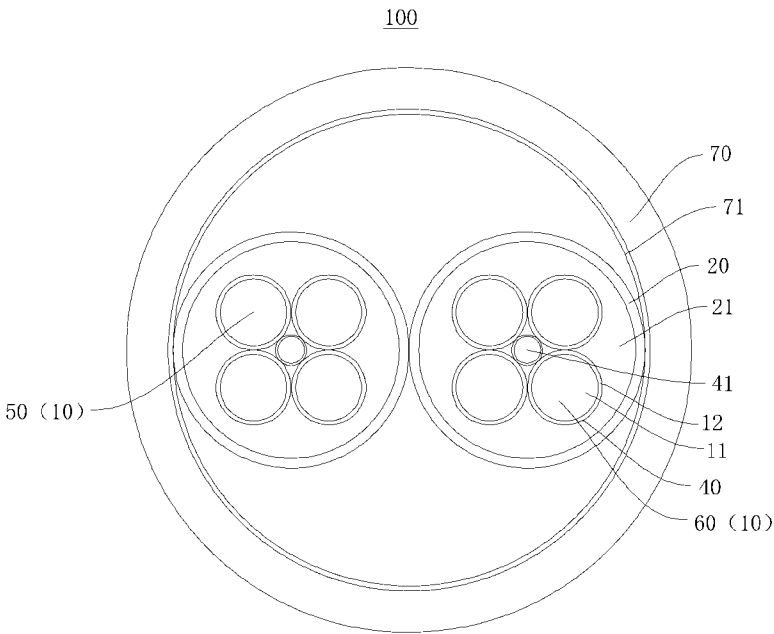


图 6

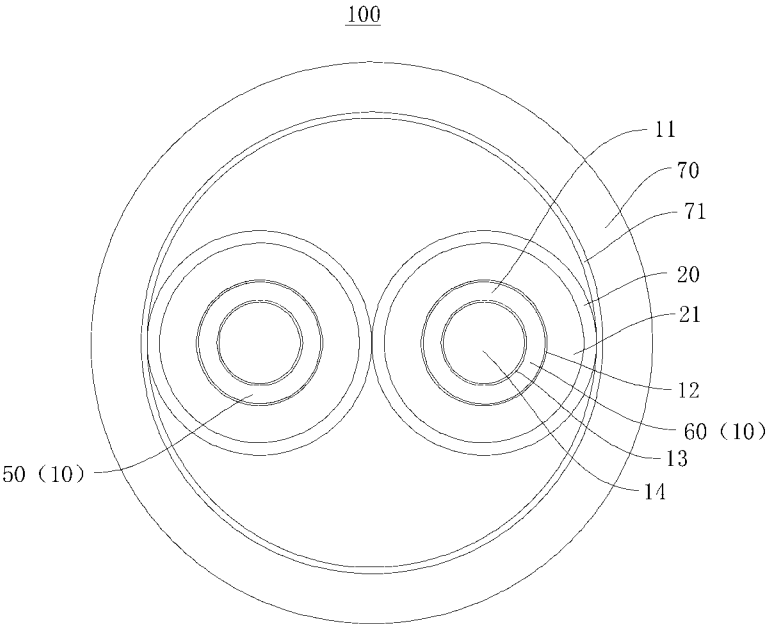


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/101068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B7/42(2006.01)i; H01B7/18(2006.01)i; H01B7/02(2006.01)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)

IPC: H01B7/-

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)

CNTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 电缆, 导体, 绝缘, 液冷, 冷却, 换热, cable, conductor, insulation, liquid cooling, cooling, heat exchange

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116779235 A (ZHEJIANG ZEEKR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 19 September 2023 (2023-09-19) claims 1-10	1-10
PX	CN 220065255 U (ZHEJIANG ZEEKR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 21 November 2023 (2023-11-21) claims 1-10	1-10
X	US 2020234853 A1 (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 23 July 2020 (2020-07-23) description, paragraphs [0045]-[0052] and [0081], and figure 3	1-4, 7-9
Y	US 2020234853 A1 (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 23 July 2020 (2020-07-23) description, paragraphs [0045]-[0052] and [0081], and figure 3	5-6
Y	CN 217214270 U (CHANGCHUN JETTY AUTOMOTIVE PARTS CO., LTD.) 16 August 2022 (2022-08-16) description, paragraph [0005], and figures 1-2	5-6
X	CN 218004470 U (BYD CO., LTD.) 09 December 2022 (2022-12-09) claims 1 and 5	1, 10



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

10 September 2024

Date of mailing of the international search report

13 September 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/101068**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02093589 A1 (ABB AB et al.) 21 November 2002 (2002-11-21) description, page 7, lines 17-26, and figure 1b	1, 3, 4
X	WO 2022004942 A1 (DAEYOUNG CHAEVI CO., LTD.) 06 January 2022 (2022-01-06) description, paragraphs 40-46, and figure 2	1, 3, 4
A	CN 114822966 A (SHENZHEN WOER NEW ENERGY ELECTRICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/101068

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116779235	A	19 September 2023	None			
CN	220065255	U	21 November 2023	None			
US	2020234853	A1	23 July 2020	KR	20180096259	A	29 August 2018
				US	2021050127	A1	18 February 2021
				US	11315704	B2	26 April 2022
				US	10861619	B2	08 December 2020
				JP	2020511915	A	16 April 2020
				JP	6999685	B2	19 January 2022
				WO	2018155895	A1	30 August 2018
CN	217214270	U	16 August 2022	None			
CN	218004470	U	09 December 2022	None			
WO	02093589	A1	21 November 2002	SE	0101726	D0	15 May 2001
WO	2022004942	A1	06 January 2022	KR	20220003724	A	11 January 2022
				KR	102418692	B1	08 July 2022
CN	114822966	A	29 July 2022	None			

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2024/101068
A. 主题的分类 H01B7/42(2006.01)i; H01B7/18(2006.01)i; H01B7/02(2006.01)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) IPC: H01B7/- 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)) CNTXT,ENTXTC,DWPI,CNKI:电缆,导体,绝缘,液冷,冷却,换热,cable, conductor, insulation, liquid cooling, cooling, heat exchange		
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 116779235 A (浙江极氪智能科技有限公司等) 2023年9月19日 (2023 - 09 - 19) 权利要求1-10	1-10
PX	CN 220065255 U (浙江极氪智能科技有限公司等) 2023年11月21日 (2023 - 11 - 21) 权利要求1-10	1-10
X	US 2020234853 A1 (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 2020年7月23日 (2020 - 07 - 23) 说明书第[0045]-[0052],[0081]段,图3	1-4,7-9
Y	US 2020234853 A1 (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 2020年7月23日 (2020 - 07 - 23) 说明书第[0045]-[0052],[0081]段,图3	5-6
Y	CN 217214270 U (长春捷翼汽车零部件有限公司) 2022年8月16日 (2022 - 08 - 16) 说明书第[0005]段,图1-2	5-6
X	CN 218004470 U (比亚迪股份有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 权利要求1,5	1,10
X	WO 02093589 A1 (ABB AB等) 2002年11月21日 (2002 - 11 - 21) 说明书第7页第17-26行, 图1b	1,3,4
☒ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2024年9月10日		国际检索报告邮寄日期 2024年9月13日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 李胤 电话号码 (+86) 010-53962274

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
X	WO 2022004942 A1 (DAEYOUNG CHAEVI CO., LTD.) 2022年1月6日 (2022 - 01 - 06) 说明书第40-46段，图2	1,3,4
A	CN 114822966 A (深圳市沃尔新能源电气科技股份有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/101068

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	116779235	A	2023年9月19日	无			
CN	220065255	U	2023年11月21日	无			
US	2020234853	A1	2020年7月23日	KR	20180096259	A	2018年8月29日
				US	2021050127	A1	2021年2月18日
				US	11315704	B2	2022年4月26日
				US	10861619	B2	2020年12月8日
				JP	2020511915	A	2020年4月16日
				JP	6999685	B2	2022年1月19日
				WO	2018155895	A1	2018年8月30日
CN	217214270	U	2022年8月16日	无			
CN	218004470	U	2022年12月9日	无			
WO	02093589	A1	2002年11月21日	SE	0101726	D0	2001年5月15日
WO	2022004942	A1	2022年1月6日	KR	20220003724	A	2022年1月11日
				KR	102418692	B1	2022年7月8日
CN	114822966	A	2022年7月29日	无			