

(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
2018 年 6 月 28 日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/113355 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/40 (2006.01) *H04L 12/10* (2006.01)
G06F 13/42 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/102415

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 20 日 (20.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611189796.5 2016 年 12 月 21 日 (21.12.2016) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 邓磊 (DENG, Lei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。孔雪娟 (KONG, Xuejuan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。舒州 (SHU, Zhou); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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,

(54) Title: MODULAR UPS SYSTEM, AND DATA TRANSMISSION METHOD FOR POWER DEVICES

(54) 发明名称: 一种模块化 UPS 系统及功率设备的数据传输方法

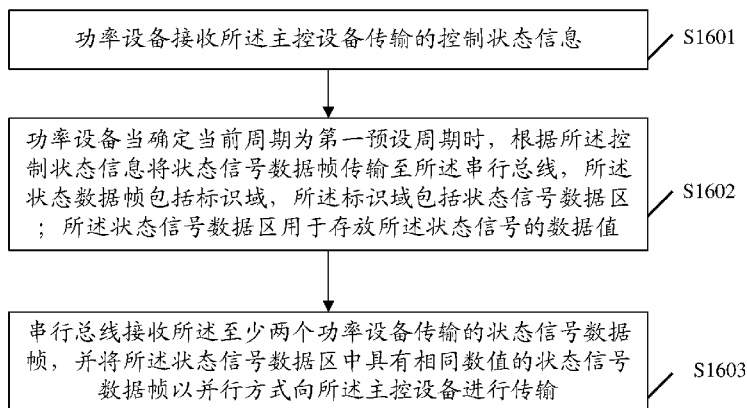


图 16

S1601 Power devices receiving control state information transmitted by the main control device

S1602 The power devices transmitting, when it is determined that a current period is a first pre-set period, a state signal data frame to the serial bus according to the control state information, wherein the state data frame comprises an identifier domain, the identifier domain comprises a state signal data area, and the state signal data area is used for storing a data value of a state signal

S1603 The serial bus receiving state signal data frames transmitted by the at least two power devices, and transmitting state signal data frames, with the same numerical values, in the state signal data area to the main control device in a parallel manner

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a modular UPS system, comprising at least two power devices, a main control device and a serial bus. The power devices are used for receiving control state information transmitted by the main control device. The power devices are used for transmitting, when it is determined that a current period is a first pre-set period, a state signal data frame to the serial bus according to the control state information. The state data frame comprises an identifier domain. The identifier domain comprises a state signal data area. The state signal data area is used for storing a data value of a state signal. The serial bus is used for receiving state signal data frames transmitted by the at least two power devices, and transmitting state signal data frames, with the same numerical values, in the state signal data area to the main control device in a parallel manner. By using an embodiment of the

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, 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:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

present invention, a serial bus in a transmission device can be used to transmit data frames of a plurality of modules in parallel, thereby reducing an occupancy rate of the serial bus and facilitating capacity expansion of modules of a system.

(57) 摘要: 本发明公开了一种模块化UPS系统, 包括至少两个功率设备, 主控设备和串行总线; 功率设备, 用于接收所述主控设备传输的控制状态信息; 功率设备, 用于当确定当前周期为第一预设周期时, 根据所述控制状态信息将状态信号数据帧传输至所述串行总线, 所述状态数据帧包括标识域, 所述标识域包括状态信号数据区; 所述状态信号数据区用于存放所述状态信号的数据值; 串行总线, 用于接收所述至少两个功率设备传输的状态信号数据帧, 并将所述状态信号数据区中具有相同数值的状态信号数据帧以并行方式向所述主控设备进行传输。采用本发明实施例, 可以利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块的数据帧, 减小了串行总线的占用率, 有利于系统模块扩容。

一种模块化 UPS 系统及功率设备的数据传输方法

技术领域

本发明涉及数据传输领域，尤其涉及一种模块化 UPS 系统及功率设备的数据传输方法。

背景技术

目前，模块化 UPS（Uninterruptible Power Supply，不间断电源）系统工作需要各功率设备之间通过串行总线如 RS485 总线、CAN（Controller Area Network，控制器局域网络）总线等传输大量的实时数据。比如，在模块化 UPS 系统中，每个功率设备不仅需要传输各自的电流数据等控制信号数据给其他模块或者主控设备，而且还需要传输一些最多只能容忍 1ms-2ms 延时的实时状态信号数据。同时，在系统的功率设备的数据增加之后，串行总线需要传输的数据量随之增加，导致串行总线的占用率增加，其中，占用率表示一定时间段内串行总线传输的数据占用串行总线所能承载的最大传输量的百分比。

在现有技术方案中，如图 1 所示，图 1 是一种 UPS 模块化系统的控制数据总线结构。利用串行总线将所有功率设备的实时数据按照预设周期传输给主控设备，或者在故障异常时突发传输给主控设备，主控设备接收到所有功率设备的实时数据之后，根据这些实时数据确定系统运行状态。比如，在模块化 UPS 系统，各功率设备通过 CAN 控制总线将各自的数据帧（包括控制信息和状态信息）周期性的实时传输给主控设备/集中控制模块，同时主控设备/集中控制模块也将系统的数据帧（包括控制信息和状态信息）周期性的实时传输给各功率设备。如图 2 所示，图 2 是一种 CAN 总线传输带宽示意图，所有模块将各自的控制信号和状态信号打包成一个数据帧，周期性的将数据帧传输到 CAN 总线，由于 CAN 总线的竞争特性，数据帧会一帧一帧的在 CAN 总线上传输。如图 3 所示，图 3 是一种数据帧的结构示意图，各模块将各自的信号按照协议排列在数据帧中的数据域或者 ID（标识）域的保留位中，在 ID（标识）域中存放自己的地址，在数据域中存放各种信号。但是，一方面，在串行总线的带宽能力有限的情况下，大量的实时数据限制了模块数量的增加，而模块数量的增加也会降低数据的实时性，增加串行总线的占有率；另一方面，状态信号数据最多只能容忍 1ms-2ms 延时，模块数量的增加也加剧了状态信号的延时。上述数据传输方式制约了模块化 UPS 系统的扩展，比如，目前一个 20 个模块的 UPS 系统，CAN 总线占用率达到 75%，部分功率设备状态信号的延时超过 2ms，已经很难再扩展模块。

发明内容

本申请提供一种模块化 UPS 系统的数据传输方法及设备。可以解决大量数据传输导致串行总线的占用率过高、状态信号传输延时加剧、不利于系统模块扩容的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种模块化 UPS 系统，模块化 UPS 系统包括至少两个功率设备，主控设备和串行总线；功率设备首先接收主控设备传输的控制状态信息，然后当确定当前周期为第一预设周期时，根据控制状态信息将状态信号数据帧传输至串行总

线,状态数据帧包括标识域,标识域包括状态信号数据区;状态信号数据区用于存放状态信号的数据值;串行总线在接收到至少两个功率设备传输的状态信号数据帧之后,将状态信号数据区中具有相同数值的状态信号数据帧以并行方式向主控设备进行传输。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

在一个可能的设计中,状态信号数据帧还包括控制信号地址区;其中,控制信号地址区用于存放无效数据。

在另一个可能的设计中,当第一状态信号数据帧的状态信号数据区的数据值和第二状态信号数据帧的状态信号数据区中的数据值不一致时,根据第一状态信号数据帧的状态信号数据区的数据值和第二状态信号数据帧的状态信号数据区中的数据值确定第一状态信号数据帧以及第二状态信号数据帧的传输优先级,其中,第一状态信号数据帧和第二状态信号数据帧是来自于不同功率设备的状态信号数据帧;串行总线,还用于根据第一状态信号数据帧以及第二状态信号数据帧的传输优先级,依次将第一状态信号数据帧以及第二状态信号数据帧向主控设备传输,实现具有不同数据值的状态信号数据帧按照先后顺序进行传输。

在另一个可能的设计中,功率设备还用于当确定当前周期为第二预设周期时,根据控制状态信息将控制信号数据帧传输至串行总线,控制数据帧包括标识域,标识域包括控制信号地址区;控制信号地址区用于存放控制信号的地址值;串行总线用于根据第一控制信号数据帧的控制信号地址区中的地址值和第二控制信号数据帧的控制信号地址区中的地址值,确定第一控制信号数据帧以及第二控制信号数据帧的传输优先级;其中,第一控制信号数据帧和第二控制信号数据帧是来自不同的功率设备的控制信号数据帧;串行总线,还用于根据第一控制信号数据帧以及第二控制信号数据帧的传输优先级,依次将第一控制信号数据帧以及第二控制信号数据帧向主控设备传输。从而在多个功率设备生成多种数据帧之后,按照多种数据帧的优先级确定数据帧的发送次序进而并行发送每种数据帧的多帧数据帧,减小了总线的占用率。

在另一个可能的设计中,当控制信号数据帧还包括状态信号数据区,状态信号数据区存放无效数据。

在另一个可能的设计中,串行总线为 CAN 总线。

第二方面,本申请提供一种功率设备,该功率设备被配置为实现上述第一方面中的功率设备所执行的方法和功能,由硬件/软件实现,其硬件/软件包括与上述功能相应的单元。

第三方面,本申请提供一种功率设备的数据传输方法,该数据传输方法由第一方面中的功率设备实现和执行,由硬件/软件实现,其硬件/软件包括与上述功能相应的单元。

第四方面,本申请的实施例提供了一种模块化 UPS 系统的数据传输方法,方法包括:

首先传输设备接收主控设备发送的控制状态信息;然后传输设备向多个功率设备传输控制状态信息,多个功率设备接收到控制状态信息之后,根据控制状态信息将各自的数据帧返回到传输设备,其中,数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息;最后传输设备将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输,在主控设备接收到数据帧

之后, 主控设备根据数据帧确定多个功率设备的运行状态。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的数据帧, 减小了串行总线的占用率, 有利于系统模块扩容。

在一个可能的设计中, 多个功率设备根据控制状态信息生成得到数据相同的多帧数据帧, 传输设备将具有相同数据的多帧数据帧向主控设备并行传输, 从而利用传输设备中的串行总线对全部多个数据帧进行并行传输, 减小了串行总线的占用率。

在另一个可能的设计中, 多个功率设备根据控制状态信息生成得到多帧数据帧, 多个数据帧包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧, 首先根据第一数据帧的信号值和第二数据帧的信号值, 确定第一数据帧以及第二数据帧的发送次序, 所述信号值用于表示数据帧的数据值; 根据第一数据帧以及第二数据帧的发送次序, 依次将至少一帧第一数据帧以及多帧第二数据帧向传输主控设备, 其中, 所述多帧第二数据帧是并行传输的。从而在多个功率设备生成多种数据帧之后, 按照多种数据帧的优先级确定数据帧的发送次序进而并行发送每种数据帧的多帧数据帧, 减小了总线的占用率。

第五方面, 本申请的实施例提供了一种模块化 UPS 系统的数据传输方法, 方法包括:

多个功率设备接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息; 多个功率设备根据控制状态信息向主控设备发送各自的数据帧, 传输设备接收到多个数据帧之后, 将接收到的来自模块化 UPS 系统的多个功率设备的多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输, 最后主控设备根据多个数据帧确定多个功率设备的运行状态, 其中, 数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息。在功率设备根据控制状态信息生成数据帧时, 去除了原数据帧中功率设备的标识信息, 进而使得多个功率设备生成的数据帧相同, 从而利用传输设备中的串行总线并行传输数据相同的数据帧, 减小了串行总线的占用率, 有利于系统模块扩容。

在一个可能的设计中, 多个功率设备接收主控设备通过传输设备按照预设周期发送的控制状态信息。

在另一个可能的设计中, 多个功率设备根据控制状态信息生成相同数据的多帧数据帧, 并向主控设备发送相同数据的多帧数据帧, 以便传输设备将相同数据的多帧数据帧向主控设备并行传输。

在另一个可能的设计中, 首先多个功率设备根据控制状态信息生成多帧数据帧, 多帧数据帧包括至少两类数据帧, 至少两类数据帧可以包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧; 然后在预设周期内的目标时间点上向传输设备发送至少两类数据帧, 以便传输设备先后将至少两类数据帧并行传输给主控设备。

第六方面, 本申请的实施例提供了一种模块化 UPS 系统的数据传输设备, 包括:

首先信息接收模块用于接收主控设备发送的控制状态信息; 然后信息传输模块用于向多个功率设备传输控制状态信息, 多个功率设备根据控制状态信息将各自的数据帧返回到传输设备, 数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息; 最后数据传输模块用于将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输, 数据帧被主控设备用于确定多个功率设备的运行状态。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的数据帧, 减小了串行总线的占用率, 有利于系统模块扩容。

在一个可能的设计中, 多个功率设备根据控制状态信息生成得到数据相同的多帧数据

帧,数据传输模块具体用于将具有相同数据的多帧数据帧向主控设备并行传输,从而利用传输设备中的串行总线对全部多个数据帧进行并行传输,减小了串行总线的占用率。

在另一个可能的设计中,多个功率设备根据控制状态信息生成得到多帧数据帧,多个数据帧包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧,数据传输模块具体用于:首先根据第一数据帧的信号值和第二数据帧的信号值,确定第一数据帧以及第二数据帧的发送次序,所述信号值用于表示数据帧的数据值;根据第一数据帧以及第二数据帧的发送次序,依次将至少一帧第一数据帧以及多帧第二数据帧向传输主控设备,其中,所述多帧第二数据帧是并行传输的。从而在多个功率设备生成多种数据帧之后,按照多种数据帧的优先级确定数据帧的发送次序进而并行发送每种数据帧的多帧数据帧,减小了总线的占用率。

第七方面,本申请的实施例提供了一种模块化 UPS 系统的数据传输设备,包括:

信息接收模块用于接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息;数据发送模块用于根据控制状态信息向主控设备发送各自的数据帧,以便传输设备将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输,数据帧被主控设备用于确定多个功率设备的运行状态,其中,数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息。在功率设备根据控制状态信息生成数据帧时,去除了原数据帧中功率设备的标识信息,进而使得多个功率设备生成的数据帧相同,从而利用传输设备中的串行总线并行传输数据相同的数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

一种可能的设计中,信息接收模块具体用于接收主控设备通过传输设备按照预设周期发送的控制状态信息。

第八方面,本申请的实施例提供了一种模块化 UPS 系统的数据传输设备,设备包括串行总线、收发器、存储器以及控制器,其中,存储器中存储一组程序代码,且控制器用于调用存储器中存储的程序代码,用于控制串行总线执行以下操作:

首先接收主控设备发送的控制状态信息;然后向多个功率设备传输控制状态信息,多个功率设备接收到控制状态信息之后,根据控制状态信息将各自的数据帧返回到传输设备,其中,数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息;最后将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输,在主控设备接收到数据帧之后,主控设备根据数据帧确定多个功率设备的运行状态。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的多帧数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

一种可能的设计中,控制器控制串行总线还执行以下操作:传输设备将具有相同数据的多帧数据帧向主控设备并行传输,从而利用串行总线对全部多个数据帧进行并行传输,减小了串行总线的占用率。

另一种可能的设计中,多个功率设备根据控制状态信息生成得到多帧数据帧,多个数据帧包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧,控制器控制串行总线还执行以下操作:首先根据第一数据帧的信号值和第二数据帧的信号值,确定第一数据帧以及第二数据帧的发送次序,所述信号值用于表示数据帧的数据值;根据第一数据帧以及第二数据帧的发送次序,依次将至少一帧第一数据帧以及多帧第二数据帧向传输主控设备,其中,所述多帧第二数据帧是并行传输的。从而在多个功率设备生成多种数据帧之后,按照多种数据帧的优先级确定数据帧的发送次序进而并行发送每种数据帧的多帧数据帧,减小了总线的占用

率。

第九方面，本申请的实施例提供了一种模块化 UPS 系统的数据发送设备，设备包括网络接口、存储器以及处理器，其中，存储器中存储一组程序代码，且处理器用于调用存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息；

根据所述控制状态信息向所述主控设备发送数据帧，以便所述传输设备将接收到的来自所述模块化 UPS 系统的多个功率设备的多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输，所述数据帧被所述主控设备用于确定所述多个功率设备的运行状态，其中，所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息。

一种可能的设计中，处理器还用于执行以下操作：

接收所述主控设备通过所述传输设备按照预设周期发送的控制状态信息。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是现有技术方案中一种模块化 UPS 系统的控制数据总线结构；

图 2 是现有技术方案中一种 CAN 总线传输带宽示意图；

图 3 是现有技术方案中一种数据帧的结构示意图；

图 4 是本发明提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输方法的第一实施例流程图；

图 5 是本发明实施例提供的一种数据帧的结构示意图；

图 6 是本发明实施例提供的另一种数据帧的结构示意图；

图 7 是本发明实施例提供的又一种数据帧的结构示意图；

图 8 是本发明实施例提供的一种数据帧传输示意图；

图 9 是本发明提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输方法的第二实施例流程图；

图 10 是本发明实施例提供的一种数据帧交互示意图；

图 11 是本发明实施例提出的一种数据传输系统的流程示意图；

图 12 是本发明实施例提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输设备的结构示意图；

图 13 是本发明实施例提出的另一种模块化 UPS 系统的数据传输设备的结构示意图；

图 14 是本发明实施例提出的又一种模块化 UPS 系统的数据传输设备的结构示意图；

图 15 是本发明实施例提出的又一种模块化 UPS 系统的数据传输设备的结构示意图；

图 16 是本发明实施例提出的又一种模块化 UPS 系统的数据传输方法的流程示意图；

图 17 是本发明实施例提供的一种状态信号数据帧的帧结构示意图；

图 18 是本发明实施例提供的另一种状态信号数据帧的帧结构示意图；

图 19 是本发明另一实施例提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输方法的流程示意图；

图 20 是本发明实施例提供的一种控制信号数据帧的帧结构示意图；

图 21 是本发明实施例提供的一种功率设备的结构示意图；

图 22 是本发明实施例提供的一种模块化 UPS 系统的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参考图 4，图 4 是本发明提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输方法的第一实施例流程图。如图所示，本发明实施例中的方法包括：

S401，传输设备接收主控设备发送的控制状态信息。

具体实现中，如图 1 所示，模块化 UPS 系统中的每个模块是有硬件实体的设备，所述模块化 UPS 系统包括传输设备、多个功率设备以及一个主控设备，主控设备与多个功率设备之间通过传输设备建立通信连接，在该系统中传输设备将所有功率设备的实时数据传输给主控设备，或者在故障异常时突发传输给主控设备，主控设备接收到所有功率设备的实时数据之后，根据这些实时数据确定功率模块的运行状态。其中，传输设备中包括串行总线、控制器以及收发器等等，并集成了网络协议的物理层和数据链路层功能，可完成对通信数据的成帧处理，包括位填充、数据块编码、循环冗余检验、优先级判别等业务。多个功率设备具有相同的工作方式，每个功率设备通过传输设备传输各自的电流数据给主控设备，每个功率设备可以作为整个功率输出系统的一部分。另外，主控设备可以通过所述传输设备按照预设周期发送的控制状态信息，以便周期性的获取多个功率设备的数据帧进而确定多个功率设备的运行状态。

S402，所述传输设备向多个功率设备传输所述控制状态信息，以使所述多个所述功率设备根据所述控制状态信息将各自的数据帧返回到所述传输设备，所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息。

具体实现中，多个功率设备可以根据控制状态信息生成相同数据的多帧数据帧，并将各自的数据帧返回到所述传输设备。该数据帧可以为事件数据帧，事件数据帧包括标识域和数据域，事件数据帧中的标识域中包括多种事件信号，每种事件信号均包含 1bit 数据，例如，如图 5 所示，信号 A 包括 1bit 数据，信号 B 包括 1bit 数据，信号 C 包括 1bit 数据，当多个功率设备接收到控制状态信息之后，如果一个功率设备中的信号 A 发生改变，则所有功率设备中的信号 A 均会发生改变，并最终触发得到相同数据的数据帧，其中，事件数据帧要求主控设备的响应要快，一般在 2ms 之内。

可选的，多个功率设备可以根据所述控制状态信息生成至少两类数据帧，至少两类数据帧可以包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧；并在所述预设周期内的目标时间点上向所述传输设备发送所述至少两类数据帧。该数据帧可以为快速数据帧，快速数据帧包括标识域和数据域，快速数据帧中的标识域中包括多种快速信号，快速数据帧中的每种快速信号包含至少 1bit 数据，例如，如图 6 和图 7 所示，信号 A 包括 3bit 数据，信号 B 包括 2bit 数据，信号 C 包括 1bit 数据，图 6 是信号 A 由之前的 010B 变成 001B，信号 B 由之前的 01B 变成 10B。多数功率模块的信号 A 和信号 B 经触发后得到的第一数据帧，少

数模块未经触发改变得到第二数据帧。又如图 7 是信号 A 由之前的 010 变成 001B, 信号 B 由之前的 10B 变成 01B, 并最后触发得到 3 类数据帧, 第一类功率模块的信号 A 经触发后得到的第一数据帧, 第二类功率模块的信号 B 经触发后得到的第二数据帧, 第三类功率模块中的信号未触发改变得到第三数据帧。其中, 每类快速数据帧均具有优先级, 优先级的大小可以由信号值决定, 信号值越小, 优先级越高, 信号值可以为数据帧的数据值。如图 6 所示, 由于第一数据帧中信号 A 的值小于第二数据帧中信号 A 的值, 所以第一数据帧的优先级高于第二数据帧。

另外, 多个功率设备还可以根据所述控制状态信息生成一些其他不紧急传输的数据帧, 此类数据帧的传输速度不需要很快, 一般要求 20ms 或 30ms 传输都可以, 因此不需要并行传输此类数据帧, 在本发明实施例对此类数据帧不作考虑。

S403, 所述传输设备将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输, 所述数据帧被所述主控设备用于确定所述多个功率设备的运行状态。

具体实现中, 传输设备可以将具有相同数据的所述多帧数据帧向所述主控设备并行传输。特别的, 传输设备如果一次不能传输全部多帧数据帧, 可以先传输全部多帧数据帧中的一部分, 在等待传输设备空闲后, 再传输全部多帧数据帧的另外一部分。由于所有功率设备发送的多帧数据帧中的数据相同, 因此主控设备接收到数据帧之后, 相同的多帧数据帧决定了系统的运行状态。

可选的, 所述多帧数据帧中包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧, 传输设备可以根据所述第一数据帧的信号值和所述第二数据帧的信号值, 确定所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序, 所述信号值用于表示所述数据帧的数据值; 根据所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序, 依次将所述至少一帧第一数据帧以及所述多帧第二数据帧向所述主控设备传输, 其中, 所述多帧第二数据帧是并行传输的。例如, 如图 6 所示, 由于第一数据帧的信号值小于第二数据帧的信号值, 因此传输设备首先传输至少一帧第一数据帧, 等待第一数据帧传输完成之后, 然后并行传输多帧第二数据帧。在所述主控设备接收到所述多帧数据帧之后, 可以根据传输设备传输的多帧数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。另外, 所述多帧数据帧中可以包括至少两类数据帧, 如图 7 所示, 由于系统的运行状态可以由第一数据帧和第二数据帧确定 (信号 A 的 001、信号 B 的 01B 以及信号 C 的 1B), 传输设备可以选择放弃传输第三数据帧。

进一步的, 所述主控设备可以分别获取第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值; 根据第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值, 确定在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级; 根据在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级, 从第一数据帧和第二数据帧中选取优先级高的快速信号组成目标数据帧, 并根据所述目标数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。例如, 如图 8 所示, 在第一帧中, 多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级, 因此可以选择第一数据帧中的信号 A、第一数据帧中的信号 B 以及第一数据帧中的信号 C 组成目标数据帧; 在第二帧中, 多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级, 第一数据帧中的信号 B 的优先低于第二数据帧中的信号 B

的优先级,则可以选择第一数据帧中的信号 A,第二数据帧中的信号 B 以及信号 C 组成目标数据帧。其中,快速信号的数据值越小,该快速信号的优先级越高。

在本发明实施例中,首先传输设备接收主控设备发送的控制状态信息;然后传输设备向多个功率设备传输控制状态信息,多个功率设备接收到控制状态信息之后,根据控制状态信息将各自的数据帧返回到传输设备,其中,数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息;最后传输设备将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输,在主控设备接收到数据帧之后,主控设备根据数据帧确定多个功率设备的运行状态。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

请参考图 9,图 9 是本发明提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输方法的第二实施例流程图。如图所示,本发明实施例中的方法包括:

S901,多个功率设备接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息。

具体实现中,可以接收所述主控设备通过所述传输设备按照预设周期发送的控制状态信息。首先主控设备通过传输设备将控制状态信息传输给多个功率设备,然后在多个功率设备接收到控制状态信息之后,根据控制状态信息生成得到多帧数据帧。

S902,所述多个功率设备根据所述控制状态信息向所述主控设备发送各自的数据帧,以便所述传输设备将接收到的来自所述模块化 UPS 系统的多个功率设备的多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输,所述数据帧被所述主控设备用于确定所述多个功率设备的运行状态,其中,所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息。

具体实现中,多个功率设备可以根据控制状态信息生成相同数据的多帧数据帧,并将各自的数据帧返回到所述传输设备,传输设备可以将具有相同数据的所述多帧数据帧向所述主控设备并行传输。该数据帧可以为事件数据帧,事件数据帧包括标识域和数据域,事件数据帧中的标识域中包括多种事件信号,每种事件信号均包含 1bit 数据,例如,如图 5 所示,信号 A 包括 1bit 数据,信号 B 包括 1bit 数据,信号 C 包括 1bit 数据,当多个功率模块接收到控制状态信息之后,如果一个功率模块中的信号 A 发生改变,则所有功率模块中的信号 A 均会发生改变,并最终触发得到相同数据的数据帧,其中,事件数据帧要求主控设备的响应要快,一般在 2ms 之内。

可选的,多个功率设备可以根据所述控制状态信息生成至少两类数据帧,至少两类数据帧可以包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧;并在所述预设周期内的目标时间点上向所述传输设备发送所述至少两类数据帧,例如,如图 10 所示,在多个功率设备接收到控制状态信息之后不立即发送数据帧,而是在预设周期开始时间点上延时二分之一预设周期长度,再将至少两类数据帧发送到传输设备。在传输设备接收到数据帧之后,可以根据所述第一数据帧的信号值和所述第二数据帧的信号值,确定所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,所述信号值用于表示所述数据帧的数据值;根据所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,依次将所述至少一帧第一数据帧以及所述多帧第二数据帧向所述主控设备传输,其中,所述多帧第二数据帧是并行传输的。该数据帧可以为快速数

据帧,快速数据帧包括标识域和数据域,快速数据帧中的标识域中包括多种快速信号,快速数据帧中的每种快速信号包含至少 1bit 数据,例如,如图 6 和图 7 所示,信号 A 包括 3bit 数据,信号 B 包括 2bit 数据,信号 C 包括 1bit 数据,图 6 是信号 A 由之前的 010B 变成 001B,信号 B 由之前的 01B 变成 10B。多数功率模块的信号 A 和信号 B 经触发后得到的第一数据帧,少数模块未经触发改变得到第二数据帧。又如图 7 是信号 A 由之前的 010 变成 001B,信号 B 由之前的 10B 变成 01B,并最后触发得到 3 类数据帧,第一类功率模块的信号 A 经触发后得到的第一数据帧,第二类功率模块的信号 B 经触发后得到的第二数据帧,第三类功率模块中的信号未触发改变得到第三数据帧。其中,每类快速数据帧均具有优先级,优先级的大小可以由信号值决定,信号值越小,优先级越高,信号值可以为数据帧的数据值。如图 6 所示,由于第一数据帧中信号 A 的值小于第二数据帧中信号 A 的值,所以第一数据帧的优先级高于第二数据帧。

另外,多个功率设备还可以根据所述控制状态信息生成一些其他不紧急传输的数据帧,此类数据帧的传输速度不需要很快,一般要求 20ms 或 30ms 传输都可以,因此不需要并行传输此类数据帧,在本发明实施例对此类数据帧不作考虑。

进一步的,主控设备可以分别获取第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值;根据第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值,确定在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级;根据在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级,从第一数据帧和第二数据帧中选取优先级高的快速信号组成目标数据帧,并根据所述目标数据帧确定所述多个功率模块的运行状态。例如,如图 8 所示,在第一帧中,多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级,因此可以选择第一数据帧中的信号 A、第一数据帧中的信号 B 以及第一数据帧中的信号 C 组成目标数据帧;在第二帧中,多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级,第一数据帧中的信号 B 的优先低于第二数据帧中的信号 B 的优先级,则可以选择第一数据帧中的信号 A,第二数据帧中的信号 B 以及信号 C 组成目标数据帧。其中,快速信号的数据值越小,该快速信号的优先级越高。

在本发明实施例中,首先多个功率设备接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息;然后多个功率设备根据控制状态信息向主控设备发送各自的数据帧,传输设备接收到多个数据帧之后,将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输,最后主控设备根据多个数据帧确定多个功率设备的运行状态,其中,数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息。在功率设备根据控制状态信息生成数据帧时,去除了原数据帧中功率设备的标识信息,进而使得多个功率设备生成的数据帧相同,从而利用传输设备中的串行总线并行传输数据相同的数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

请参考图 11,图 11 是本发明实施例提出的一种数据传输系统的流程示意图。如图所示,本发明实施例中的方法包括:

S1101, 主控设备向传输设备发送控制状态信息。

具体实现中,系统包括传输设备、多个功率设备以及一个主控设备,其中,主控设备

与多个功率设备之间通过传输设备建立通信连接。其中，传输设备中包括串行总线、控制器以及收发器等等，并集成了网络协议的物理层和数据链路层功能，可完成对通信数据的成帧处理，包括位填充、数据块编码、循环冗余检验、优先级判别等业务。多个功率设备具有相同的工作方式，每个功率设备通过传输设备传输各自的电流数据给主控设备，每个功率设备可以作为整个功率输出系统的一部分。另外，主控设备可以通过所述传输设备按照预设周期发送的控制状态信息，以便周期性的获取多个功率设备的数据帧进而确定多个功率设备的运行状态。

S1102，传输设备向多个功率设备传输所述控制状态信息。

S1103，多个功率设备根据所述控制状态信息将各自的数据帧返回到所述传输设备，所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息。

具体实现中，多个功率设备可以根据控制状态信息生成相同数据的多帧数据帧，并将各自的数据帧返回到所述传输设备。该数据帧可以为事件数据帧，事件数据帧包括标识域和数据域，事件数据帧中的标识域中包括多种事件信号，每种事件信号均包含 1bit 数据，例如，如图 5 所示，信号 A 包括 1bit 数据，信号 B 包括 1bit 数据，信号 C 包括 1bit 数据，当多个功率设备接收到控制状态信息之后，如果一个功率设备中的信号 A 发生改变，则所有功率设备中的信号 A 均会发生改变，并最终触发得到相同数据的数据帧，其中，事件数据帧要求主控设备的响应要快，一般在 2ms 之内。

可选的，多个功率设备可以根据所述控制状态信息生成至少两类数据帧，至少两类数据帧可以包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧；并在所述预设周期内的目标时间点上向所述传输设备发送所述至少两类数据帧。该数据帧可以为快速数据帧，快速数据帧包括标识域和数据域，快速数据帧中的标识域中包括多种快速信号，快速数据帧中的每种快速信号包含至少 1bit 数据，例如，如图 6 和图 7 所示，信号 A 包括 3bit 数据，信号 B 包括 2bit 数据，信号 C 包括 1bit 数据，图 6 是信号 A 由之前的 010B 变成 001B，信号 B 由之前的 01B 变成 10B。多数功率模块的信号 A 和信号 B 经触发后得到的第一数据帧，少数模块未经触发改变得第二数据帧。又如图 7 是信号 A 由之前的 010 变成 001B，信号 B 由之前的 10B 变成 01B，并最后触发得到 3 类数据帧，第一类功率模块的信号 A 经触发后得到的第一数据帧，第二类功率模块的信号 B 经触发后得到的第二数据帧，第三类功率模块的中的信号未触发改变得第三数据帧。其中，每类快速数据帧均具有优先级，优先级的大小可以由信号值决定，信号值越小，优先级越高，信号值可以为数据帧的数据值。如图 6 所示，由于第一数据帧中信号 A 的值小于第二数据帧中信号 A 的值，所以第一数据帧的优先级高于第二数据帧。

另外，多个功率设备还可以根据所述控制状态信息生成一些其他不紧急传输的数据帧，此类数据帧的传输速度不需要很快，一般要求 20ms 或 30ms 传输都可以，因此不需要并行传输此类数据帧，在本发明实施例对此类数据帧不作考虑。

S1104，传输设备将所述多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输。

具体实现中，传输设备可以将具有相同数据的所述多帧数据帧向所述主控设备并行传输。特别的，传输设备如果一次不能传输全部多帧数据帧，可以先传输全部多帧数据帧的

中的一部分,在等待传输设备空闲后,再传输全部多帧数据帧的另外一部分。由于所有功率设备发送的多帧数据帧中的数据相同,因此主控设备接收到数据帧之后,相同的多帧数据帧决定了系统的运行状态。

可选的,所述多帧数据帧中包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧,传输设备可以根据所述第一数据帧的信号值和所述第二数据帧的信号值,确定所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,所述信号值用于表示所述数据帧的数据值;根据所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,依次将所述至少一帧第一数据帧以及所述多帧第二数据帧向所述主控设备传输,其中,所述多帧第二数据帧是并行传输的。例如,如图 6 所示,由于第一数据帧的信号值小于第二数据帧的信号值,因此传输设备首先传输至少一帧第一数据帧,等待第一数据帧传输完成之后,然后并行传输多帧第二数据帧。在所述主控设备接收到所述多帧数据帧之后,可以根据传输设备传输的多帧数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。另外,所述多帧数据帧中可以包括至少两类数据帧,如图 7 所示,由于系统的运行状态可以由第一数据帧和第二数据帧确定(信号 A 的 001、信号 B 的 01B 以及信号 C 的 1B),传输设备可以选择放弃传输第三数据帧。

S1105, 主控设备根据所述数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。

具体实现中,主控设备可以分别获取第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值;根据第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值,确定在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级;根据在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级,从第一数据帧和第二数据帧中选取优先级高的快速信号组成目标数据帧,并根据所述目标数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。例如,如图 8 所示,在第一帧中,多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级,因此可以选择第一数据帧中的信号 A、第一数据帧中的信号 B 以及第一数据帧中的信号 C 组成目标数据帧;在第二帧中,多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级,第一数据帧中的信号 B 的优先低于第二数据帧中的信号 B 的优先级,则可以选择第一数据帧中的信号 A,第二数据帧中的信号 B 以及信号 C 组成目标数据帧。其中,快速信号的数据值越小,该快速信号的优先级越高。

在本发明实施例中,首先传输设备接收主控设备发送的控制状态信息;然后传输设备向多个功率设备传输控制状态信息,多个功率设备接收到控制状态信息之后,根据控制状态信息将各自的数据帧返回到传输设备,其中,数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息;最后传输设备将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输,在所述主控设备接收到数据帧之后,主控设备根据数据帧确定多个功率设备的运行状态。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

请参考图 12,图 12 是本发明实施例提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输设备的结构示意图。如图所示,本发明实施例中的设备包括:

信息接收模块 1201,用于接收主控设备发送的控制状态信息。

具体实现中,系统包括传输设备、多个功率设备以及一个主控设备,其中,主控设备与多个功率设备之间通过传输设备建立通信连接。其中,传输设备中包括串行总线、控制器以及收发器等等,并集成了网络协议的物理层和数据链路层功能,可完成对通信数据的成帧处理,包括位填充、数据块编码、循环冗余检验、优先级判别等业务。多个功率设备具有相同的工作方式,每个功率设备通过传输设备传输各自的电流数据给主控设备,每个功率设备可以作为整个功率输出系统的一部分。另外,主控设备可以通过所述传输设备按照预设周期发送的控制状态信息,以便周期性的获取多个功率设备的数据帧进而确定多个功率设备的运行状态。

信息传输模块 1202,用于向多个功率设备传输所述控制状态信息,以使所述多个所述功率设备根据所述控制状态信息将各自的数据帧返回到所述传输设备,所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息。

具体实现中,多个功率设备可以根据控制状态信息生成相同数据的多帧数据帧,并将各自的数据帧返回到所述传输设备。该数据帧可以为事件数据帧,事件数据帧包括标识域和数据域,事件数据帧中的标识域中包括多种事件信号,每种事件信号均包含 1bit 数据,例如,如图 5 所示,信号 A 包括 1bit 数据,信号 B 包括 1bit 数据,信号 C 包括 1bit 数据,当多个功率设备接收到控制状态信息之后,如果一个功率设备中的信号 A 发生改变,则所有功率设备中的信号 A 均会发生改变,并最终触发得到相同数据的数据帧,其中,事件数据帧要求主控设备的响应要快,一般在 2ms 之内。

可选的,多个功率设备可以根据所述控制状态信息生成至少两类数据帧,至少两类数据帧可以包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧;并在所述预设周期内的目标时间点上向所述传输设备发送所述至少两类数据帧。该数据帧可以为快速数据帧,快速数据帧包括标识域和数据域,快速数据帧中的标识域中包括多种快速信号,快速数据帧中的每种快速信号包含至少 1bit 数据,例如,如图 6 和图 7 所示,信号 A 包括 3bit 数据,信号 B 包括 2bit 数据,信号 C 包括 1bit 数据,图 6 是信号 A 由之前的 010B 变成 001B,信号 B 由之前的 01B 变成 10B。多数功率设备的信号 A 和信号 B 经触发后得到的第一数据帧,少数模块未经触发改变得第二数据帧。又如图 7 是信号 A 由之前的 010 变成 001B,信号 B 由之前的 10B 变成 01B,并最后触发得到 3 类数据帧,第一类功率模块的信号 A 经触发后得到的第一数据帧,第二类功率模块的信号 B 经触发后得到的第二数据帧,第三类功率模块的中的信号未触发改变得第三数据帧。其中,每类快速数据帧均具有优先级,优先级的大小可以由信号值决定,信号值越小,优先级越高,信号值可以为数据帧的数据值。如图 6 所示,由于第一数据帧中信号 A 的值小于第二数据帧中信号 A 的值,所以第一数据帧的优先级高于第二数据帧。

另外,多个功率设备还可以根据所述控制状态信息生成一些其他不紧急传输的数据帧,此类数据帧的传输速度不需要很快,一般要求 20ms 或 30ms 传输都可以,因此不需要并行传输此类数据帧,在本发明实施例对此类数据帧不作考虑。

数据传输模块 1203,用于将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输,所述数据帧被所述主控设备用于确定所述多个功率设备的运行状态。

具体实现中,传输设备可以将具有相同数据的所述多帧数据帧向所述主控设备并行传

输。特别的,传输设备如果一次不能传输全部多帧数据帧,可以先传输全部多帧数据帧中的一部分,在等待传输设备空闲后,再传输全部多帧数据帧的另外一部分。由于所有功率设备发送的多帧数据帧中的数据相同,因此主控设备接收到数据帧之后,相同的多帧数据帧决定了系统的运行状态。

可选的,所述多帧数据帧中包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧,传输设备可以根据所述第一数据帧的信号值和所述第二数据帧的信号值,确定所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,所述信号值用于表示所述数据帧的数据值;根据所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,依次将所述至少一帧第一数据帧以及所述多帧第二数据帧向所述主控设备传输,其中,所述多帧第二数据帧是并行传输的。例如,如图6所示,由于第一数据帧的信号值小于第二数据帧的信号值,因此传输设备首先传输至少一帧第一数据帧,等待第一数据帧传输完成之后,然后并行传输多帧第二数据帧。在所述主控设备接收到所述多帧数据帧之后,可以根据传输设备传输的多帧数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。另外,所述多帧数据帧中可以包括至少两类数据帧,如图7所示,由于系统的运行状态可以由第一数据帧和第二数据帧确定(信号A的001、信号B的01B以及信号C的1B),传输设备可以选择放弃传输第三数据帧。

进一步的,主控设备可以分别获取第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值;根据第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值,确定在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级;根据在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级,从第一数据帧和第二数据帧中选取优先级高的快速信号组成目标数据帧,并根据所述目标数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。例如,如图8所示,在第一帧中,多数模块生成的第一数据帧中的信号A的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号A的优先级,因此可以选择第一数据帧中的信号A、第一数据帧中的信号B以及第一数据帧中的信号C组成目标数据帧;在第二帧中,多数模块生成的第一数据帧中的信号A的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号A的优先级,第一数据帧中的信号B的优先低于第二数据帧中的信号B的优先级,则可以选择第一数据帧中的信号A,第二数据帧中的信号B以及信号C组成目标数据帧。其中,快速信号的数据值越小,该快速信号的优先级越高。

在本发明实施例中,首先传输设备接收主控设备发送的控制状态信息;然后传输设备向多个功率设备传输控制状态信息,多个功率设备接收到控制状态信息之后,根据控制状态信息将各自的数据帧返回到传输设备,其中,数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息;最后传输设备将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输,在所述主控设备接收到数据帧之后,主控设备根据数据帧确定多个功率设备的运行状态。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

请参考图13,图13是本发明实施例提出的一种模块化UPS系统的数据发送设备的结构示意图。如图所示,本发明实施例中的设备包括:

信息接收模块1301,用于接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息。

具体实现中,可以接收所述主控设备通过所述传输设备按照预设周期发送的控制状态信息。首先主控设备通过传输设备将控制状态信息传输给多个功率设备,然后在多个功率设备接收到控制状态信息之后,根据控制状态信息生成得到多帧数据帧。

数据发送模块 1302,用于根据所述控制状态信息向所述主控设备发送各自的数据帧,以便所述传输设备将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输,所述数据帧被所述主控设备用于确定所述多个功率设备的运行状态,其中,所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息。

需要理解的是,该数据发送设备可以是前文中的功率设备。

具体实现中,多个功率设备可以根据控制状态信息生成相同数据的多帧数据帧,并将各自的数据帧返回到所述传输设备,传输设备可以将具有相同数据的所述多帧数据帧向所述主控设备并行传输。该数据帧可以为事件数据帧,事件数据帧包括标识域和数据域,事件数据帧中的标识域中包括多种事件信号,每种事件信号均包含 1bit 数据,例如,如图 5 所示,信号 A 包括 1bit 数据,信号 B 包括 1bit 数据,信号 C 包括 1bit 数据,当多个功率设备接收到控制状态信息之后,如果一个功率设备中的信号 A 发生改变,则所有功率设备中的信号 A 均会发生改变,并最终触发得到相同数据的数据帧,其中,事件数据帧要求主控设备的响应要快,一般在 2ms 之内。

可选的,多个功率设备可以根据所述控制状态信息生成至少两类数据帧,至少两类数据帧可以包括至少一帧第一数据帧和多帧第二数据帧;并在所述预设周期内的目标时间点上向所述传输设备发送所述至少两类数据帧,例如,如图 10 所示,在多个功率设备接收到控制状态信息之后不立即发送数据帧,而是在预设周期开始时间点上延时二分之一预设周期长度,再将至少两类数据帧发送到传输设备。在传输设备接收到数据帧之后,可以根据所述第一数据帧的信号值和所述第二数据帧的信号值,确定所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,所述信号值用于表示所述数据帧的数据值;根据所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序,依次将所述至少一帧第一数据帧以及所述多帧第二数据帧向所述主控设备传输,其中,所述多帧第二数据帧是并行传输的。该数据帧可以为快速数据帧,快速数据帧包括标识域和数据域,快速数据帧中的标识域中包括多种快速信号,快速数据帧中的每种快速信号包含至少 1bit 数据,例如,如图 6 和图 7 所示,信号 A 包括 3bit 数据,信号 B 包括 2bit 数据,信号 C 包括 1bit 数据,图 6 是信号 A 由之前的 010B 变成 001B,信号 B 由之前的 01B 变成 10B。多数功率设备的信号 A 和信号 B 经触发后得到的第一数据帧,少数模块未经触发改变得到第二数据帧。又如图 7 是信号 A 由之前的 010 变成 001B,信号 B 由之前的 10B 变成 01B,并最后触发得到 3 类数据帧,第一类功率模块的信号 A 经触发后得到的第一数据帧,第二类功率模块的信号 B 经触发后得到的第二数据帧,第三类功率模块的中的信号未触发改变得到第三数据帧。其中,每类快速数据帧均具有优先级,优先级的大小可以由信号值决定,信号值越小,优先级越高,信号值可以为数据帧的数据值。如图 6 所示,由于第一数据帧中信号 A 的值小于第二数据帧中信号 A 的值,所以第一数据帧的优先级高于第二数据帧。

另外,多个功率设备还可以根据所述控制状态信息生成一些其他不紧急传输的数据帧,此类数据帧的传输速度不需要很快,一般要求 20ms 或 30ms 传输都可以,因此不需

要并行传输此类数据帧，在本发明实施例对此类数据帧不作考虑。

进一步的，主控设备可以分别获取第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值；根据第一数据帧中的每种快速信号的数据值以及第二数据帧中的每种快速信号的数据值，确定在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级；根据在第一数据帧和第二数据帧中每种快速信号的优先级，从第一数据帧和第二数据帧中选取优先级高的快速信号组成目标数据帧，并根据所述目标数据帧确定所述多个功率设备的运行状态。例如，如图 8 所示，在第一帧中，多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级，因此可以选择第一数据帧中的信号 A、第一数据帧中的信号 B 以及第一数据帧中的信号 C 组成目标数据帧；在第二帧中，多数模块生成的第一数据帧中的信号 A 的优先级高于少数模块生成的第二数据帧中的信号 A 的优先级，第一数据帧中的信号 B 的优先低于第二数据帧中的信号 B 的优先级，则可以选择第一数据帧中的信号 A，第二数据帧中的信号 B 以及信号 C 组成目标数据帧。其中，快速信号的数据值越小，该快速信号的优先级越高。

在本发明实施例中，首先多个功率设备接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息；然后多个功率设备根据控制状态信息向主控设备发送各自的数据帧，传输设备接收到多个数据帧之后，将多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向主控设备并行传输，最后主控设备根据多个数据帧确定多个功率设备的运行状态，其中，数据帧不包括发送数据帧的功率设备的标识信息。在功率设备根据控制状态信息生成数据帧时，去除了原数据帧中功率设备的标识信息，进而使得多个功率设备生成的数据帧相同，从而利用传输设备中的串行总线并行传输数据相同的数据帧，减小了串行总线的占用率，有利于系统模块扩容。

请继续参考图 14，图 14 是本发明实施例提出的又一种模块化 UPS 系统的数据传输设备的结构示意图设备。如图 14 所示，该设备包括控制器 1401、收发器 1402 和串行总线 1404，图中还给出了存储器 1403，其中，存储器 1403 中存储一组程序代码，且控制器 1401 用于调用存储器 1403 中存储的程序代码，用于控制串行总线 1404 执行以下操作：

接收主控设备发送的控制状态信息；

向多个功率设备传输所述控制状态信息，以使所述多个所述功率设备根据所述控制状态信息将各自的数据帧返回到传输设备，所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息；

将所述多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输，所述数据帧被所述主控设备用于确定所述多个功率设备的运行状态。

其中，控制器 1401 控制串行总线 1404 还执行以下操作：

将具有相同数据的所述多帧数据帧向所述主控设备并行传输。

其中，控制器 1401 控制串行总线 1404 还执行以下操作：

根据所述第一数据帧的信号值和所述第二数据帧的信号值，确定所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序，所述信号值用于表示所述数据帧的数据值；

根据所述第一数据帧以及所述第二数据帧的发送次序，依次将所述至少一帧第一数据帧以及所述多帧第二数据帧向所述主控设备传输，其中，所述多帧第二数据帧是并行传输

的。

需要说明的是，这里的控制器 1401 可以是一个处理元件，也可以是多个处理元件的统称。例如，该处理元件可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU），也可以是特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC），或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路，例如：一个或多个微控制器，或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）。

存储器 1403 可以是一个存储设备，也可以是多个存储元件的统称，且用于存储可执行程序代码或应用程序运行设备运行所需要参数、数据等。且存储器 1403 可以包括随机存储器（RAM），也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如磁盘存储器，闪存（Flash）等。

串行总线 1404 可以是工业标准体系结构（Industry Standard Architecture, ISA）总线、外部设备互连（Peripheral Component, PCI）总线或扩展工业标准体系结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。该总线 1404 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 14 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

该设备还可以包括输入输出设备，连接于串行总线 1404，以通过总线与控制器 1401 等其它部分连接。该输入输出设备可以为操作人员提供一输入界面，以便操作人员通过该输入界面选择布控项，还可以是其它接口，可通过该接口外接其它设备。

请继续参考图 15，图 15 是本发明实施例提出的又一种模块化 UPS 系统的数据发送设备的结构示意图。如图 15 所示，该装置包括处理器 1501 和接口电路 1502，图中还给出了存储器 1503 和总线 1504，该处理器 1501、接口电路 1502 和存储器 1503 通过总线 1504 连接并完成相互间的通信。需要说明的是，该数据发送设备可以是前文中的功率设备。

其中，处理器 1501 用于执行如下操作步骤：

接收主控设备通过传输设备发送的控制状态信息；

根据所述控制状态信息向所述主控设备发送数据帧，以便所述传输设备将接收到的来自所述模块化 UPS 系统的多个功率设备的多帧数据帧中包括相同数据的数据帧向所述主控设备并行传输，所述数据帧被所述主控设备用于确定所述多个功率设备的运行状态，其中，所述数据帧不包括发送所述数据帧的功率设备的标识信息。

其中，处理器 1501 用于执行如下操作步骤：

接收所述主控设备通过所述传输设备按照预设周期发送的控制状态信息。

需要说明的是，这里的处理器 1501 可以是一个处理元件，也可以是多个处理元件的统称。例如，该处理元件可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU），也可以是特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC），或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路，例如：一个或多个微处理器（digital signal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）。

存储器 1503 可以是一个存储装置，也可以是多个存储元件的统称，且用于存储可执行程序代码或应用程序运行装置运行所需要参数、数据等。且存储器 1503 可以包括随机存储器（RAM），也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如磁盘存储器，

闪存 (Flash) 等。

总线 1504 可以是工业标准体系结构 (Industry Standard Architecture, ISA) 总线、外部设备互连 (Peripheral Component, PCI) 总线或扩展工业标准体系结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线等。该总线 1504 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 15 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

该装置还可以包括输入输出装置, 连接于总线 1504, 以通过总线与处理器 1501 等其它部分连接。该输入输出装置可以为操作人员提供一输入界面, 以便操作人员通过该输入界面选择布控项, 还可以是其它接口, 可通过该接口外接其它设备。

请参考图 16, 图 16 是本发明实施例提出的又一种模块化 UPS 系统模块化 UPS 系统的数据传输方法的流程示意图, 如图 16 所示, 本发明实施例中的方法包括:

S1601, 功率设备接收所述主控设备传输的控制状态信息。

如图 1 所示, 模块化 UPS 系统中的每个模块是有硬件实体的设备, 所述模块化 UPS 系统包括串行总线、多个功率设备以及一个主控设备, 主控设备与多个功率设备之间通过串行总线建立通信连接, 在该系统中串行总线将所有功率设备的实时数据传输给主控设备, 或者在故障异常时突发传输给主控设备, 主控设备接收到所有功率设备的实时数据之后, 根据这些实时数据确定功率模块的运行状态。其中, 串行总线中包括串行总线、控制器以及收发器等等, 并集成了网络协议的物理层和数据链路层功能, 可完成对通信数据的成帧处理, 包括位填充、数据块编码、循环冗余检验、优先级判别等业务。多个功率设备具有相同的工作方式, 每个功率设备通过串行总线传输各自的电流数据给主控设备, 每个功率设备可以作为整个功率输出系统的一部分。另外, 主控设备可以通过所述串行总线按照预设周期发送的控制状态信息, 以便周期性的获取多个功率设备的数据帧进而确定多个功率设备的运行状态。

另外, 控制状态信息包括两类命令帧, 第一类命令帧以 T_0 为周期发送, 第二类命令帧以 T_1 为周期发送, 第一类命令帧的周期大于第二类命令帧, 第一类命令帧的优先级高于第二类命令帧。

S1602, 功率设备当确定当前周期为第一预设周期时, 根据所述控制状态信息将状态信号数据帧传输至所述串行总线, 所述状态数据帧包括标识域, 所述标识域包括状态信号数据区; 所述状态信号数据区用于存放所述状态信号的数据值。所述状态信号数据帧还包括控制信号地址区; 其中, 所述控制信号地址区用于存放无效数据。状态信号数据帧为快速帧。

具体实现中, 状态信号数据帧包括触发性的状态信号数据帧和变换性的状态信号数据帧, 其中, 触发性的状态信号反映功率设备识别系统的运行状态, 信号值一般不会发生改变, 如果某个功率设备信号值发生改变, 几乎所有功率设备可能都会同时发生, 任何一个功率设备发生都认为是系统行为, 主控设备会响应这个行为, 而且响应速度要快, 一般在 2ms 之内。变换性的状态信号反映功率设备识别自身的运行状态, 信号快速改变, 每次信号改变均可能产生系统行为, 信号值有优先级, 但系统的行为或工作状态由具有信号优先

级高的值决定,例如,模块1发送的信号A的值具有更高优先级,则系统对信号A的值由模块1发送的值来决定,主控设备对变换性的状态信号响应时间也要在2ms之内。

如图17所示,对于触发性的状态信号,以T1为周期组装数据帧。其中,帧类型区的数值为1,表明该数据帧为触发性的状态信号数据帧;状态信号数据区存放触发性的状态信号的数据值,当某个触发性的状态信号为显性时,对应数据位置为0,当某个触发性的状态信号为隐性时,对应数据位置为1;控制信号地址区全部置1;数据域为保留位全部置1。触发性状态信号数据帧不包含功率模块的地址信息,优先级由触发性状态信号的数据值直接决定,变换性状态信号数据值较小的数据帧,优先级较高。在触发性的状态信号数据帧组装完成之后,功率设备可以立即发送。

如图18所示,对于变换性的状态信号,以T1为周期组装数据帧,其中,帧类型区的数值为2,表明该数据帧为变换性的状态信号数据帧;状态信号数据区存放变换性的状态信号的数据值,当某个变换性的状态信号为显性时,对应数据位置为0,当某个变换性的状态信号为隐性时,对应数据位置为1;控制信号地址区全部置1;数据域为保留位全部置1。变换性状态信号数据帧不包含功率模块的地址信息,优先级由变换性状态信号的数据值直接决定,变换性状态信号数据值较小的数据帧,优先级较高。在变换性的状态信号数据帧组装完成之后,功率设备可以延迟T1/2周期发送。

S1603,串行总线接收所述至少两个功率设备传输的状态信号数据帧,并将所述状态信号数据区中具有相同数值的状态信号数据帧以并行方式向所述主控设备进行传输。所述串行总线为CAN总线。

可选的,当第一状态信号数据帧的状态信号数据区的数据值和第二状态信号数据帧的所述状态信号数据区中的数据值不一致时,根据所述第一状态信号数据帧的状态信号数据区的数据值和所述第二状态信号数据帧的所述状态信号数据区中的数据值确定所述第一状态信号数据帧以及所述第二状态信号数据帧的传输优先级,其中,所述第一状态信号数据帧和第二状态信号数据帧是来自于不同功率设备的状态信号数据帧;根据所述第一状态信号数据帧以及所述第二状态信号数据帧的传输优先级,依次将所述第一状态信号数据帧以及所述第二状态信号数据帧向所述主控设备传输。

在本发明实施例中,功率设备接收到第一类命令帧或第二类命令帧之后,开始组装状态信号数据帧,然后向CAN总线发送状态信号数据帧,如果多个功率设备同时向CAN总线传输状态信号数据帧,CAN总线对多帧状态信号数据帧进行仲裁,优先级高的多帧触发性状态信号数据帧先传输,优先级低的多帧触发性状态信号数据帧后传输。状态信号数据帧不包含功率设备的地址信息,当状态信号数据帧的内容或者优先权相同时,则在CAN总线上并行传输。从而利用传输设备中的串行总线并行传输多个模块生成的数据帧,减小了串行总线的占用率,有利于系统模块扩容。

可选的,当CAN总线将状态信号数据区具有相同数值的状态信号数据帧进行并行发送包括:将状态信号数据区具有相同数值的状态信号数据帧只发送一次。

举例来说,当前模块化UPS系统具有100个功率设备,在第一预设周期时,有90个功率设备发送状态信号数据区为1的状态信号数据帧,此时CAN总线只向主控设备发送了一个状态信号数据区为1的状态信号数据帧,从而达到了90个功率设备并行传输状态

信号数据帧的效果。

结合上述描述,请继续参考图 19,图 19 是本发明另一实施例提出的一种模块化 UPS 系统的数据传输方法的流程示意图,如图 19 所示,本发明实施例中的方法包括:

S1901,功率设备当确定当前周期为第二预设周期时,根据所述控制状态信息将控制信号数据帧传输至所述串行总线,所述控制数据帧包括标识域,所述标识域包括控制信号地址区;所述控制信号地址区用于存放所述控制信号的地址值。所述控制信号数据帧还包括状态信号数据区,所述状态信号数据区存放无效数据,控制信号数据帧为慢速帧。

具体实现中,控制信号反映功率设备识别自身的运行数据;主控设备对控制信号的响应速度不需要很快,响应时间可以在 20~30ms 左右。

如图 20 所示,针对控制信号,以 T0 为周期组装数据帧,其中,帧类型区的数值为 3,表明该数据帧为控制信号数据帧;状态信号数据区全部置 1;控制信号地址区存放功率设备的地址信息;数据域存放控制信号的数据值。控制信号数据帧包含功率模块的地址信息,优先级功率信号的地址信号决定,功率信号的地址较小的数据帧,优先级较高。

S1902,串行总线根据第一控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值和第二控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值,确定所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级;其中,所述第一控制信号数据帧和第二控制信号数据帧是来自不同的功率设备的控制信号数据帧。

S1903,串行总线根据所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级,依次将所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧向所述主控设备传输。

在本发明实施例中,功率设备接收到第一类命令帧后,开始组装控制信号数据帧,然后检测 CAN 总线的状态,如果处于空闲状态,则功率设备向 CAN 总线传输控制信号数据帧,如果多个功率设备同时向 CAN 总线传输控制信号数据帧,CAN 总线对多帧控制信号数据帧进行仲裁,由控制信号地址区存放的功率设备的地址值最小的数据帧获得最高优先权,由于功率设备的地址是不重复的,所以控制信号数据帧在 CAN 总线上是一帧一帧串行传输的。从而利用传输设备中串行总线分时传输状态信号和控制信号,状态信号数据帧为快速帧,从而减少了状态信号的传输延时,有利于模块化 UPS 系统的扩容。

请参考图 21,图 21 是本发明实施例提供的一种功率设备的结构示意图。如图所示,功率设备包括接收器 2101 和发送器 2102,其中,接收器 2101 和发送器 2102 分别执行上述实施例中功率设备所执行的方法和功能,本发明实施例不再赘述。

请参考图 22,图 22 是本发明实施例提供的一种模块化 UPS 系统的结构示意图。如图所示,模块化 UPS 系统包括至少两个功率设备 2201,串行总线 2202 和主控设备 2203,其中,至少两个功率设备 2201,串行总线 2202 和主控设备 2203 分别执行上述实施例中各自功能模块所执行的方法和功能,本发明实施例不再赘述。

需要说明的是,对于前述的各个方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因

为依据本发明，某一些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详细描述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：闪存盘、只读存储器（英文：Read-Only Memory，简称：ROM）、随机存取器（英文：Random Access Memory，简称：RAM）、磁盘或光盘等。

以上对本发明实施例所提供的内容下载方法及相关设备、系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求

1、一种模块化 UPS 系统，其特征在于，所述模块化 UPS 系统包括至少两个功率设备，主控设备和串行总线；

所述功率设备，用于接收所述主控设备传输的控制状态信息；

所述功率设备，用于当确定当前周期为第一预设周期时，根据所述控制状态信息将状态信号数据帧传输至所述串行总线，所述状态数据帧包括标识域，所述标识域包括状态信号数据区；所述状态信号数据区用于存放所述状态信号的数据值；

所述串行总线，用于接收所述至少两个功率设备传输的状态信号数据帧，并将所述状态信号数据区中具有相同数值的状态信号数据帧以并行方式向所述主控设备进行传输。

2、根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述状态信号数据帧还包括控制信号地址区；其中，所述控制信号地址区用于存放无效数据。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的系统，其特征在于，所述串行总线，还用于当第一状态信号数据帧的状态信号数据区的数据值和第二状态信号数据帧的所述状态信号数据区中的数据值不一致时，根据所述第一状态信号数据帧的状态信号数据区的数据值和所述第二状态信号数据帧的所述状态信号数据区中的数据值确定所述第一状态信号数据帧以及所述第二状态信号数据帧的传输优先级，其中，所述第一状态信号数据帧和第二状态信号数据帧是来自于不同功率设备的状态信号数据帧；

所述串行总线，还用于根据所述第一状态信号数据帧以及所述第二状态信号数据帧的传输优先级，依次将所述第一状态信号数据帧以及所述第二状态信号数据帧向所述主控设备传输。

4、根据权利要求 1 至 3 任一所述的系统，其特征在于，

所述功率设备，还用于当确定当前周期为第二预设周期时，根据所述控制状态信息将控制信号数据帧传输至所述串行总线，所述控制数据帧包括标识域，所述标识域包括控制信号地址区；所述控制信号地址区用于存放所述控制信号的地址值；

所述串行总线，用于根据第一控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值和第二控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值，确定所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级；其中，所述第一控制信号数据帧和第二控制信号数据帧是来自不同的功率设备的控制信号数据帧；

所述串行总线，还用于根据所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级，依次将所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧向所述主控设备传输。

5、根据权利要求 4 所述的系统，其特征在于，所述控制信号数据帧还包括状态信号数据区，所述状态信号数据区存放无效数据。

6、根据权利要求1至5任一所述的系统，其特征在于，所述串行总线为CAN总线。

7、一种功率设备，其特征在于，所述功率设备包括接收器和发送器；

所述接收器，用于接收所述主控设备传输的控制状态信息；

所述发送器，用于当确定当前周期为第一预设周期时，根据所述控制状态信息将状态信号数据帧传输至所述串行总线以使得所述串行总线将接收到的状态信号数据区中具有相同数值的状态信号数据帧以并行方式向所述主控设备进行传输；其中，所述状态数据帧包括标识域，所述标识域包括状态信号数据区；所述状态信号数据区用于存放所述状态信号的数据值。

8、根据权利要求7所述的功率设备，其特征在于，所述状态信号数据帧还包括控制信号地址区；其中，所述控制信号地址区用于存放无效数据。

9、根据权利要求7或8所述的功率设备，其特征在于，

所述发送器，还用于当确定当前周期为第二预设周期时，根据所述控制状态信息将控制信号数据帧传输至所述串行总线，以使得所述串行总线根据第一控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值和第二控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值确定所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级，并根据所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级，依次将所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧向所述主控设备传输；其中，所述第一控制信号数据帧和第二控制信号数据帧是来自不同的功率设备的控制信号数据帧；所述控制数据帧包括标识域，所述标识域包括控制信号地址区；所述控制信号地址区用于存放所述控制信号的地址值。

10、根据权利要求9所述的功率设备，其特征在于，所述控制信号数据帧还包括状态信号数据区，所述状态信号数据区存放无效数据。

11、一种功率设备的数据传输方法，其特征在于，所述方法包括：

接收所述主控设备传输的控制状态信息；

当确定当前周期为第一预设周期时，根据所述控制状态信息将状态信号数据帧传输至所述串行总线以使得所述串行总线将接收到的状态信号数据区中具有相同数值的状态信号数据帧以并行方式向所述主控设备进行传输；其中，所述状态数据帧包括标识域，所述标识域包括状态信号数据区；所述状态信号数据区用于存放所述状态信号的数据值。

12、根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述状态信号数据帧还包括控制信号地址区；其中，所述控制信号地址区用于存放无效数据。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当确定当前周期为第二预设周期时，根据所述控制状态信息将控制信号数据帧传输至所述串行总线，以使得所述串行总线根据第一控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值和第二控制信号数据帧的所述控制信号地址区中的地址值确定所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级，并根据所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧的传输优先级，依次将所述第一控制信号数据帧以及所述第二控制信号数据帧向所述主控设备传输；其中，所述第一控制信号数据帧和第二控制信号数据帧是来自不同的功率设备的控制信号数据帧；所述控制数据帧包括标识域，所述标识域包括控制信号地址区；所述控制信号地址区用于存放所述控制信号的地址值。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述控制信号数据帧还包括状态信号数据区，所述状态信号数据区存放无效数据。

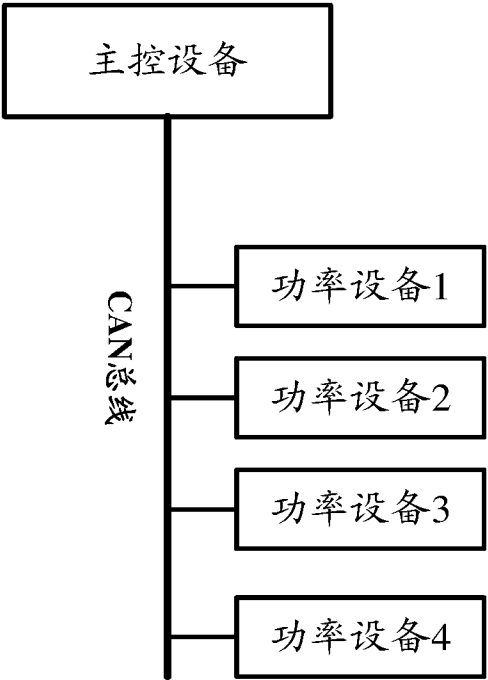


图 1

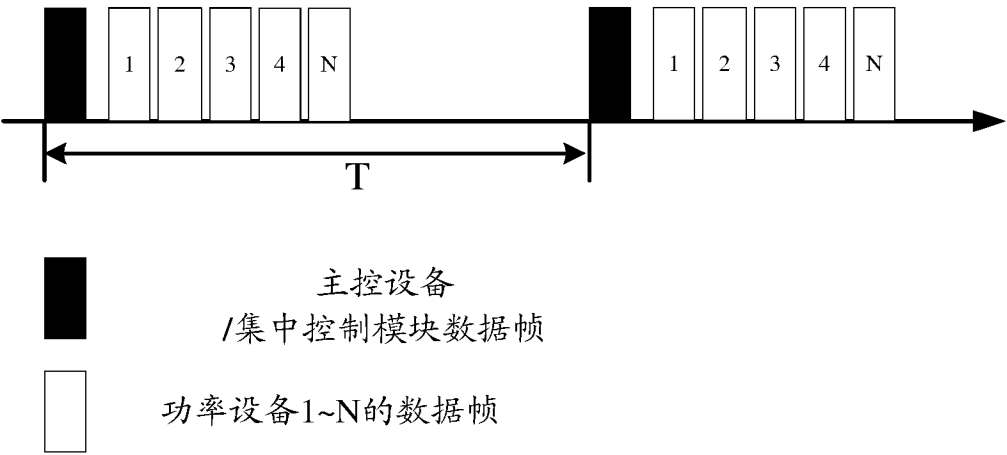


图 2

ID 域			数据域			
帧类型	模块地址	保留	信号 1	信号 2	信号 3	信号 n

图 3

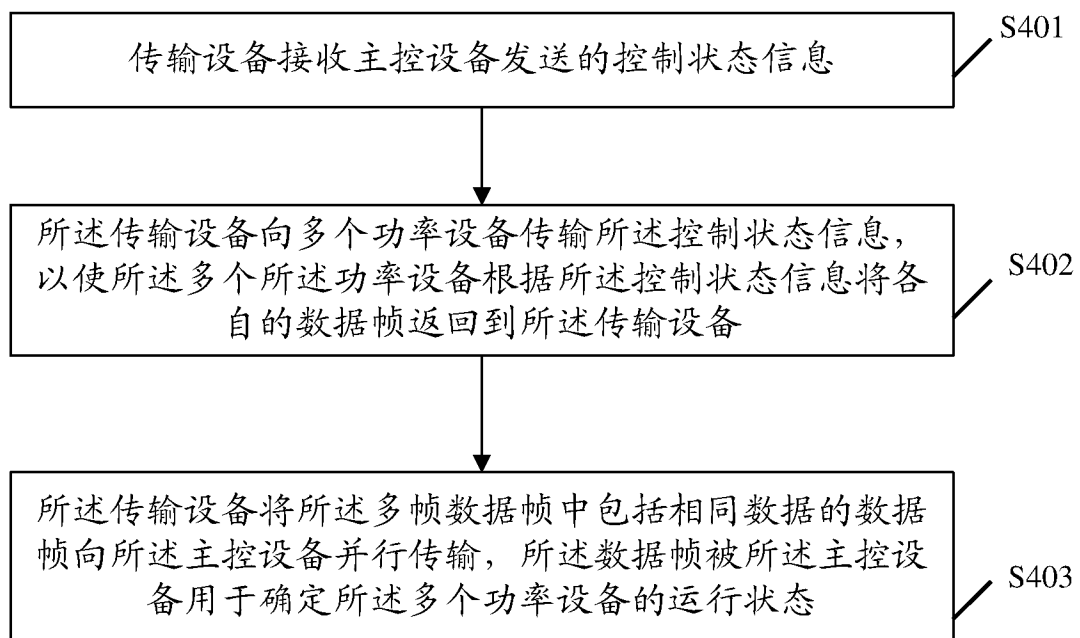


图 4

ID 域					数据域
帧类型	信号 A	信号 B	信号 C	保留位	无
6bit	1 bit	1 bit	1 bit	20 bit	无

图 5

	ID 域				
位定位	帧类型	信号 A	信号 B	信号 C	保留位
多数模块	0x02	001B	10B	1B	0xFFFF
少数模块	0x02	010B	01B	1B	0xFFFF
系统	--	001B	01B	1B	--

图 6

	ID 域				
位定位	帧类型	信号 A	信号 B	信号 C	保留位
第一类模块	0x02	001B	10B	1B	0xFFFF
第二类模块	0x02	010B	01B	1B	0xFFFF
第三类模块	0x02	010B	10B	1B	0xFFFF
系统	--	001B	01B	1B	--

图 7

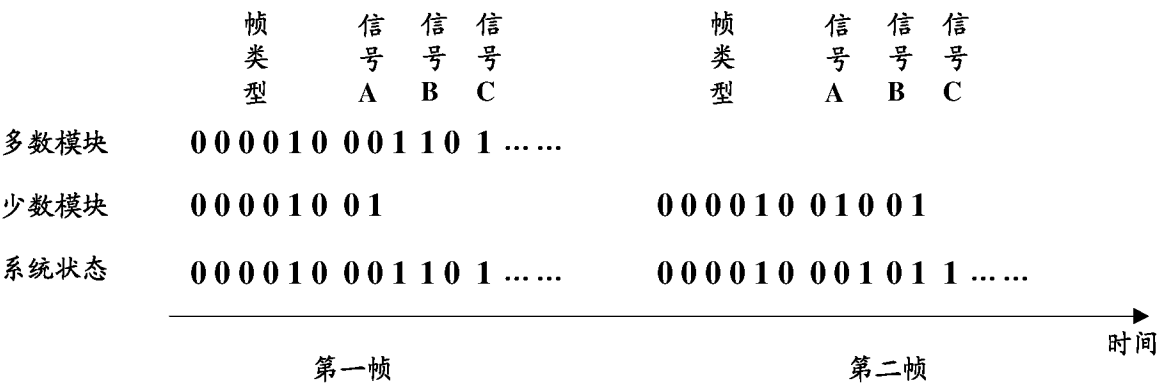


图 8

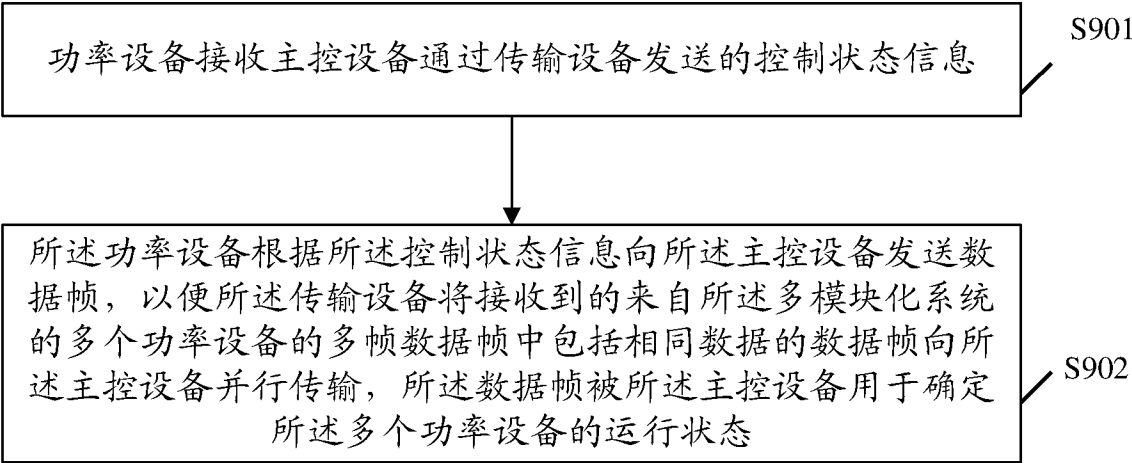


图 9

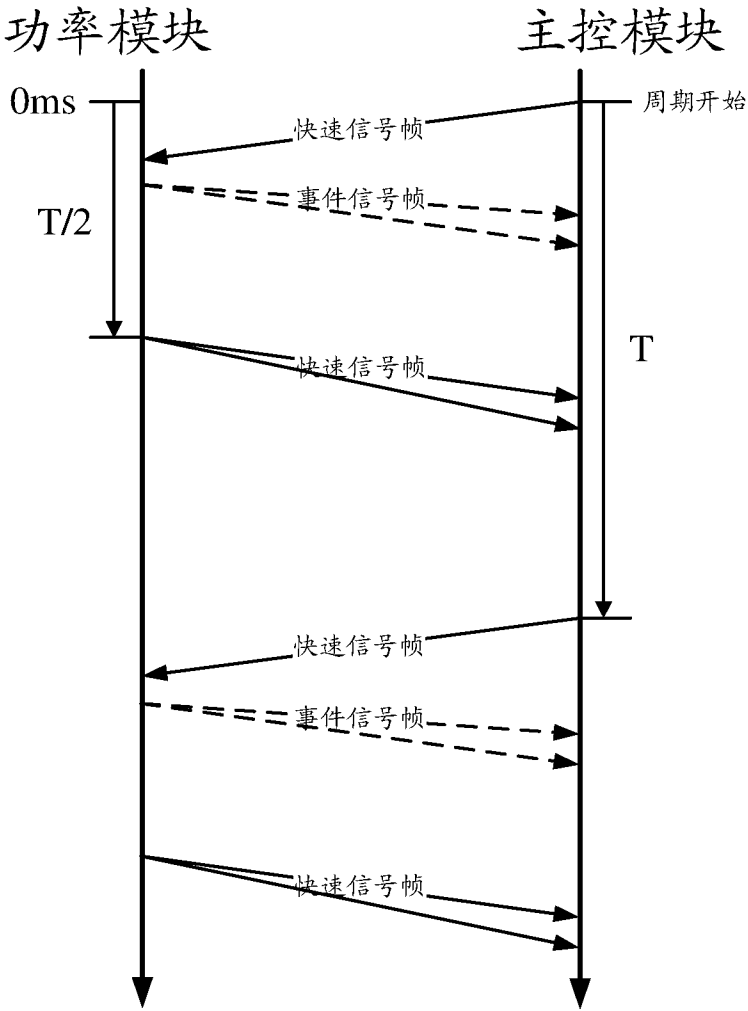


图 10

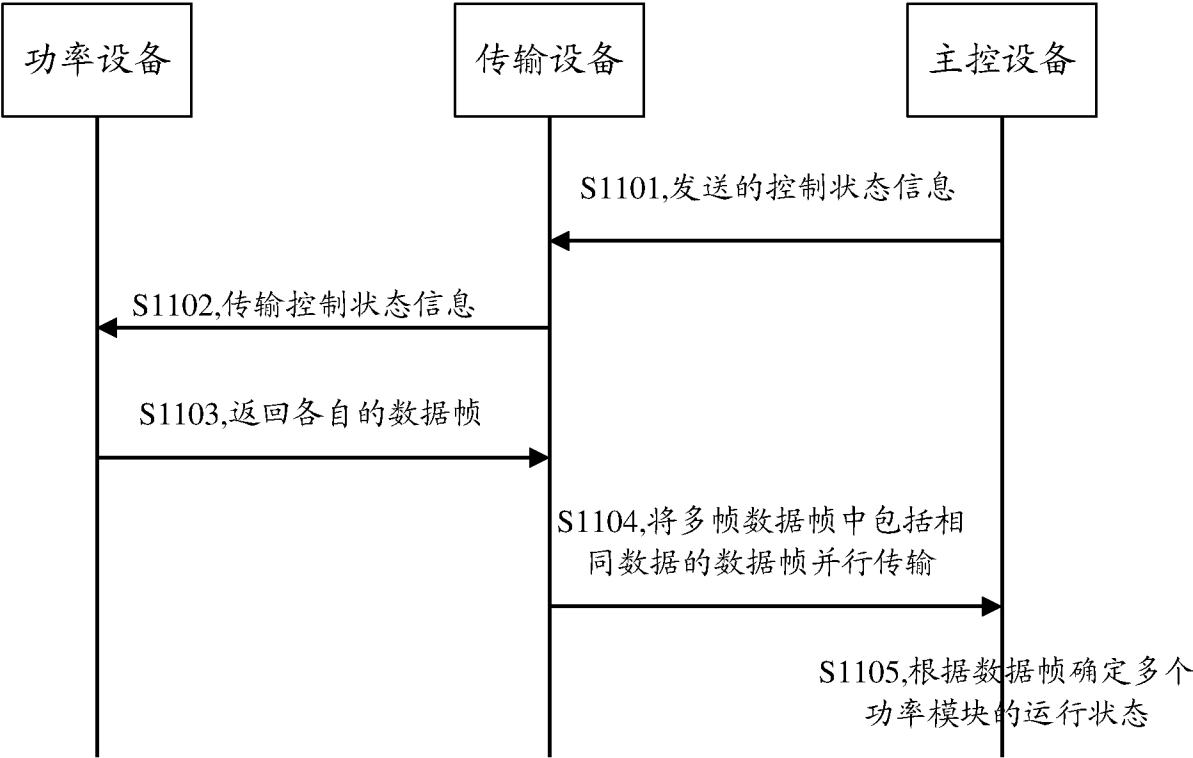


图 11

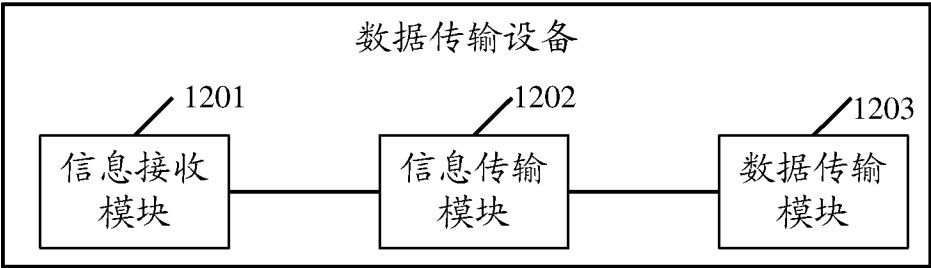


图 12

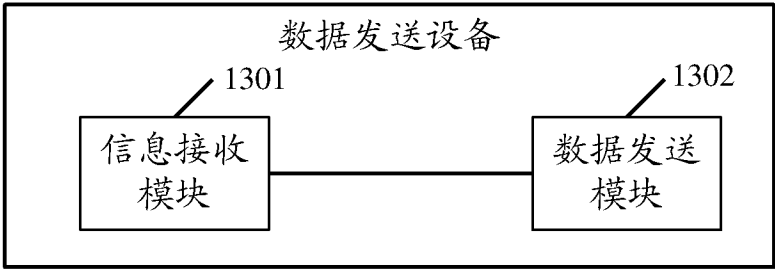


图 13

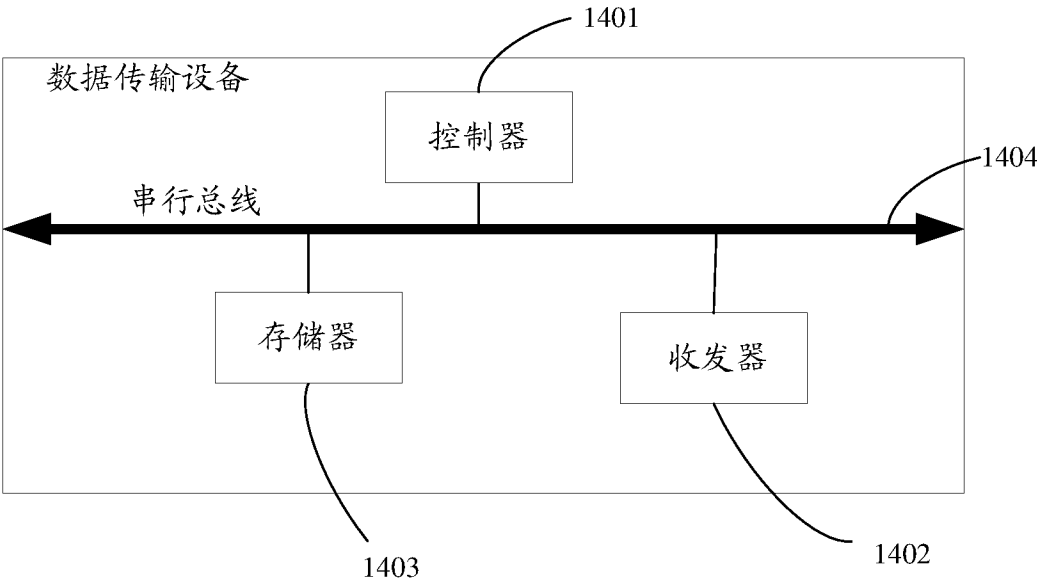


图 14

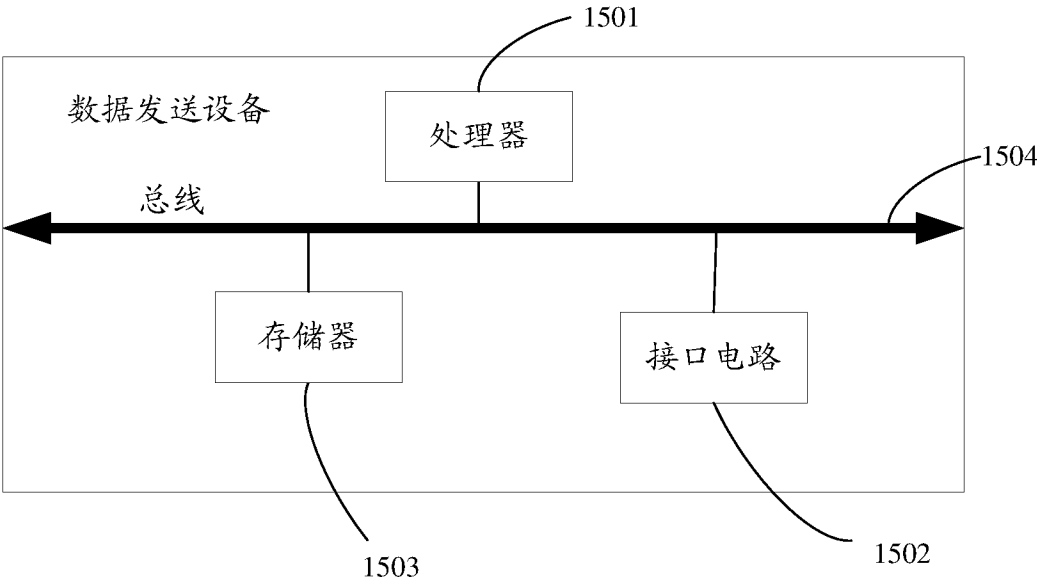


图 15

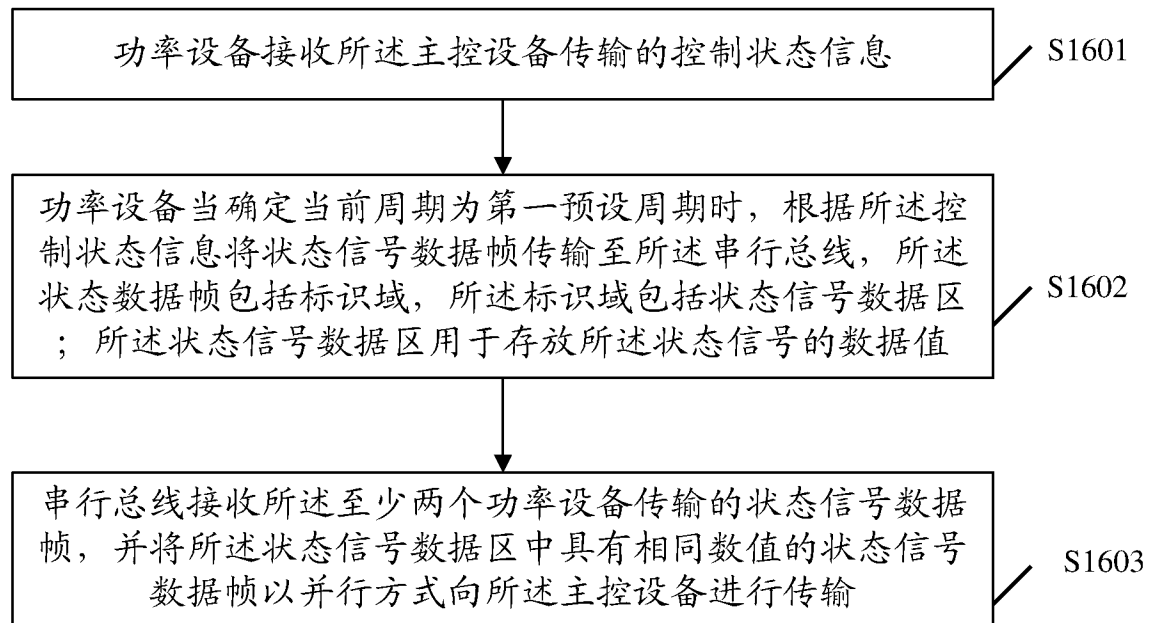


图 16

标识域			数据域
帧类型区	状态信号数据区	控制信号地址区	控制信号数据区
1	触发性状态信号数据值	全部置1	全部置1

图 17

标识域			数据域
帧类型区	状态信号数据区	控制信号地址区	控制信号数据区
2	变换性状态信号数据值	全部置1	全部置1

图 18

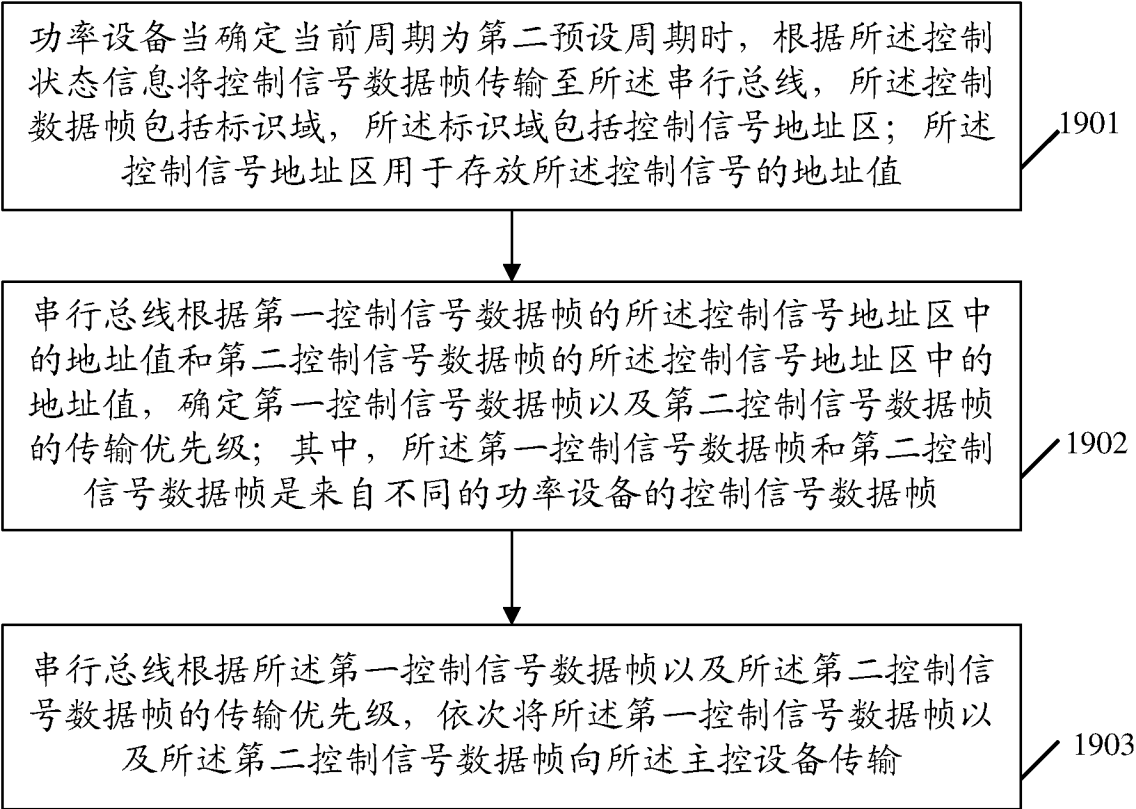


图 19

标识域			数据域
帧类型区	状态信号数据区	控制信号地址区	控制信号数据区
3	全部置1	功率模块地址值	控制信号数据值

图 20

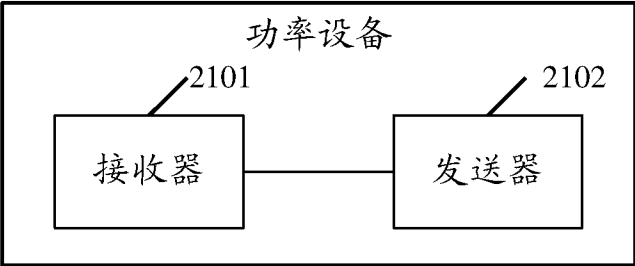


图 21

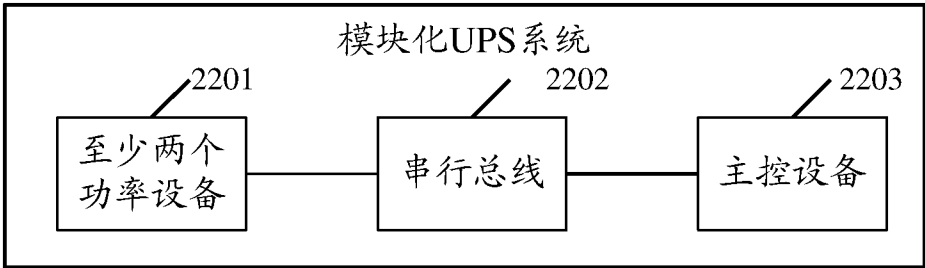


图 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/102415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/40 (2006.01) i; G06F 13/42 (2006.01) i; H04L 12/10 (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)

H04L; G06F; G05B

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; CNKI; VEN: 不间断电源, 串行总线, 并行, 传输, 功率设备, 主控设备, 控制状态, 数据帧, 标识, UPS, uninterruptible power supply, uninterruptible power system, serial bus, parallel, transfer???, transmission, power equipment?, power device, master device, control status, frame?, id, identifier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106936677 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 07 July 2017 (07.07.2017), claims 1-14	1-14
A	WO 2013058759 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IT CORP. et al.), 25 April 2013 (25.04.2013), entire document	1-14
A	CN 103595117 A (CHINA COAL RESEARCH INSTITUTE), 19 February 2014 (19.02.2014), entire document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 23 November 2017	Date of mailing of the international search report 07 December 2017
Name and mailing address of the ISA 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 XIE, Lin Telephone No. (86-10) 62089150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/102415

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106936677 A	07 July 2017	None	
WO 2013058759 A1	25 April 2013	US 2015022002 A1	22 January 2015
		AU 2011379368 A1	22 May 2014
		CN 104025421 A	03 September 2014
		CN 104025421 B	26 September 2017
		US 9641025 B2	02 May 2017
		EP 2769451 A1	27 August 2014
		AU 2011379368 B2	17 November 2016
CN 103595117 A	19 February 2014	CN 103595117 B	02 March 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/102415

A. 主题的分类 H04L 12/40(2006.01)i; G06F 13/42(2006.01)i; H04L 12/10(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) H04L; G06F; G05B 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;CNKI;VEN: 不间断电源, 串行总线, 并行, 传输, 功率设备, 主控设备, 控制状态, 数据帧, 标识, UPS, uninterruptible power supply, uninterruptible power system, serial bus, parallel, transfer???, transmission, power equipment?, power device, master device, control status, frame?, id, identifier														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106936677 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 权利要求1-14</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013058759 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IT CORP等) 2013年 4月 25日 (2013 - 04 - 25) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103595117 A (煤炭科学研究总院) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106936677 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 权利要求1-14	1-14	A	WO 2013058759 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IT CORP等) 2013年 4月 25日 (2013 - 04 - 25) 全文	1-14	A	CN 103595117 A (煤炭科学研究总院) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
PX	CN 106936677 A (华为技术有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 权利要求1-14	1-14												
A	WO 2013058759 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IT CORP等) 2013年 4月 25日 (2013 - 04 - 25) 全文	1-14												
A	CN 103595117 A (煤炭科学研究总院) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 全文	1-14												
☐ 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 2017年 11月 23日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 7日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 谢琳 电话号码 (86-10)62089150												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/102415

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	106936677	A	2017年 7月 7日	无			
WO	2013058759	A1	2013年 4月 25日	US	2015022002	A1	2015年 1月 22日
				AU	2011379368	A1	2014年 5月 22日
				CN	104025421	A	2014年 9月 3日
				CN	104025421	B	2017年 9月 26日
				US	9641025	B2	2017年 5月 2日
				EP	2769451	A1	2014年 8月 27日
				AU	2011379368	B2	2016年 11月 17日
CN	103595117	A	2014年 2月 19日	CN	103595117	B	2016年 3月 2日