

(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
2014年12月4日 (04.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/190688 A1

- (51) 国际专利分类号:
B61C 17/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/087474
- (22) 国际申请日: 2013年11月20日 (20.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310211507.7 2013年5月30日 (30.05.2013) CN
- (71) 申请人: 中国北车集团大连机车研究所有限公司 (CNR DALIAN LOCOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国辽宁省大连市沙河口区中长街49号何敏, Liaoning 116021 (CN)。
- (72) 发明人: 孔丽君 (KONG, Lijun); 中国辽宁省大连市沙河口区中长街49号, Liaoning 116021 (CN)。 张延蕾 (ZHANG, Yanlei); 中国辽宁省大连市沙河口区中长街49号, Liaoning 116021 (CN)。 乔巍 (QIAO, Wei); 中国辽宁省大连市沙河口区中长街49号, Liaoning 116021 (CN)。 刘俊杰 (LIU, Junjie); 中国辽宁省大连市沙河口区中长街49号, Liaoning 116021 (CN)。 包建辉 (BAO, Jianhui); 中国辽宁省

大连市沙河口区中长街49号, Liaoning 116021 (CN)。 李瑜 (LI, Yu); 中国辽宁省大连市沙河口区中长街49号, Liaoning 116021 (CN)。 李杨 (LI, Yang); 中国辽宁省大连市沙河口区中长街49号, Liaoning 116021 (CN)。

- (74) 代理人: 大连万友专利事务所 (Dalian Wanyou Patent Agency); 中国辽宁省大连市沙河口区民政街417号B座8-19号王发, Liaoning 116021 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: COOLING UNIT FOR TRACTION SYSTEM

(54) 发明名称: 牵引系统用冷却单元

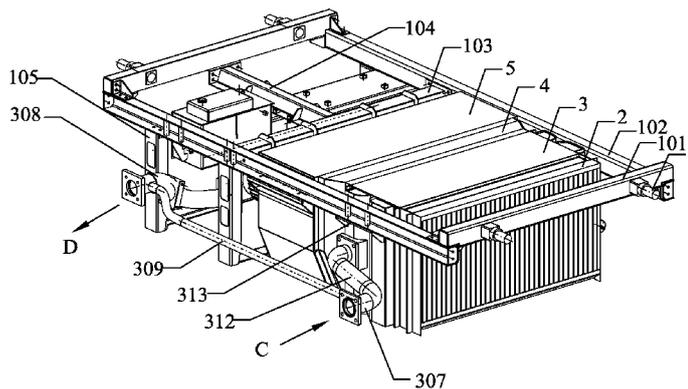


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: A cooling unit for a traction system comprises a bearing and supporting framework (1), an air filtering apparatus (2), a radiator (3), an air guide cylinder (4), a fan box body (5), an expansion water tank (6), a water pump (7), and a fan group (7), as well as a water system pipeline, an oil system pipeline, a pressure sensor and a temperature sensor, a wire junction box (10), an electric rapid connector (9) and another part. The water system pipeline and the oil system pipeline communicate with the radiator (3), and the pressure sensor and the temperature sensor are disposed on the pipelines. An integral matched design method is used on the cooling unit; a traction transformer cooling unit and a traction converter cooling unit are integrated into one unit, and on the premise of simultaneously meeting heat radiation requirements of the traction transformer and the traction converter, the cooling unit for a traction system brings a small size, a light weight, low in noise, a compact structure, high reliability, convenient mounting, and low maintenance and repair work load.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/190688 A1



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)。

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于发明人身份(细则 4.17(i))

一种牵引系统用冷却单元, 包括承载支撑构架(1)、空气过滤装置(2)、散热器(3)、导风筒(4)、风机箱体(5)、膨胀水箱(6)、水泵(7)、风机组(8), 以及与散热器(3)相连通的水系统管路、油系统管路、设置在管路上的压力传感器和温度传感器、接线盒(10)和电气快速连接器(9)等部件。该冷却单元采用整体配套设计方法, 将牵引变压器冷却单元和牵引变流器冷却单元集成在同一个单元内, 在同时满足牵引变压器、牵引变流器散热要求的前提下, 体积小、重量轻、噪音低、结构紧凑、可靠性高、安装方便、维护维修工作量小。

牵引系统用冷却单元

技术领域

本发明涉及换热技术领域，具体地说是一种牵引系统用冷却单元。

背景技术

目前，国内外电力动车组牵引系统中变压器布置在拖车车下设备仓内，变流器布置在动车车下设备仓内，相应地，牵引变压器冷却单元随变压器一起布置在拖车车下设备仓内，牵引变流器冷却单元随变流器一起布置在动车车下设备仓内。由于两套冷却单元分散布置，每套冷却单元都需要独立的散热器、风机组、承载支撑构架等部件，结构不紧凑、总体积大、总重量重。

随着电力动车组的发展，牵引系统集成化更能满足列车编组灵活性的需求。牵引系统集成化就是把牵引系统中的变压器、变流器及冷却单元集成在一起，用一套冷却单元同时满足牵引变压器和牵引变流器的散热要求。

发明内容

根据上述提出的技术问题，本发明为了满足牵引系统集成化的需求，同时克服现有技术中的不足之处，为铁路运输提供一种散热能力强、可靠性高、重量轻、体积小、辅助功率消耗低、噪音低、使用维护方便，运行性本低的牵引系统用冷却单元。

本发明采用的技术手段如下：

一种牵引系统用冷却单元，包括承载支撑构架、空气过滤装置、散热器、导风筒、风机箱体、膨胀水箱、水泵、风机组和固定在所述承载支撑构架上的电气快速连接器和接线盒，其特征在于：

所述散热器通过散热器安装座固定在所述承载支撑构架上；所述散热器的前侧固定所述空气过滤装置，所述散热器的后侧固定所述导风筒，所述导风筒与所述风机箱体固定，所述风机箱体通过风机箱体安装座固定在所述承载支撑构架上；所述风机组包括风机电机、安装在所述风机电机的驱动电机轴上的风机叶轮和固定在所述风机叶轮前端的导流器，所述风机叶轮和所述导流器设置

在所述风机箱体的容纳腔内，所述风机电机固定在所述承载支撑构架上；所述膨胀水箱通过管路与所述水泵相连通，所述膨胀水箱和所述水泵均固定在所述承载支撑构架上。

作为优选，所述承载支撑构架包括主承载横梁、主承载纵梁、辅助承载横梁、辅助承载纵梁和立柱及用于连接立柱的连接梁，所述主承载横梁和所述主承载纵梁构成用于固定所述散热器和所述风机箱体的支撑框架，所述辅助承载横梁固定在所述主承载纵梁之间，所述辅助承载纵梁固定在所述主承载横梁和所述辅助承载横梁之间，所述主承载纵梁与所述立柱固定。

所述连接梁连接固定立柱主要起到加强固定油水管路的作用；所述主承载横梁、所述主承载纵梁、所述辅助承载横梁、所述辅助承载纵梁的断面可为方形、U形、几字形、工字形、三角形或上述几种形状的变形，各梁可采用不同的截面形状，根据需要梁上可设置减重孔。

上述承载支撑构架可根据实际需要，适当增、减上述各梁的使用，如省去主承载横梁，并不局限于附图中的布置情况。

作为优选，所述散热器为双流道叉流式散热器，所述散热器包括设置在散热器芯迎风侧的散热芯水流道和设置在出风侧的散热芯油流道，所述散热芯水流道和所述散热芯油流道之间设有隔离封条，所述散热芯水流道和所述散热芯油流道共用同一个散热器芯；上述散热器芯迎风侧即与空气过滤装置固定的一侧，出风侧即为与导风筒固定的一侧；

所述散热芯水流道的进口设有进水腔，所述散热芯水流道的出口设有出水腔，所述散热芯油流道的进口设有进油腔，所述散热芯油流道的出口设有出油腔。根据水流量的不同，水流道可采用单流程、双流程或多流程设置；根据油流量的不同，油流道可采用单流程或双流程设置。这种双流道差逆流式散热器，利用同一散热芯的不同流道，实现对两种液体的冷却，散热能力强，冷却单元体积小、重量轻、结构紧凑。

冷却液进口通过水泵进水管与所述水泵相连通，所述水泵通过散热器进水管与所述进水腔相连通，所述出水腔通过散热器出水管与冷却液出口相连通；

冷却油进口通过散热器进油管与所述进油腔相连通，所述出油腔通过散热器出油管与冷却油出口相连通，所述散热器进油管与所述散热器出油管之间还设有旁通管路。

作为优选，空气过滤装置为两级空气过滤装置，由一级粗滤器和二级精滤

器构成，所述一级粗滤器的材质至少采用不锈钢板网、不锈钢丝网或过滤布中的一种，不锈钢板网或不锈钢丝网孔截面边长或直径范围为 0.5~5mm；根据不同的过滤精度要求，选用不同等级的过滤布；不锈钢板网、不锈钢丝网和过滤布采用平面形式或折叠成波纹形式；不锈钢板网、不锈钢丝网和过滤布可叠加组合或采用其它组合方式。所述精滤器滤芯采用变截面扭曲拉制型材制成或采用中空半圆柱型拉制型材制成。这种两级空气过滤装置，极大地提高了过滤效率，减少散热器的污垢，从而减少冷却单元散热器的清洗次数，降低维护运用成本；同时，这种两级过滤装置经过优化设计，空气流动阻力低，空气流通顺畅，冷却单元散热能力强、辅助功率消耗低。

作为优选，所述风机箱体采用多边形风机箱体结构，即风机箱体在垂直于所述风机电机的轴线的截面上，其外部形状为八边形、六边形、矩形、圆形或上述形状的变形结构，各边之间可设置圆弧过渡；

所述风机箱体的下端设有出风口，在所述风机箱体内沿进气气流方向设置纵向分隔板，垂直于进气气流方向设置横向分隔板；分隔板与风机箱体之间采用焊接、铆接或栓接方式连接。在横向分隔板上设置风机进气的导流器。这种多边形风机箱体，可以减少空气在箱体内产生的涡旋，降低气动噪音。

作为优选，所述导风筒为渐变式导风筒，包括进风法兰、出风法兰和过渡筒。根据散热器和多边形风机箱体的具体结构设置过渡筒形状，过渡筒可采用渐扩变形、渐缩变形、渐扩和渐缩混合变形等不同变形方式。

作为优选，所述膨胀水箱由异形箱体、液位传感器、液位仪、压力调节阀、快速排水阀和管接头构成；异形箱体在保证一定的容积条件下，可以根据冷却单元内空间尺寸变形，在有限的空间内实现所有设备布置，使冷却单元结构更紧凑。液位传感器采用双浮球液位控制阀，当膨胀水箱内水位下降到上水位浮球时，发出报警信号；当膨胀水箱内水位下降到下水位浮球时，发出切断信号，有效保证了变流器功率模块内水流充分，从而保证模块散热良好，安全运行。

作为优选，所述水泵与所述承载支撑构架和/或所述膨胀水箱与所述承载支撑构架之间设有金属橡胶减震器，所述金属橡胶减震器由 2 套金属件与 1 套橡胶体构成，2 套金属件之间通过橡胶连接，其中 1 套金属件法兰板与所述水泵的吊板连接，所述水泵的吊板与所述主承载纵梁和所述辅助承载纵梁连接，另 1 套金属件法兰板与所述水泵或所述膨胀水箱或所述风机电机连接。此种设置有效降低车体振动对冷却单元相关设备的影响，保证设备寿命；同时，也有效防

止风机振动传递到车体上，保证乘客的舒适性。本发明中的水泵可采用屏蔽水泵，其具有大流量、高扬程、低噪音等优点。

作为优选，所述水泵进水管、所述散热器进水管、所述散热器出水管、所述散热器进油管 and 所述散热器出油管上分别设有波纹膨胀节；散热器进、出水口和散热器进、出油口的法兰处均设有蝶阀；所述散热器出水管上还设有水系统过滤器。根据需要设置过滤器精度，水系统过滤器可确保水质洁净无超标杂质，从而保证变流器功率模块水冷基板内水流通畅，流速均匀，散热状态良好，最终保证功率模块正常工作，列车安全可靠运行。波纹膨胀节用来补偿水系统管路各部件制造、安装误差，避免系统部件产生额外的应力，保证系统可靠性。蝶阀的作用是当散热器发生泄漏故障时，可以关闭蝶阀，尽可能少损失冷却液，方便维护，降低维修成本。

作为优选，所述水泵进水管和所述散热器出水管上还设有压力传感器和温度传感器。当系统压力或温度超过规定值时，压力传感器和温度传感器将发出报警或切断信号，保证变流器在安全的工作条件下工作。

另外，本发明所述的风机电机和水泵电机电源线可以与膨胀水箱液位传感器信号线、温度传感器信号线和压力传感器信号线分别与不同的连接器或接线盒连接；所述风机电机和水泵电机电源线也可以与膨胀水箱液位传感器信号线、温度传感器信号线和压力传感器信号线连接到同一个连接器或接线盒内，此时，信号线采取有效屏蔽措施。

本发明冷却单元工作时，变流器功率模块水冷基板内腔中的冷却液在水泵的作用下，流向冷却单元双流道叉流式散热器进水腔，进入散热器芯中水流道的上部水道，通过散热器芯上部水道后经后部的回水腔返回散热器芯下部水道，被冷却后的冷却液在散热器出水腔汇集后通过散热器出水管返回变流器功率模块水冷基板。与此同时，变压器油箱中的冷却油在油泵的作用下，流向冷却单元双流道叉流式散热器进油腔，进入散热器芯中油流道，被冷却后的油在散热器出油腔汇集后通过管路返回变压器油箱。

风机电机旋转，驱动风机叶轮（风机叶轮可采用离心式风机叶轮）转动，吸引外部环境空气进入冷却单元前端的空气过滤装置，经两级过滤后的洁净空气流向双流道叉流式散热器，在冷却空气经过散热器芯的过程中，吸收散热器芯水流道中变流器水系统冷却液体的热量、然后再吸收散热器芯油流道中变压器油的热量，冷却空气随后先后经过渐变式导风筒、风机箱体、风机组，在风

机叶轮的作用下气流旋转 90 度后垂直吹向轨面。被冷却后的液体在泵的作用下流回变流器和变压器，完成对电器元件的冷却。

本发明中提供的风机组可选用无蜗壳离心风机组，由上述的导流器、风机叶轮、风机电机和连接件构成，离心风机叶轮采用大圆弧形前盘、后弯式叶片和后盘经焊接而成，气流量大、效率高、噪音低、可靠性高。

本发明根据需要可增减上述各部件，也可改变各部件之间的连接方式和位置。

较现有技术相比，本发明冷却单元中重量较重的主要部件，如散热器、风机箱体、风机电机等各自独立与承载支撑构架相连接，使风机箱体部不承载，同时减少了电机振动向风机箱体的直接传递，可防止风机箱体开裂的故障。另外，散热器进油管路和出油管路之间设置的旁通管路，使整个油路系统压力损失与油泵扬程合理匹配，保证油系统总的油流量在设计允许的范围内，从而确保变压器内油流动满足散热要求。

本发明的冷却单元可应用于集成式牵引系统内，本发明的冷却单元采用整体配套设计方法，将牵引变压器冷却单元和牵引变流器冷却单元集成在同一个单元内，在同时满足牵引变压器、牵引变流器散热要求的前提下，体积小、重量轻、噪音低、结构紧凑、可靠性高、安装方便、维护维修工作量小。这些特点，为轨道交通移动装备冷却系统提供了一种新的技术。

附图说明

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。

图 1 是本发明的结构示意图 I。

图 2 是本发明的结构示意图 II。

图 3 是本发明的左视图。

图中：1、承载支撑构架 101、主承载横梁 102、主承载纵梁 103、辅助承载横梁 104、辅助承载纵梁 105、立柱 2、空气过滤装置 3、散热器 301、进水腔 302、回水腔 303、进油腔 304、出油腔 305、散热器进水管 306、散热器出水管 307、散热器进油管 308、散热器出油管 309、旁通管路 310、水系统过滤器 311、蝶阀 312、波纹膨胀节 313、散热器安装座 314、出水腔 4、导风筒 5、风机箱体 501、风机箱体安装座 6、膨胀水箱 7、水泵 701、水泵进水管 702、金属橡胶减震器 8、风机组 801、风机电机 802、风机叶轮 803、

导流器 9、电气快速连接器 10、接线盒；

A、冷却液进口 B、冷却液出口 C、冷却油进口 D、冷却油出口 E、进气气流方向 F、出风口

具体实施方式

如图 1 至图 3 所示，一种牵引系统用冷却单元，包括承载支撑构架 1、空气过滤装置 2、散热器 3、导风筒 4、风机箱体 5、膨胀水箱 6、水泵 7、风机组 8 和固定在所述承载支撑构架 1 上的电气快速连接器 9 和接线盒 10。

所述承载支撑构架 1 包括 2 个主承载横梁 101、2 个主承载纵梁 102、1 个辅助承载横梁 103、1 个辅助承载纵梁 104 和 4 个用于保证冷却单元强度的立柱 105，所述主承载横梁 101 和所述主承载纵梁 102 构成用于固定所述散热器 3 和所述风机箱体 5 的矩形的支撑框架，所述辅助承载横梁 103 固定在主承载纵梁 102 之间，所述辅助承载纵梁 104 固定在所述主承载横梁 101 和所述辅助承载横梁 103 之间，所述主承载纵梁 102 与所述立柱 105 固定，2 个立柱 105 之间还连接有用于加强固定油水管路的连接梁，如图 1 所示，电气快速连接器 9 和接线盒 10 固定在所述立柱 105 上。

所述空气过滤装置 2 为两级空气过滤装置，由一级粗滤器和二级精滤器构成，所述一级粗滤器的材质采用直径为 1mm 的波纹式不锈钢板网；所述精滤器滤芯采用变截面扭曲铝制型材拉制制成。

所述散热器 3 为双流道叉流式散热器，所述散热器 3 包括设置在散热器芯迎风侧的散热芯水流道和设置在出风侧的散热芯油流道，所述散热芯水流道和所述散热芯油流道之间设有隔离封条，所述散热芯水流道和所述散热芯油流道共用同一个散热器芯；所述散热芯水流道的进口设有进水腔 301，所述散热芯水流道的出口设有出水腔 314，所述散热芯油流道的进口设有进油腔 303，所述散热芯油流道的出口设有出油腔 304；

冷却液进口 A 通过水泵进水管 701 与所述水泵 7 相连通，所述水泵 7 通过散热器进水管 305 与所述进水腔 301 相连通，所述出水腔 314 通过散热器出水管 306 与冷却液出口 B 相连通；

冷却油进口 C 通过散热器进油管 307 与所述进油腔 303 相连通，所述出油腔 304 通过散热器出油管 308 与冷却油出口 D 相连通，所述散热器进油管 307 与所述散热器出油管 308 之间还设有旁通管路 309。

所述导风筒 4 为渐变式导风筒，包括进风法兰、出风法兰和过渡筒。

所述风机箱体 5 在垂直于所述风机电机 801 的轴线的截面上，其外部形状为八边形、六边形、矩形、圆形或上述形状的变形结构，各边之间可设置圆弧过渡；所述风机箱体 5 的下端设有出风口 F，在所述风机箱体 5 内沿进气气流方向 E 设置纵向分隔板，垂直于进气气流方向设置横向分隔板，所述导流器 803 设置在所述横向分隔板上。

所述膨胀水箱 6 由异形箱体、液位传感器、液位仪、压力调节阀、快速排水阀和管接头构成；液位传感器采用双浮球液位控制阀，当膨胀水箱 6 内水位下降到上水位浮球时，发出报警信号；当膨胀水箱 6 内水位下降到下水位浮球时，发出切断信号。

所述散热器 3 通过散热器安装座 313 固定在所述承载支撑构架 1 的主承载纵梁 102 上；所述散热器 3 的前侧固定所述空气过滤装置 2，所述散热器 3 的后侧固定所述导风筒 4，所述导风筒 4 与所述风机箱体 5 固定，所述风机箱体 5 通过风机箱体安装座 501 固定在所述承载支撑构架 1 的主承载纵梁 102 上；所述风机组 8 包括风机电机 801、安装在所述风机电机 801 的驱动电机轴上的风机叶轮 802 和固定在所述风机叶轮 802 前端的导流器 803，所述风机叶轮 802 和所述导流器 803 设置在所述风机箱体 5 的容纳腔内，所述风机电机 801 固定在所述承载支撑构架 1 的辅助承载横梁 103 上；所述膨胀水箱 6 通过管路与所述水泵 7 相连通，所述膨胀水箱 6 和所述水泵 7 均固定在所述承载支撑构架 1 上。所述水泵 7 与所述承载支撑构架 1、所述膨胀水箱 6 与所述承载支撑构架 1 之间均设有金属橡胶减震器 702，所述金属橡胶减震器 702 由 2 套金属件与 1 套橡胶体构成，2 套金属件之间通过橡胶连接，其中 1 套金属件法兰板与所述水泵 7 的吊板连接，所述水泵 7 的吊板与所述主承载纵梁 102 和所述辅助承载纵梁 104 连接，另 1 套金属件法兰板与所述水泵 7 或所述膨胀水箱 6 或所述风机电机 801 连接。

其中，所述水泵进水管 701、所述散热器进水管 305、所述散热器出水管 306、所述散热器进油管 307 和所述散热器出油管 308 上分别设有波纹膨胀节 312；散热器进、出水口和散热器进、出油口的法兰处均设有蝶阀 311；所述散热器出水管 306 上还设有水系统过滤器 310。所述水泵进水管 701 和所述散热器出水管 306 上还设有压力传感器和温度传感器。

冷却单元工作时，变流器功率模块水冷基板内腔中的冷却液在水泵 7 的作用下，流向冷却单元双流道叉流式散热器 3 的进水腔 301，进入散热器芯中水流

道的上部水道，通过散热器芯上部水道后经后部的回水腔 302 返回散热器芯下部水道，被冷却后的冷却液在散热器出水腔 314 汇集后通过散热器出水管 306 返回变流器功率模块水冷基板。与此同时，变压器油箱中的冷却油在油泵的作用下，流向冷却单元双流道叉流式散热器 3 进油腔 303，进入散热器芯中油流道，被冷却后的油在散热器出油腔 304 汇集后通过散热器出油管 308 返回变压器油箱。

风机组 8 采用无蜗壳式离心风机组，风机电机 801 旋转，驱动风机叶轮 802 转动，吸引外部环境空气进入冷却单元前端的空气过滤装置 2，经两级过滤后的洁净空气流向双流道叉流式散热器 3，在冷却空气经过散热器芯的过程中，吸收散热器芯水流道中变流器水系统冷却液体的热量、然后再吸收散热器芯油流道中变压器油的热量，冷却空气随后先后经过渐变式导风筒 4、风机箱体 5、风机组 8，在风机叶轮 802 的作用下气流旋转 90 度后垂直吹向轨面。被冷却后的液体在泵的作用下流回变流器和变压器，完成对电器元件的冷却。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种牵引系统用冷却单元，包括承载支撑构架（1）、空气过滤装置（2）、散热器（3）、导风筒（4）、风机箱体（5）、膨胀水箱（6）、水泵（7）、风机组（8）和固定在所述承载支撑构架（1）上的电气快速连接器（9）和接线盒（10），其特征在于：

所述散热器（3）通过散热器安装座（313）固定在所述承载支撑构架（1）上；所述散热器（3）的前侧固定所述空气过滤装置（2），所述散热器（3）的后侧固定所述导风筒（4），所述导风筒（4）与所述风机箱体（5）固定，所述风机箱体（5）通过风机箱体安装座（501）固定在所述承载支撑构架（1）上；所述风机组（8）包括风机电机（801）、安装在所述风机电机（801）的驱动电机轴上的风机叶轮（802）和固定在所述风机叶轮（802）前端的导流器（803），所述风机叶轮（802）和所述导流器（803）设置在所述风机箱体（5）的容纳腔内，所述风机电机（801）固定在所述承载支撑构架（1）上；所述膨胀水箱（6）通过管路与所述水泵（7）相连通，所述膨胀水箱（6）和所述水泵（7）均固定在所述承载支撑构架（1）上。

2、根据权利要求1所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述承载支撑构架（1）包括主承载横梁（101）、主承载纵梁（102）、辅助承载横梁（103）、辅助承载纵梁（104）和立柱（105）及用于连接立柱（105）的连接梁，所述主承载横梁（101）和所述主承载纵梁（102）构成用于固定所述散热器（3）和所述风机箱体（5）的支撑框架，所述辅助承载横梁（103）固定在所述主承载纵梁（102）之间，所述辅助承载纵梁（104）固定在所述主承载横梁（101）和所述辅助承载横梁（103）之间，所述主承载纵梁（102）与所述立柱（105）固定。

3、根据权利要求1所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述散热器（3）为双流道叉流式散热器，所述散热器（3）包括设置在散热器芯迎风侧的散热芯水流道和设置在出风侧的散热芯油流道，所述散热芯水流道和所述散热芯油流道之间设有隔离封条，所述散热芯水流道和所述散热芯油流道共用同一个散热器芯；

所述散热芯水流道的进口设有进水腔（301），所述散热芯水流道的出口设

有出水腔（314），所述散热芯油流道的进口设有进油腔（303），所述散热芯油流道的出口设有出油腔（304）；

冷却液进口（A）通过水泵进水管（701）与所述水泵（7）相连通，所述水泵（7）通过散热器进水管（305）与所述进水腔（301）相连通，所述出水腔（314）通过散热器出水管（306）与冷却液出口（B）相连通；

冷却油进口（C）通过散热器进油管（307）与所述进油腔（303）相连通，所述出油腔（304）通过散热器出油管（308）与冷却油出口（D）相连通，所述散热器进油管（307）与所述散热器出油管（308）之间还设有旁通管路（309）。

4、根据权利要求1所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：空气过滤装置（2）为两级空气过滤装置，由一级粗滤器和二级精滤器构成，所述一级粗滤器的材质至少采用不锈钢板网、不锈钢丝网或过滤布中的一种，不锈钢板网或不锈钢丝网孔截面边长或直径范围为0.5~5mm；不锈钢板网、不锈钢丝网和过滤布采用平面形式或波纹形式；所述精滤器滤芯采用变截面扭曲拉制型材制成或采用中空半圆柱型拉制型材制成。

5、根据权利要求1所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述风机箱体（5）在垂直于所述风机电机（801）的轴线的截面上，其外部形状为八边形、六边形、矩形、圆形或上述形状的变形结构，各边之间可设置圆弧过渡；

所述风机箱体（5）的下端设有出风口（F），在所述风机箱体（5）内沿进气气流方向（E）设置纵向分隔板，垂直于进气气流方向设置横向分隔板，所述导流器（803）设置在所述横向分隔板上。

6、根据权利要求1所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述导风筒（4）为渐变式导风筒，包括进风法兰、出风法兰和过渡筒。

7、根据权利要求1所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述膨胀水箱（6）由异形箱体、液位传感器、液位仪、压力调节阀、快速排水阀和管接头构成；液位传感器采用双浮球液位控制阀，当膨胀水箱（6）内水位下降到上水位浮球时，发出报警信号；当膨胀水箱（6）内水位下降到下水位浮球时，发出切断信号。

8、根据权利要求 2 所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述水泵（7）与所述承载支撑构架（1）和/或所述膨胀水箱（6）与所述承载支撑构架（1）之间设有金属橡胶减震器（702），所述金属橡胶减震器（702）由 2 套金属件与 1 套橡胶体构成，2 套金属件之间通过橡胶连接，其中 1 套金属件法兰板与所述水泵（7）的吊板连接，所述水泵（7）的吊板与所述主承载纵梁（102）和所述辅助承载纵梁（104）连接，另 1 套金属件法兰板与所述水泵（7）或所述膨胀水箱（6）或所述风机电机（801）连接。

9、根据权利要求 1 所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述水泵进水管（701）、所述散热器进水管（305）、所述散热器出水管（306）、所述散热器进油管（307）和所述散热器出油管（308）上分别设有波纹膨胀节（312）；散热器进、出水口和散热器进、出油口的法兰处均设有蝶阀（311）；所述散热器出水管（306）上还设有水系统过滤器（310）。

10、根据权利要求 1 所述的牵引系统用冷却单元，其特征在于：所述水泵进水管（701）和所述散热器出水管（306）上还设有压力传感器和温度传感器。

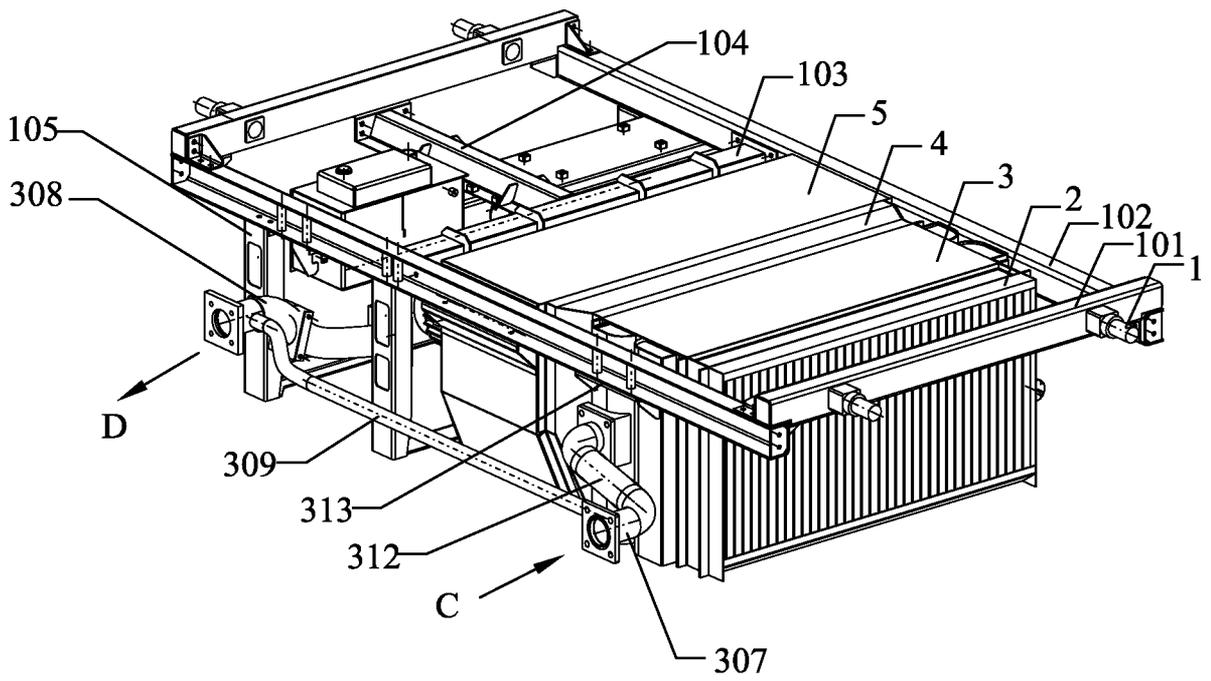


图1

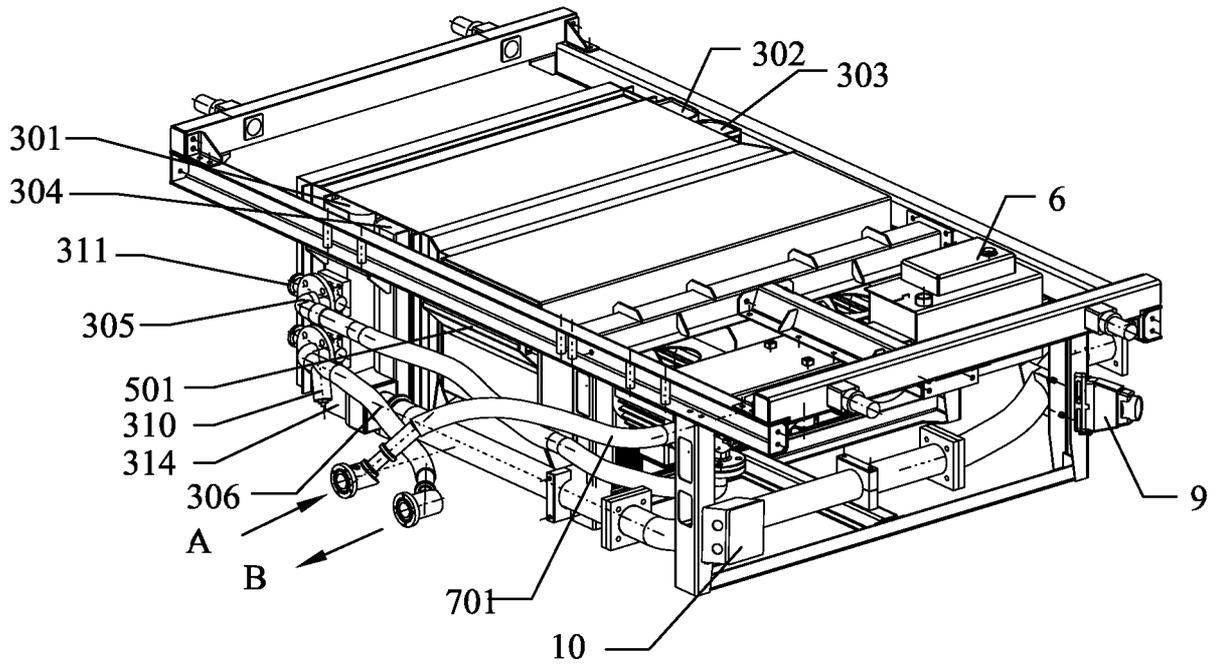


图2

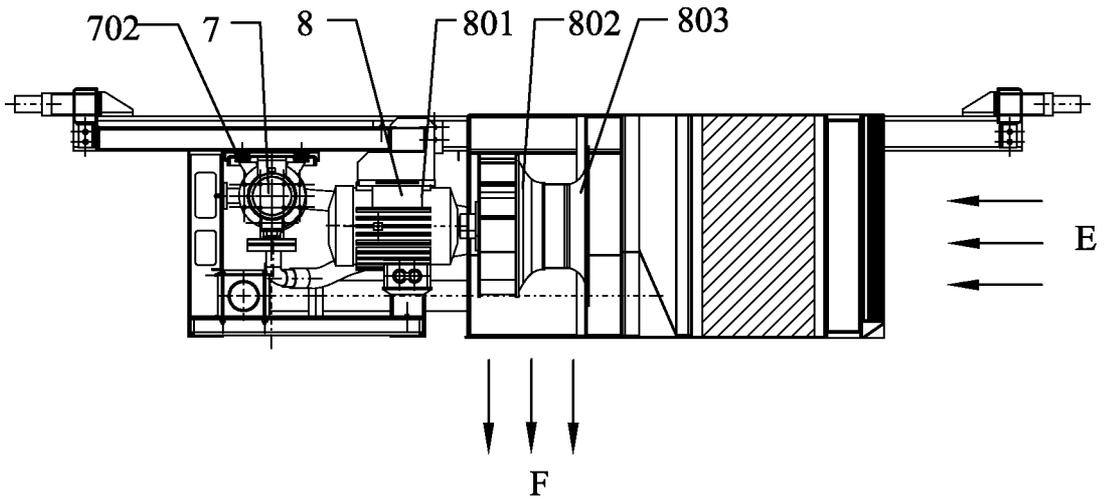


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/087474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61C 17/00 (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: B61C

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)

EPODOC; WPI; CNPAT; CNKI: traction, cool+, transformer, converter, heat radiator, fan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103253277 A (CNR DALIAN LOCOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 21 August 2013 (21.08.2013), claims 1-10	1-10
E	CN 203372233 U (CNR DALIAN LOCOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 01 January 2014 (01.01.2014), claims 1-10	1-10
A	CN 201914253 U (ZHUSHOU LINCE GROUP CO., LTD.), 03 August 2011 (03.08.2011), claim 1, and figures 1-2	1-10
A	CN 202940721 U (WUXI JINXIN GROUP CO., LTD.), 15 May 2013 (15.05.2013), the whole document	1-10
A	RO 127994 A2 (TEHNOIND ELECTRIC S R L CRAIOVA), 29 November 2012 (29.11.2012), the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
23 February 2014 (23.02.2014)

Date of mailing of the international search report
13 March 2014 (13.03.2014)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHANG, Yingying
Telephone No.: (86-10) **62085871**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/087474

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103253277 A	21.08.2013	None	
CN 203372233 U	01.01.2014	None	
CN 201914253 U	03.08.2011	None	
CN 202940721 U	15.05.2013	None	
RO 127994 A2	29.11.2012	None	

A. 主题的分类		
B61C17/00 (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: B61C		
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))		
EPODOC; WPI; CNPAT; CNKI: 牵引, 冷却, 变压器, 变流器, 散热器, 风机 traction, cool+, transformer, converter, heat radiator, fan		
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 103253277 A (中国北车集团大连机车研究所有限公司) 21.8 月 2013 (21.08.2013) 权利要求 1-10	1-10
E	CN 203372233 U (中国北车集团大连机车研究所有限公司) 01.1 月 2014 (01.01.2014) 权利要求 1-10	1-10
A	CN 201914253 U (株洲联诚集团有限责任公司) 03.8 月 2011 (03.08.2011) 权利要求 1, 附图 1-2	1-10
A	CN 202940721 U (无锡金鑫集团股份有限公司) 15.5 月 2013 (15.05.2013) 全文	1-10
A	RO 127994 A2 (TEHNOIND ELECTRIC S R L CRAIOVA) 29.11 月 2012 (29.11.2012) 全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 23.2 月 2014(23.02.2014)		国际检索报告邮寄日期 13.3 月 2014 (13.03.2014)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 张滢滢 电话号码: (86-10) 62085871

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/087474

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103253277 A	21.08.2013	无	
CN 203372233 U	01.01.2014	无	
CN 201914253 U	03.08.2011	无	
CN 202940721 U	15.05.2013	无	
RO 127994 A2	29.11.2012	无	