

(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
2019 年 4 月 18 日 (18.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/072291 A2

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/725 (2013.01) H04L 12/751 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/119829

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 7 日 (07.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710931010.0 2017 年 10 月 9 日 (09.10.2017) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI**) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 王灵军 (**WANG, Lingjun**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。南树功 (**NAN, Shugong**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (**KANGXIN PARTNERS, P.C.**); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 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, 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, 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,

(54) Title: ENERGY ROUTER

(54) 发明名称: 能源路由器

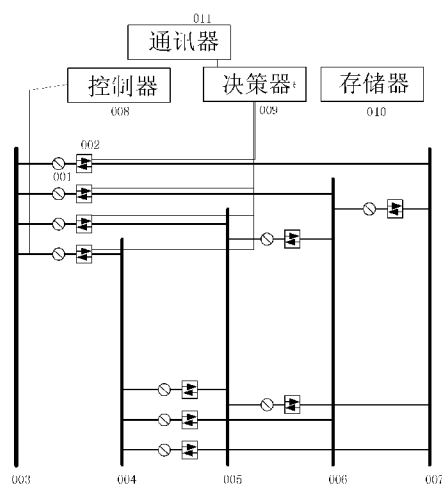


图 1

008 Controller
009 Decision-making device
010 Memory
011 Communication device

(57) Abstract: Provided is an energy router, comprising: a first link, a plurality of second links, a controller, a decision-making device and a memory. The first link is respectively connected to each second link among the plurality of second links, and each second link is respectively connected to the other second links among the plurality of second links. The memory is configured to store a routing table, and the routing table includes routing rules. The decision-making device is respectively connected to the first link and each second link among the plurality of second links, and is configured to regulate the first link and the second links according to the routing rules. The controller is respectively connected to the first link and each second link among the plurality of second links, and is configured to obtain status data and generate or modify the routing rules in the routing table according to the status data. The present invention thereby solves the technical problem in the prior art that the regulation of energy networks in routers is complex, inefficient and limited in terms of application scope.

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)。

本国际公布:

- 不包括国际检索报告，在收到该报告后将重新公布(细则48.2(g))。
- 包括关于请求恢复一项或多项优先权要求的信息(细则26之二.3和48.2(b)(vii))。

(57) 摘要: 本发明提供了一种能源路由器，其中，能源路由器包括：第一链路、多个第二链路、控制器、决策器、存储器，第一链路分别与多个第二链路中的每个第二链路相连，每个第二链路分别与多个第二链路中的其他第二链路相连；存储器，设置为存储路由表，路由表中包含有路由规则；决策器，分别与第一链路、第二链路中的每个第二链路相连，设置为根据路由规则，调控第一链路、多个第二链路；控制器，分别与第一链路、多个第二链路中的每个第二链路相连，设置为获取状态数据，并根据状态数据生成或修改路由表中的路由规则，由此解决了相关技术中所提供的路由器中存在的对能源网络的调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题。

能源路由器

技术领域

本发明涉及能源调控技术领域，具体而言，涉及一种能源路由器。

背景技术

在具体的家庭生活或者生产施工中，由于大量电器或者用电设备的使用，往往需要利用能源路由器对能源网络中的能源进行合理的调控、分配。

相关技术中所提供的能源路由器往往需要将电源和负载连接在一起，通过利用特定的智能设备计算具体的功率，根据功率进行能量的分配、转换。但是，上述路由器在一个可选实施例中，受设备本身的限制往往适用范围有限，不具有较好的普适性。此外，上述设备在一个可选实施例中，由于调控的程序较为复杂，导致具体实施效率相对较低、对整个能源网络的安全性造成影响。综上可知，相关技术中所提供的路由器在一个可选实施例中，往往存在对能源网络调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题。

针对如何解决现有方法中存在的上述技术问题，目前尚未提出有效的解决方式。

发明内容

本发明至少部分实施例提供了一种能源路由器，以至少部分地解决相关技术中的路由器在具体实施时存在的对能源网络调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题。

在本发明其中一实施例中，提供了一种能源路由器，包括：第一链路、多个第二链路、控制器、决策器、存储器，其中：所述第一链路分别与所述多个第二链路中的每个第二链路相连，每个第二链路分别与所述多个第二链路中的其他第二链路相连；所述决策器与所述存储器相连；所述存储器，设置为存储路由表，所述路由表中包含有路由规则；所述决策器，分别与所述第一链路、所述第二链路相连，设置为根据所述路由规则，调控

所述第一链路、所述多个第二链路，以进行能源分配；所述控制器，分别与所述第一链路、所述多个第二链路中的每个第二链路相连，设置为获取状态数据，并根据所述状态数据生成或修改所述路由表中的路由规则；所述第一链路，设置为接入能源网络；所述多个第二链路中的每个第二链路，均设置为连接负载。

在一个可选实施方式中，所述路由器还包括多个计量器，所述多个计量器分别位于所述第一链路和每个第二链路之间的连接线路中，或位于任意两个第二链路之间的连接线路中，且所述多个计量器分别与所述控制器相连；每个计量器均设置为获取该计量器所在连接线路的状态数据。

在一个可选实施方式中，所述路由器还包括多个双向调控器，所述多个双向调控器分别位于所述第一链路和所述多个第二链路中的每个第二链路之间的连接线路中，或位于任意两个第二链路之间的连接线路中，且所述多个双向调控器分别与所述决策器相连；所述多个双向调控器中的每个双向调控器均设置为调控所在连接线路的能源流向。

在一个可选实施方式中，所述路由器还包括通讯器，其中，所述通讯器分别与所述控制器、所述决策器相连，所述通讯器设置为执行以下操作至少之一：接收来自监控中心的指令信息，向所述监控中心发送能源路由器的状态数据。

在一个可选实施方式中，所述通讯器为支持 SDN 技术的通讯器，所述监控中心为基于 SDN 技术的监控中心。

在一个可选实施方式中，所述控制器还设置为根据所述指令信息，生成或修改所述路由表中的路由规则。

在一个可选实施方式中，所述通讯器通过有线或无线的方式与所述监控中心相连。

在一个可选实施方式中，所述状态数据包括以下至少之一：每个计量器所在连接线路的能源流量参数，每个计量器所在连接线路的能源流向参数。

在一个可选实施方式中，每个第二链路还设置为接入下一级的能源路由器，所述第一链路还设置为接入上一级的能源路由器。

在一个可选实施方式中，所述多个第二链路包括 4 条第二链路。

在上述实施例中，简化了调控程序，通过设置的控制器获取状态数据，并根据状态数据对路由表中的路由规则进行动态修改；通过设置的决策器根据修改的路由规则动态地调控第一链路、第二链路，以合理地分配能源，从而解决了相关技术中所提供的路由器在具体实施过程中存在的对能源网络的调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题，达到简化能源调控；扩展适用范围，以对不同情况下的能源网络进行高效的动态调控；提高了能源网络的安全性和健壮性的技术效果。

附图说明

构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明设置为解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本发明其中一实施例的能源路由器的结构组成示意图。

图 2 是根据本发明其中一实施例的能源调控方法的流程图。

图 3 是根据本发明其中一实施例的在一个场景示例中应用能源路由器进行级联扩展的示意图。

附图说明：

001、计量器，002、双向调控器，003、第一链路，004、005、006、007 第二链路，008、控制器，009、决策器，010、存储器、011 通讯器。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施方式和附图，对本发明做进一步详细说明。在此，本发明的示意性实施方式及其说明设置为解释本发明，但并不作为对本发明的限定。

考虑到相关技术中所提供的能源路由器大多将电源和负载连接在一起，通过利用特定的智能设备计算具体的功率，根据功率进行对应的能量分配和转换。由于上述路由器具体实施时程序相对复杂，往往适用范围有限，不具有较好的普适性。此外，由于具体的调控程序较为复杂，还导致具体实施时的处理效率相对较低、甚至对整个能源网络的安全性、健壮性

造成影响。综上可知，相关技术中所提供的路由器在具体实施过程中，往往存在对能源网络调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题。针对产生上述技术问题的根本原因，本发明实施例考虑可以简化具体的能源调控程序，通过在路由器中设置控制器以获取状态数据，并根据状态数据对路由表中的路由规则进行动态修改。设置决策器以根据修改的路由规则动态地调控第一链路、多个第二链路，进行能源分配，从而解决了相关技术中所提供的路由器在具体实施过程中存在的对能源网络的调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题。本发明至少部分实施例所能够达到的技术效果如下：达到简化能源调控；扩展适用范围，以对不同情况下的能源网络进行高效的动态调控；提高了能源网络的安全性和健壮性的技术效果。

基于上述技术构思，本发明其中一实施提供了一种能源路由器。图1是根据本发明其中一实施例的能源路由器的结构组成示意图。如图1所示，该能源路由器可以包括：第一链路003，多个第二链路（可以包括：004、005、006、007等多条第二链路），控制器008、决策器009、存储器010。

所述第一链路003可以分别与所述多条第二链路中的各条第二链路相连。例如，第一链路003与第二链路004、第二链路005、第二链路006、第二链路007分别通过线路相连接。

每个第二链路分别与所述多个第二链路中的其他第二链路相连。例如，第二链路004与其他第二链路005、006、007分别通过线路相连接。

所述决策器009可以通过线路与所述存储器010相连。所述控制器008可以通过线路与所述决策器009相连。

所述存储器010可以设置为存储路由表，其中，所述路由表中包含有路由规则。

所述决策器009可以与所述第一链路003、所述多条第二链路中的各条第二链路相连，可以设置为根据所述路由规则，调控所述第一链路003、所述多个第二链路，以进行能源分配。

所述控制器008可以与所述第一链路003、所述多条第二链路中的各条第二链路相连，可以设置为获取状态数据，并根据所述状态数据生成或修改所述路由表中的路由规则。

所述第一链路 003，可以设置为接入能源网络。

所述多个第二链路中的每个第二链路，均设置为连接负载。

在本实施方式中，上述控制器 008 可以是一种具有一定数据处理能力的电子设备。具体的，上述控制器可以是计算机，可以是服务器，也可以是智能手机等智能电子设备。如此，控制器 008 可以获取状态数据，并对所述获取的状态数据进行分析、处理，以生成或修改所述路由表中的路由规则。

在本实施方式中，上述决策器 009 具体也可以是一种具有一定数据处理能力的电子设备。类似于控制器 008，上述决策器 009 具体也可以是计算机，可以是服务器，也可以是智能手机等智能电子设备。如此，决策器 009 可以根据路由表中的路由规则，对第一链路 003 和多条第二链路，例如，004、005、006、007 分别进行对应的有效调控，以对能源进行较为合理的分配。

在本实施方式中，上述存储器 010 可以是一种实体的电子存储介质。具体的，上述存储器可以是电脑硬盘，也可以是移动硬盘或者 U 盘等；也可以是一种虚拟的电子存储媒介，具体的可以是网盘、云盘。对于存储器的具体形态，本发明不作限定。在一个可选实施例中，路由表可以存储于上述存储器 010 中，以便决策器 009 可以根据需要调用路由表，以便控制器 008 可以根据需要修改路由表中的路由规则。

在本实施方式中，上述路由表路，也称路由择域信息库（即 RIB），可以是一个存储在路由器或者联网计算机中的电子表格文件或类数据库。其中，路由表存储着具体的路由规则，且上述路由表支持动态修改。上述路由规则中可以包括指向特定网络地址的路径。此外，上述路由表中还可以包含有网络周边的拓扑信息。利用上述路由表可以按照具体的路由规则，通过实现对应的路由协议和静态路由选择，以对第一链路和多条第二链路分别进行相应的调控，从而达到合理分配能源的目的。

在本实施方式中，为了获取各个链路之间，例如第一链路 003 与第二链路之间或者每个第二链路与其他第二链路之间的状态数据。在一个可选实施例中，上述路由器具体还可以包括多个计量器 001。所述多个计量器 001 可以分别位于所述第一链路 003 和所述每个第二链路之间的连接线路

中（例如第一链路 001 与第二链路 007 之间的连接线路中），或位于任意两个第二链路之间的连接线路中（例如第二链路 005 与第二链路 006 之间的连接线路中），且所述多个计量器 001 分别与所述控制器 008 相连。每个计量器 001 均可以设置为获取该计量器所在连接线路的状态数据。如此，控制器 008 可以通过各个链路之间的连接线路中的计量器获取到各个链路之间的状态数据，从而可以获取整体的能源路由器的状态数据，以便后续的分析、处理。结合图 1 所示的内容，需要说明的是，图中每一个计量器实际上都通过有线或无线的方式与控制器 008 相连。图 1 仅利用实线标出了第一链路 003 与多个第二链路中各个第二链路之间的连接线路上述的计量器与控制器 008 的连接关系。其他位于任意两个第二链路之间的连接线路中的计量器实际上也通过相同的有线或无线的方式与控制器 008 相连。但为了使得图 1 中的内容较为清楚，上述连接关系在图 1 中没有具体标出。

在本实施方式中，为了能够分别对各个链路进行具体的调控，例如控制能源从第一链路 003 单向流入第二链路 005。在一个可选实施例中，上述路由器具体还可以包括多个双向调控器 002。所述多个双向调控器 002 可以分别位于所述第一链路 003 和所述第二链路之间的连接线路中（例如第一链路 001 与第二链路 007 之间的连接线路中），或位于任意两个第二链路之间的连接线路中（例如第二链路 005 与第二链路 006 之间的连接线路中）。且所述多个双向调控器分别与所述决策器 009 相连。具体的，所述多个双向调控器 002 中的每个双向调控器均设置为调控所在连接线路的能源流向。如此，决策器 009 可以通过各个双向调控器分别控制不同链路之间的能源流动的具体流向和能源流动的具体流量中至少之一，从而达到对第一链路、多个第二链路的有效调控，实现能源的合理分配的效果。结合图 1 所示的内容，需要说明的是，图中每个双向调控器实际上都可以通过有线或无线的方式与决策器 009 相连。图 1 仅利用实线标出了第一链路 003 与多个第二链路中各个第二链路之间的连接线路上述的双向调控器与决策器 009 的连接关系。其他位于任意两个第二链路之间的连接线路中的双向调控器实际上也通过相同的有线或无线的方式与决策器 009 相连。但为了使得图 1 中的内容较为清楚，上述连接关系在图 1 中没有具体标出。

在本实施方式中，上述每个第二链路在一个可选实施例中，均可以设

置为接入具体的负载，例如具体的用电设备，也可以设置为接入下一级的能源路由器，从而实现能源网络的级联和扩展。相似的，所述第一链路 003 在一个可选实施例中，可以设置为接入具体的能源网路，例如发电厂分出的电网，也可以设置为接入上一级的能源路由器。

在一个可选实施方式中，控制器 008 可以通过设置在不同链路之间的连接线路中的计量器 001 获取不同链路之间的状态数据，从而获得整个能源路由器的状态数据，并根据能源路由器的状态数据对存储在存储器 010 中的路由表中的路由规则进行动态修改。上述决策器 009 在一个可选实施例中，可以根据路由表中的路由规则，通过设置在不同链路之间的连接线路中的双向调控器 002 调控不同链路之间能源的流动，例如流向和流量，从而对第一链路和多条第二链路分别进行相应的调控，实现对能源网络中能源进行及时、高效、准确的分配。

在上述实施例中，本发明实施例提供的能源路由器由于简化了调控程序，通过设置的控制器获取状态数据，并根据状态数据对路由表中的路由规则进行动态修改；通过设置的决策器根据修改的路由规则动态地调控第一链路、第二链路，以合理地分配能源，从而解决了相关技术中所提供的路由器在具体实施过程中存在的对能源网络的调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题，达到简化能源调控；扩展适用范围，以对不同情况下的能源网络进行高效的动态调控；提高了能源网络的安全性和健壮性的技术效果。

在一个可选实施方式中，上述路由器具体还可以包括多个计量器。所述多个计量器可以分别位于所述第一链路和每个第二链路之间的连接线路中，或位于任意两个第二链路之间的连接线路中，且所述多个计量器可以分别与所述控制器相连；每个计量器均可以设置为获取该计量器所在连接线路的状态数据。如此，控制器在一个可选实施例中，可以通过上述计量器获取各个连接线路的状态数据，进而得到能源路由器的状态数据。

在本实施方式中，上述每个计量器可以是一个单一参数的采集设备，也可以是多种参数采集设备集合，可以根据所需要的状态数据的种类确定。例如，在状态数据包括能源流量参数和能源流向参数的情况下，上述

每个计量器可以是同时具备采集所在线路中的能源流量参数和能源流向参数的采集设备。

在一个可选实施方式中，上述路由器还可以包括多个双向调控器。所述多个双向调控器可以分别位于所述第一链路和所述多个第二链路中的每个第二链路之间的连接线路中，或位于任意两个第二链路之间的连接线路中，且所述多个双向调控器可以分别与所述决策器相连。所述多个双向调控器中的每个双向调控器均设置为调控所在连接线路的能源流向。如此，决策器在一个可选实施例中，可以通过不同链路之间的连接线路中的双向调控器分别控制不同链路之间的能源流动情况，包括能源的流量和流向，从而可以实现对第一链路和多条第二链路分别进行有效的调控。

在一个可选实施方式中，所述路由器具体还可以包括通讯器 011。所述通讯器可以分别与所述控制器、所述决策器相连。所述通讯器可以设置为执行以下操作至少之一：接收来自监控中心的指令信息，向所述监控中心发送能源路由器的状态数据。如此，可以实现能源路由器与监控中心之间信息的交互，进而监控中心可以根据能源路由器的具体状态情况，对能源路由器进行及时、有效的远程监控。

在一个可选实施方式中，上述通讯器可以为支持 SDN 技术的通讯器。上述监控中心可以为基于 SDN 技术的监控中心。

在本实施方式中，上述 SDN (software defined network) 即软件定义网络，可以认为是一种网络设计理念，或者是一种推倒重来的管理网络的设计思想。具体的，只要网络硬件满足：可以集中式软件管理、可编程化、控制转发层面可分开，则可以认为这个网络可以是一个 SDN 网络。SDN 是一种思想框架，狭义的 SDN 可以指的是软件定义网络，广义的 SDN 可以延伸出：软件定义安全、软件定义存储等。因此，通过上述支持 SDN 技术的通讯器以及基于 SDN 技术的监控中心可以构建一个基于 SDN 技术的网络，利用该网络可以更加高效地进行数据信息的交互，从而可以更好地对能源路由器的状态情况进行更好的监控、了解，进而可以对能源路由器中各个链路的能源流动进行更为有效的调整、控制，达到更为合理的分配能源的目的。

在一个可选实施方式中，所述通讯器可以通过有线或无线的方式与所

述监控中心相连。上述通讯器可以按照以下协议中的任意一种与监控中心相连，进行数据信息的交互：PLC、CAN、TCP/IP、NB-IOT 等。如此，监控中心可以较好地收集上述能源路由器的具体的状态数据，并针对性地生成相应的指令信息，以对能源路由器进行相应控制。

在一个可选实施方式中，为了能及时地根据监控中心的指令对能源路由器中各条链路进行对应的调控，在一个可选实施例，所述控制器还可以与上述通讯器相连。在一个可选实施例中，可以设置为根据上述指令信息，生成或修改上述路由表中的路由规则。从而，决策器可以根据新生成的或修改后的路由表中的路由规则及时对各条链路中的能源流动进行具体的调控。

在一个可选实施方式中，上述状态数据可以包括：所述计量器所在连接线路的能源流量参数和/或所述计量器所在连接线路的能源流向参数等。当然，上述所列举的状态数据只是为了更好地说明本发明实施方式，在一个可选实施例中，也可以根据具体情况和施工要求，引入其他的参数数据作为上述状态数据。

在一个可选实施方式中，为了进一步地进行级联扩展，以满足具体的施工要求，在一个可选实施例中，每个第二链路还可以设置为接入下一级的能源路由器，所述第一链路还可以设置为接入上一级的能源路由器。

在一个可选实施方式中，所述多个第二链路可以包括 4 条第二链路。例如，图 1 所示的第二链路 004、第二链路 005、第二链路 006、第二链路 007。如此，在一个可选实施例中，可以通过上述 4 条不同的第二链路分别连接负载或者下一级的能源路由器，从而可以实现能源网络的进一步级联、扩展，以满足更高的施工要求。即可以通过上述方式进行堆叠连接，从而使得本发明实施例提供的能源路由器具有较好的普适性，以更加方便地扩展能源网络的容量，进而可以构成出整个能源互联网络（即更大的能源网络）。

在一个可选实施例中，图 3 是根据本发明其中一实施例的在一个场景示例中应用能源路由器进行级联扩展的示意图。如图 3 所示，将能源路由器 R1 的第二链路 006 与能源路由器 R2 的第一链路 003 相连。能源路由器 R1 所覆盖的能源网络相当于能源路由器 R2 的上一级的能源网络。能

源路由器 R2 相当于能源路由器 R1 所连接的下一级的能源路由器。如此，可以实现能源路由器 R1 和能源路由器 R2 的级联，扩展了能源网络的容量，得到了一个相对更大的能源网络。

在一个可选实施方式中，上述路由表路，也称路由择域信息库（即 RIB），可以是一个存储在路由器或者联网计算机中的电子表格文件或类数据库。其中，路由表存储着具体的路由规则，且上述路由表支持动态修改。上述路由规则中可以包括指向特定网络地址的路径。如此，决策器可以根据路由规则中的指向特定网络地址的路径调控链路之间的能源流动。例如，决策器可以根据路由规则中的指向特定网络地址的路径，调整能源从第二链路 005 流入第二链路 007。

在一个可选实施方式中，在编制上述路由规则中的特定网络地址时，对于高等级的网络地址，例如主干网的网络地址，可以进行统一编址，以保证在大的范围内不出现不重复性。对于非高等级的网络地址，例如局域网的网络地址，可以进行局部编址，以保证本地的局部范围内不出现重复。

此外，上述路由表中还可以包含有网络周边的拓扑信息。利用上述路由表可以按照具体的路由规则，通过实现对应的路由协议和静态路由选择，以对第一链路和多条第二链路分别进行相应的调控，从而达到合理分配能源的目的。

从以上的描述中，可以看出，相较于相关技术中所提供的路由器，本发明实施例提供的能源路由器由于简化了调控程序，通过设置的控制器获取状态数据，并根据状态数据对路由表中的路由规则进行动态修改；通过设置的决策器根据修改的路由规则动态地调控第一链路、多个第二链路，以合理地分配能源，从而解决了相关技术中所提供的路由器在具体实施过程中存在的对能源网络的调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题，达到简化能源调控；扩展适用范围，以对不同情况下的能源网络进行高效的动态调控；提高了能源网络的安全性和健壮性的技术效果。又由于引入了支持 SDN 技术的通讯器，并利用基于 SDN 技术的监控中心对能源网络进行监控调整，达到可以对能源网络进行更加有效的动态调控的技术效果。

在本发明其中一实施例中，还提供了一种应用上述能源路由器的能源调控方法，图2是根据本发明其中一实施例的能源调控方法的流程示意图。如图2所示，该方法可以包括以下内容。

步骤 S201：通过控制器，获取状态数据，并根据所述状态数据生成或修改路由表中的路由规则，其中，所述路由表存储于存储器中。

步骤 S202：通过决策器，按照所述路由表中的路由规则，调控第一链路、多个第二链路，以进行能源分配。

在一个可选实施方式中，为了能更加准确、有效地进行上述能源调控，在一个可选实施例中，在上述方法的基础上，还可以包括以下内容：

步骤 S1：通过通讯器，将能源路由器的状态数据发送至监控中心，并接收监控中心根据能源路由器的状态数据生成的指令信息；

步骤 S2：通过控制器，根据上述指令信息，对存储在存储器中的路由表中的路由规则进行对应的动态修改；

步骤 S3：通过决策器，根据动态修改后的路由表中的路由规则对能源路由器中各个链路，包括第一链路、多个第二链路，分别进行调控，以按照监控中心的指示对能源进行对应分配。

从以上的描述中，可以看出，通过控制器获取状态数据，并根据状态数据对路由表中的路由规则进行动态修改；通过决策器根据修改的路由规则动态地调控第一链路、第二链路，以合理地分配能源，从而解决了相关技术中所提供的路由器在具体实施过程中存在的对能源网络的调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题，达到简化能源调控；扩展适用范围，以对不同情况下的能源网络进行高效的动态调控；提高了能源网络的安全性和健壮性的技术效果。同时，又引入了支持 SDN 技术的通讯器，并利用基于 SDN 技术的监控中心对能源网络进行监控调整，达到可以对能源网络进行更加有效的动态调控的技术效果。

在一个具体的场景示例中，应用本发明实施例提供的能源路由器对某工区中的能源进行具体的分配。具体实施过程可以参阅以下内容。

在本工区中使用的是带一路上行能源链路（即第一链路）、四路下行链路的四路（即多条第二链路）的能源路由器。

在一个可选实施例中，上述能源路由器可以由多条能源链路（即包括第一链路和多条第二链路）、链路之间的计量模块（即计量器）和双向可控模块（即双向调控器）、控制模块（即控制器）、基于规则决策模块（即决策器）、路由表（即存储有路由表的存储器）、通讯模块（即通讯器）组成。可以参阅图 1 所示的内容。

其中，003 为上行能源链路（即第一链路），可以接入上级能源网络。004~007 为下行能源链路（即多条第二链路），其中，每条下行链路可以接入负载或下级能源路由器。

此外，能源链路之间通过计量模块、双向可控模块两两相连。计量模块可以设置为计量能源流量，双向可控模块可以设置为控制链路之间的能源流动方向。

在一个可选实施例中，控制模块可以通过计量模块获取能源流量信息，并生成或修改路由规则，并上述路由规则保存在存储在存储器中的路由表中。

基于规则的决策模块，可以根据保存在路由表中配置信息（即路由规则）通过双向可控模块设置链路间能源流动过程（以对第一链路和第二链路分别进行调控）。具体的，例如，某条路由规则设置是：只能从 004 向 005 单向流动，则基于规则的决策模块可以双向可控模块设置从 004 向 005 链路方向的单向通路连接。

需要说明的是，在图 1 中，只是示意性表示了基于规则决策模块与一个双向可控模块之间的连接关系，实际上每个双向可控模块都必须连接至基于规则决策模块；另外，每个计量模块都必须连接至控制模块。

控制模块除了可以采集内部状态数据（即能源路由器的状态数据）例如，计量信息外，还可以通过通讯模块对外提供这些信息。控制模块可以根据采集的内容状态数据，进行具体的数据分析，包括：链路流量统计、状态分析、保护、故障检测和隔离、能量分配、固件升级等，以保证能源路由器实现正常功能。

通讯模块可以通过 PLC、CAN、TCP/IP、无线网、NB-IOT 等方式与其它设备通讯。具体的，例如，通讯模块可以支持 Openflow 协议，外部 SDN 控制中心（即基于 SDN 技术的监控中心）可以通过通讯模块同基于

规则决策支持模块互动（相当于进行数据信息的交互）。具体的，控制模块可以收集能源路由器状态数据，根据需要，结合控制中心的至少，重新配置路由规则，动态规划或重构能源路由路径（即相当于修改路由表中的路由规则）。具体的，例如将上面的 004 向 005 的单向流动规则重新配置为 004 与 005 之间的双向流动规则。并将更新后的路由规则由基于规则的模块保存在路由表中。以便基于规则的决策模块可以根据更新后的路由规则进行相应的调控。

在本实施方式中，还需要补充的是，每路能量路径有编址（即特定网络地址），路由规则可以按照链路地址配置链接的流动方向，也可以对每条链路上的能源质量和流量进行配置，综合确定是否允许链路之间能量流动。具体进行编址时，编址可以是统一编址，以保证全球范围的不重复性（比如主干网），也可以是局部编址，只是保证本地范围内不重复（比如小区范围内）。

在本实施方式中，还可以参阅图 2 所示的内容，每个能源路由器（例如 R1）的每条下行链路可以接入负载（例如 R1 的 04）、发电装置（例如 R2 的 005）或下级能源路由器（例如 R1 的 006 下接 R2）。而能源路由器的上行链路（R2 的 003）则可以接入上级能源网络（R1）。如此，可以实现堆叠连接，使得能源路由器具有较好的普适性，可以很方便地扩展网络容量，从而构成整个能源互联网。

通过上述的布设，可以通过布设好的能源路由器对工区中的能源网络进行较好的能源分配与调控。此外，通过统一管理能源路由器的路由表的更新，可以实现动态的路由重构。并且，通过堆叠方式实现网络可扩展性。

通过上述场景示例，验证了应用本发明实施例提供的能源路由器，由于简化了调控程序，通过设置的控制器获取状态数据，并根据状态数据对路由表中的路由规则进行动态修改。通过设置的决策器根据修改的路由规则动态地调控第一链路、多个第二链路，以合理地分配能源，由此解决了相关技术中所提供路由器在具体实施过程中存在的对能源网络的调控复杂、效率较低、适用范围有限的技术问题，达到简化能源调控；扩展适用范围，以对不同情况下的能源网络进行高效的动态调控；提高了能源网络的安全性和健壮性的技术效果。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不设置为限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明实施例可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种能源路由器，包括：第一链路、多个第二链路、控制器、决策器、存储器，其中：

所述第一链路分别与所述多个第二链路中的每个第二链路相连，每个第二链路分别与所述多个第二链路中的其他第二链路相连；所述决策器与所述存储器相连；

所述存储器，设置为存储路由表，所述路由表中包含有路由规则；

所述决策器，分别与所述第一链路、所述第二链路中的每个第二链路相连，设置为根据所述路由规则，调控所述第一链路、所述多个第二链路，以进行能源分配；

所述控制器，分别与所述第一链路、所述多个第二链路中的每个第二链路相连，设置为获取状态数据，并根据所述状态数据生成或修改所述路由表中的路由规则；

所述第一链路，设置为接入能源网络；

所述多个第二链路中的每个第二链路，均设置为连接负载。

2、根据权利要求 1 所述的路由器，其中，所述路由器还包括多个计量器，所述多个计量器分别位于所述第一链路和每个第二链路之间的连接线路中，或位于任意两个第二链路之间的连接线路中，且所述多个计量器分别与所述控制器相连；每个计量器均设置为获取该计量器所在连接线路的状态数据。

3、根据权利要求 2 所述的路由器，其中，所述路由器还包括多个双向调控器，所述多个双向调控器分别位于所述第一链路和所述多个第二链路中的每个第二链路之间的连接线路中，或位于任意两个第二链路之间的连接线路中，且所述多个双向调控器分别与所述决策器相连；所述多个双向调控器中的每个双向调控器均设置为调控所在连接线路的能源流向。

4、根据权利要求 3 所述的路由器，其中，所述路由器还包括通讯器，其中，所述通讯器分别与所述控制器、所述决策器相连，所述通讯器设置为执行以下操作至少之一：接收来自监控中心的指令信息，向所述监控中心发送能源路由器的状态数据。

5、根据权利要求 4 所述的路由器，其中，所述通讯器为支持 SDN 技

术的通讯器，所述监控中心为基于 SDN 技术的监控中心。

6、根据权利要求 4 所述的路由器，其中，所述控制器还设置为根据所述指令信息，生成或修改所述路由表中的路由规则。

7、根据权利要求 5 所述的路由器，其中，所述通讯器通过有线或无线的方式与所述监控中心相连。

8、根据权利要求 2 所述的路由器，其中，所述状态数据包括以下至少之一：每个计量器所在连接线路的能源流量参数，每个计量器所在连接线路的能源流向参数。

9、根据权利要求 1 所述的路由器，其中，每个第二链路还设置为接入下一级的能源路由器，所述第一链路还设置为接入上一级的能源路由器。

10、根据权利要求 1 所述的路由器，其中，所述多个第二链路包括 4 条第二链路。

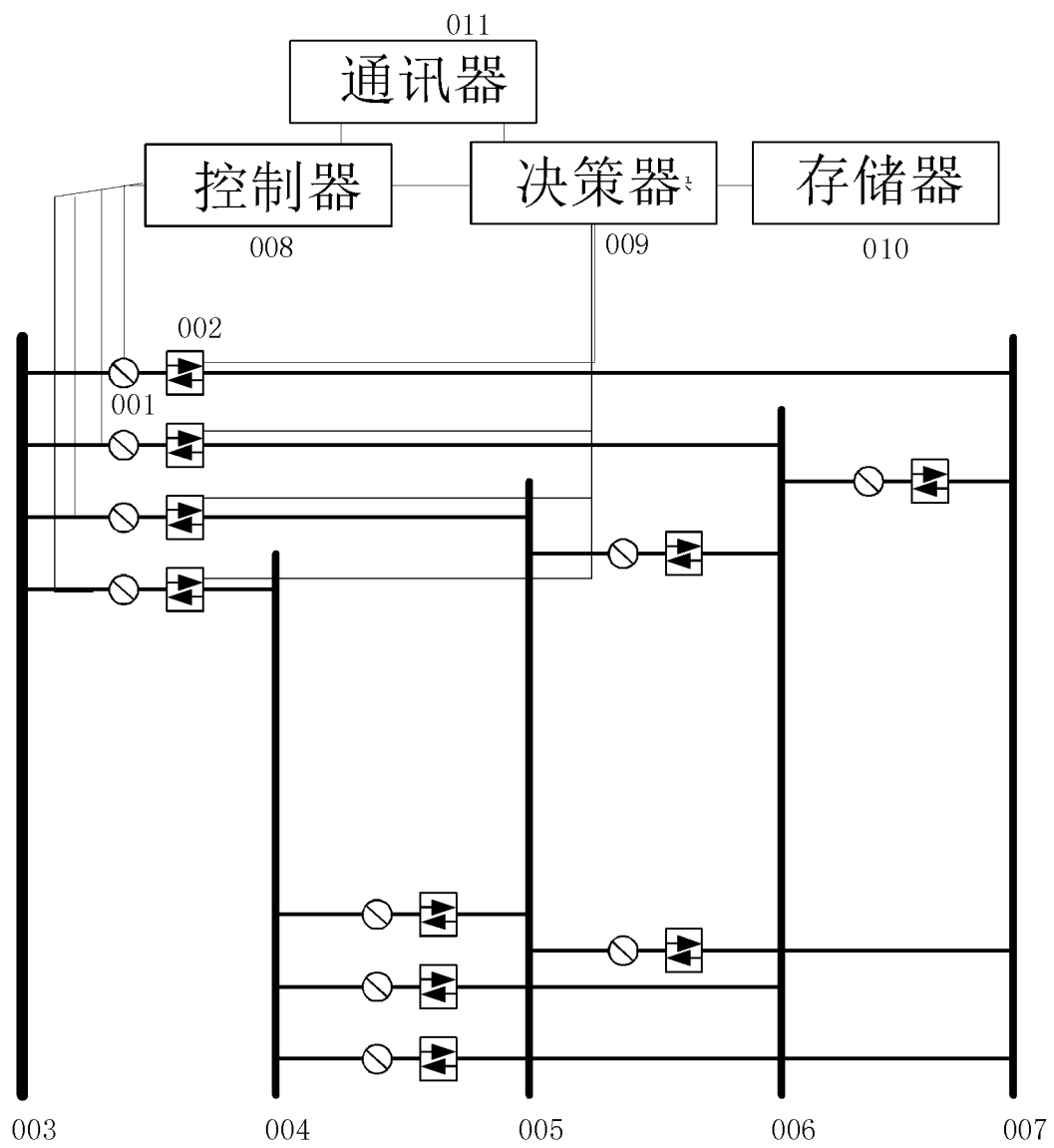
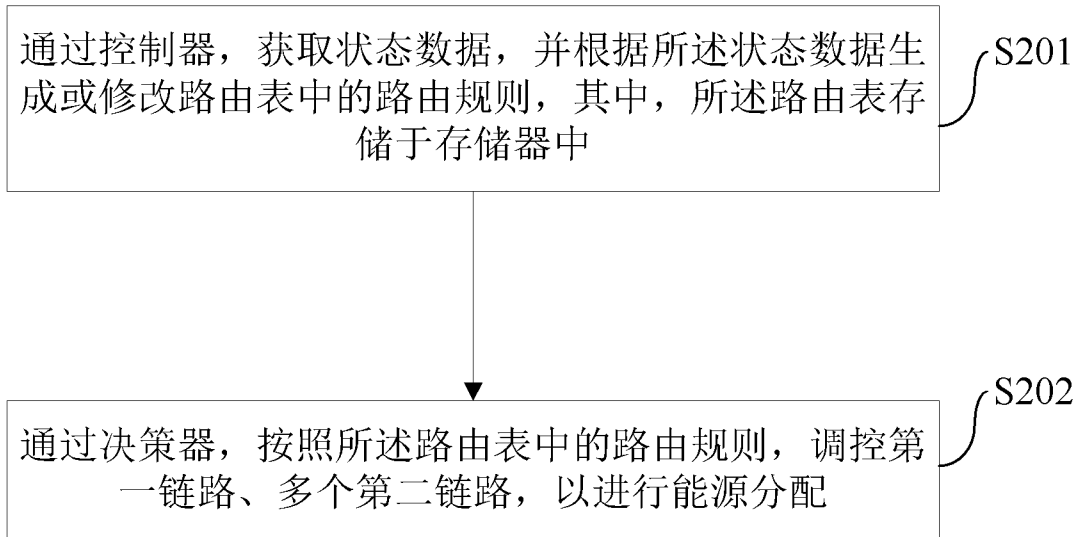


图 1

**图 2**

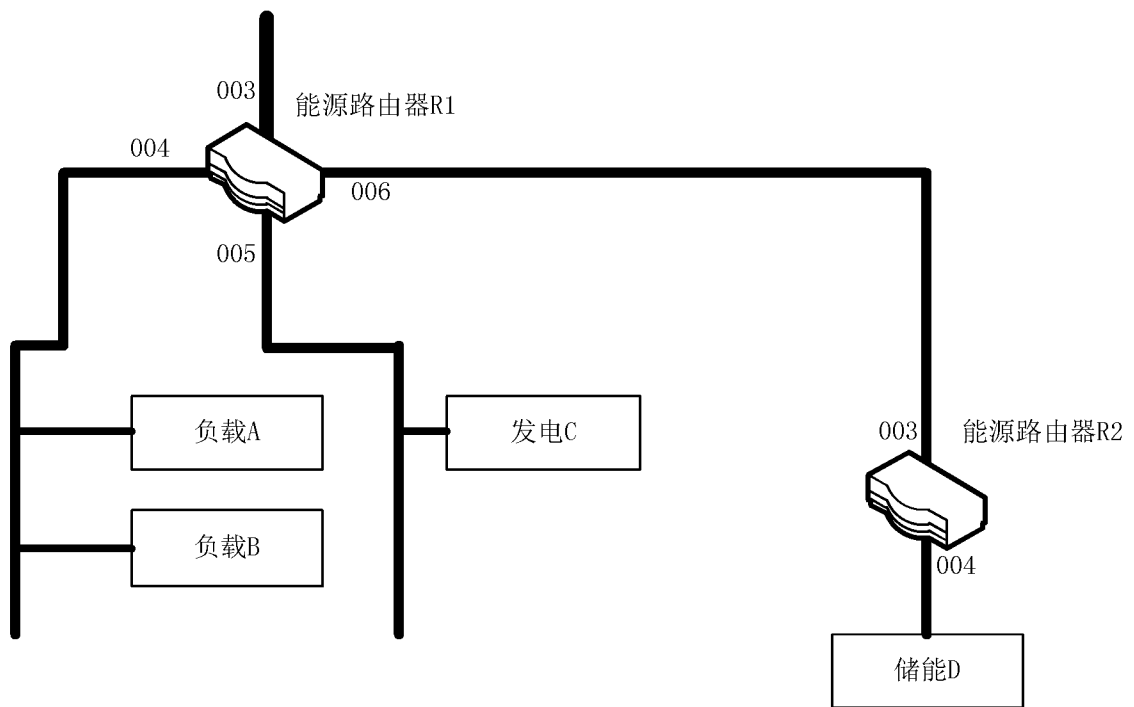


图 3