



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108055185 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711367967.3

(22)申请日 2017.12.18

(71)申请人 合肥华凌股份有限公司

地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区锦绣大道176号

申请人 合肥美的电冰箱有限公司
美的集团股份有限公司

(72)发明人 符秀亮 伍亚冰 陈钱 金文俊
钱振

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务
所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

H04L 12/40(2006.01)

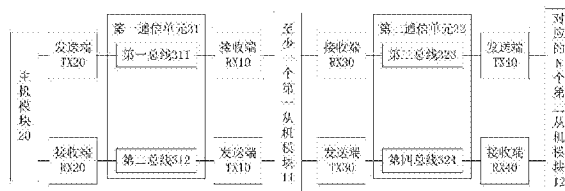
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

家用电器的通信系统、通信方法以及家用电器

(57)摘要

本发明公开了一种家用电器的通信系统、通信方法以及家用电器,通信系统包括:从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和每个第一从机模块对应的第二从机模块,第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,第二从机模块具有第四通信接口,主机模块具有第二通信接口,每个第一通信接口通过第一通信单元与第二通信接口对应连接,每个第三接口通过第二通信单元与对应的第四通信接口连接,从机模块在上电时将相应的发送端配置成高阻态,从机模块在成功解析主机模块发送的询问指令后将相应的发送端配置成发送模式,并生成回应数据发送给主机模块,从而能够有效避免从机模块发送回应数据时造成环路电流,同时保障主机模块能够正常接收数据。



1. 一种家用电器的级联通信系统,其特征在于,包括:

M个从机模块,M个所述从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和与每个所述第一从机模块对应的N个第二从机模块,其中,每个所述第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,每个所述第二从机模块具有第四通信接口,所述第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,M和N均为正整数,且M大于N;

主机模块,所述主机模块具有第二通信接口,所述第二通信接口具有接收端和发送端;

通信总线模块,所述通信总线模块包括第一总线、第二总线以及与至少一个所述第一从机模块对应的第三总线和第四总线,其中,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的接收端和所述第二通信接口中的发送端均连接到所述第一总线,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的发送端和所述第二通信接口中的接收端均连接到所述第二总线,任意一个所述第一从机模块的第三通信接口中的接收端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的发送端均连接到该第一从机模块对应的第三总线,该第一从机模块的第三通信接口中的发送端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的接收端均连接到该第一从机模块对应的第四总线;

其中,所述主机模块在上电时将所述第二通信接口配置成接发模式,每个所述第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个所述第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态;

并且,任意一个所述第一从机模块在成功解析所述主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过其第三通信接口将所述询问指令转发至该第一从机模块对应的N个第二从机模块,该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向该第一从机模块发送第一回应数据,该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将所述第二回应数据发送给所述主机模块。

2. 如权利要求1所述的家用电器的级联通信系统,其特征在于,所述主机模块通过分时异步通信的方式与每个所述第一从机模块进行通信,每个所述第一从机模块通过分时异步通信的方式与对应的N个所述第二从机模块进行通信。

3. 如权利要求1所述的家用电器的级联通信系统,其特征在于,所述主机模块每隔第一预设时间向所述第一总线发送询问指令,每个所述第一从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第一ID,并在所述询问指令中的第一ID与自身ID相匹配时将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,以及将所述询问指令发送至对应的第四总线,该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第二ID,并在所述询问指令中的第二ID与自身ID相匹配时将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的家用电器的级联通信系统,其特征在于,每个所述第一从机模块向所述主机模块发送第二回应数据完成后,将相应的第一通信接口中的发送端恢复成高阻态,每个所述第二从机模块向对应的第一从机模块发送第一回应数据完成后,将相应的第四通信接口中的发送端恢复成高阻态。

5. 如权利要求4所述的家用电器的级联通信系统,其特征在于,每个所述第一从机模块通过将相应的第一通信接口中的发送端设置成GPIO的input模式,以将其配置成高阻态。

6. 一种家用电器,其特征在于,包括如权利要求1-5中任一项所述的家用电器的级联通信系统。

7. 一种家用电器的级联通信方法,其特征在于,所述家用电器的级联通信系统包括M个从机模块、主机模块和通信总线模块,M个所述从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和与每个所述第一从机模块对应的N个第二从机模块,其中,每个所述第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,每个所述第二从机模块具有第四通信接口,所述第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,所述主机模块具有第二通信接口,所述第二通信接口具有接收端和发送端,所述通信总线模块包括第一总线、第二总线以及至少一个所述第一从机模块对应的第三总线和第四总线,其中,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的接收端和所述第二通信接口中的发送端均连接到所述第一总线,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的发送端和所述第二通信接口中的接收端均连接到所述第二总线,任意一个所述第一从机模块的第三通信接口中的接收端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的发送端均连接到该第一从机模块对应的第三总线,该第一从机模块的第三通信接口中的发送端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的接收端均连接到该第一从机模块对应的第四总线,M和N均为正整数,且M大于N,所述级联通信方法包括以下步骤:

所述主机模块在上电时将所述第二通信接口配置成接发模式,每个所述第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个所述第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态;

所述主机模块向所述第一总线发送询问指令;

任意一个所述第一从机模块在成功解析所述主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过其第三通信接口将所述询问指令转发至该第一从机模块对应的N个第二从机模块;

该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向该第一从机模块发送第一回应数据;

该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将所述第二回应数据发送给所述主机模块。

8. 如权利要求7所述的家用电器的级联通信方法,其特征在于,所述主机模块通过分时异步通信的方式与每个所述第一从机模块进行通信,每个所述第一从机模块通过分时异步通信的方式与对应的N个所述第二从机模块进行通信。

9. 如权利要求7或8所述的家用电器的级联通信方法,其特征在于,所述主机模块每隔第一预设时间向所述第一总线发送询问指令,每个所述第一从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第一ID,并在所述询问指令中的第一ID与自身ID相匹配时将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,以及将所述询问指

令发送至对应的第四总线,该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第二ID,并在所述询问指令中的第二ID与自身ID相匹配时将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式。

10.如权利要求7-9中任一项所述的家用电器的级联通信方法,其特征在于,每个所述第一从机模块向所述主机模块发送第二回应数据完成后,将相应的第一通信接口中的发送端恢复成高阻态,每个所述第二从机模块向对应的第一从机模块发送第一回应数据完成后,将相应的第四通信接口中的发送端恢复成高阻态。

11.如权利要求10所述的家用电器的级联通信方法,其特征在于,每个所述第一从机模块通过将相应的第一通信接口中的发送端设置成GPIO的input模式,以将其配置成高阻态。

家用电器的通信系统、通信方法以及家用电器

技术领域

[0001] 本发明涉及家用电器技术领域,特别涉及一种家用电器的通信系统、一种家用电器以及一种家用电器的通信方法。

背景技术

[0002] UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter,通用异步收发传输器)通信因为较低的物理层成本、较高的通信速率以及较完善的校验机制,逐渐广泛的应用于控制、短距离交互等使用场景。UART通信通常只用作点对点通信,当一个系统需要多个设备之间进行信息交互时,需通过总线收发器将信息转换为总线信息,例如485、CAN等,或者通过具有多个UART资源的主机单元,分别点对点连接到多个从机单元。但是,其存在的问题是,使用总线收发器或使用多个UART资源的主机单元都会造成生产成本的上升。

[0003] 为了解决生产成本上升的问题,相关技术提出一种单主机多从机的通信系统,但是,其存在的问题是,当两个及以上从机同时发送消息时,主机无法正常接收消息,或者,当从机之间发送数据相异时,例如一端发送逻辑高电平且另一端发送逻辑低电平时,容易导致从机间产生环路电流,也造成主机端无法正常接收消息。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种家用电器的通信系统,能够避免从机模块间产生环路电流,同时保障主机模块端能够正常接收数据。

[0005] 本发明的第二个目的在于提出一种家用电器。

[0006] 本发明的第三个目的在于提出一种家用电器的通信方法。

[0007] 为达到上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种家用电器的通信系统,包括:M个从机模块,M个所述从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和与每个所述第一从机模块对应的N个第二从机模块,其中,每个所述第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,每个所述第二从机模块具有第四通信接口,所述第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,M和N均为正整数,且M大于N;主机模块,所述主机模块具有第二通信接口,所述第二通信接口具有接收端和发送端;通信总线模块,所述通信总线模块包括第一总线、第二总线以及与至少一个所述第一从机模块对应的第三总线和第四总线,其中,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的接收端和所述第二通信接口中的发送端均连接到所述第一总线,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的发送端和所述第二通信接口中的接收端均连接到所述第二总线,任意一个所述第一从机模块的第三通信接口中的接收端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的发送端均连接到该第一从机模块对应的第三总线,该第一从机模块的第三通信接口中的发送端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的接收端均连接到该第一从机模块对应的第四总线;其中,所述主机模块在上电时将所述第二通信接口配

置成接发模式,每个所述第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个所述第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态;并且,任意一个所述第一从机模块在成功解析所述主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过其第三通信接口将所述询问指令转发至该第一从机模块对应的N个第二从机模块,该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向该第一从机模块发送第一回应数据,该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将所述第二回应数据发送给所述主机模块。

[0008] 根据本发明实施例提出的家用电器的通信系统,M个从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和每个第一从机模块对应的N个第二从机模块,每个第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,每个第二从机模块具有第四通信接口,第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,主机模块具有第二通信接口,第二通信接口具有接收端和发送端,通信总线模块包括第一总线、第二总线以及与至少一个第一从机模块对应的第三总线和第四总线,每个第一从机模块的第一通信接口中的接收端和第二通信接口中的发送端均连接到第一总线,每个第一从机模块的第一通信接口中的发送端和第二通信接口中的接收端均连接到第二总线,任意一个第一从机模块的第三通信接口中的接收端和该第一从机模块对应的每个第二从机模块的第四通信接口中的发送连接到该第一从机模块对应的第三总线,该第一从机模块的第三通信接口中的发送端和该第一从机模块对应的每个第二从机模块的第四通信接口中的接收端均连接到该第一从机模块对应的第四总线,主机模块在上电时将第二通信接口配置成接发模式,每个第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态,任意一个第一从机模块在成功解析主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过第三通信接口将询问指令转发至该第一从机模块对应的N个第二从机模块,该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向第一从机模块发送第一回应数据,该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将第二回应数据发送给主机模块。由此,本发明实施例的通信系统能够在不提升生产成本的前提下,有效避免从机模块发送回应数据时与其他从机模块造成环路电流,同时保障主机模块能够正常接收数据。

[0009] 另外,根据本发明上述实施例提出的家用电器的通信系统,还可以具有如下附加的技术特征:

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述主机模块通过分时异步通信的方式与每个所述第一从机模块进行通信,每个所述第一从机模块通过分时异步通信的方式与对应的N个所述第二从机模块进行通信。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述主机模块每隔第一预设时间向所述第一总线发送

询问指令,每个所述第一从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第一ID,并在所述询问指令中的第一ID与自身ID相匹配时将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,以及将所述询问指令发送至对应的第四总线,该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第二ID,并在所述询问指令中的第二ID与自身ID相匹配时将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式。

[0012] 根据本发明的一个实施例,每个所述第一从机模块向所述主机模块发送第二回应数据完成后,将相应的第一通信接口中的发送端恢复成高阻态,每个所述第二从机模块向对应的第一从机模块发送第一回应数据完成后,将相应的第四通信接口中的发送端恢复成高阻态。

[0013] 根据本发明的一个实施例,每个所述第一从机模块通过将相应的第一通信接口中的发送端设置成GPIO的input模式,以将其配置成高阻态。

[0014] 为达到上述目的,本发明第二方面实施例提出了一种家用电器,包括所述的家用电器的通信系统。

[0015] 根据本发明实施例提出的家用电器,通过家用电器的通信系统,从而,在不提升生产成本的前提下,能够有效避免从机模块发送回应数据时与其他从机模块造成环路电流,同时保障主机模块能够正常接收数据。

[0016] 为达到上述目的,本发明第三方面实施例提出了一种家用电器的通信方法,所述家用电器的级联通信系统包括M个从机模块、主机模块和通信总线模块,M个所述从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和与每个所述第一从机模块对应的N个第二从机模块,其中,每个所述第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,每个所述第二从机模块具有第四通信接口,所述第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,所述主机模块具有第二通信接口,所述第二通信接口具有接收端和发送端,所述通信总线模块包括第一总线、第二总线以及与至少一个所述第一从机模块对应的第三总线和第四总线,其中,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的接收端和所述第二通信接口中的发送端均连接到所述第一总线,每个所述第一从机模块的第一通信接口中的发送端和所述第二通信接口中的接收端均连接到所述第二总线,任意一个所述第一从机模块的第三通信接口中的接收端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的发送端均连接到该第一从机模块对应的第三总线,该第一从机模块的第三通信接口中的发送端和该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块的第四通信接口中的接收端均连接到该第一从机模块对应的第四总线,M和N均为正整数,且M大于N,所述级联通信方法包括以下步骤:所述主机模块在上电时将所述第二通信接口配置成接发模式,每个所述第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个所述第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态;所述主机模块向所述第一总线发送询问指令;任意一个所述第一从机模块在成功解析所述主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过其第三通信接口将所述询问指令转发至该第一从机模块对应的N个第二从机模块;该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令

后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向该第一从机模块发送第一回应数据;该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将所述第二回应数据发送给所述主机模块。

[0017] 根据本发明实施例提出的家用电器的通信方法,主机模块在上电时将第二通信接口配置成接发模式,每个第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将第三通信接口配置成接发模式,每个第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态,主机模块向第一总线发送询问指令,任意一个第一从机模块在成功解析主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过第三通信接口将询问指令转发至第一从机模块对应的N个第二从机模块,该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向该第一从机模块发送第一回应数据,该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将第二回应数据发送给主机模块。由此,本发明实施例的通信方法在不提升生产成本的前提下,能够有效避免从机模块发送回应数据时与其他从机模块造成环路电流,同时保障主机端能够正常接收数据。

[0018] 另外,根据本发明上述实施例提出的家用电器的通信方法,还可以具有如下附加的技术特征:

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述主机模块通过分时异步通信的方式与每个所述第一从机模块进行通信,每个所述第一从机模块通过分时异步通信的方式与对应的N个所述第二从机模块进行通信。

[0020] 根据本发明的一个实施例,所述主机模块每隔第一预设时间向所述第一总线发送询问指令,每个所述第一从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第一ID,并在所述询问指令中的第一ID与自身ID相匹配时将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,以及将所述询问指令发送至对应的第四总线,该第一从机模块对应的每个所述第二从机模块接收到所述询问指令后,对所述询问指令进行解析以获取所述询问指令中的第二ID,并在所述询问指令中的第二ID与自身ID相匹配时将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式。

[0021] 根据本发明的一个实施例,每个所述第一从机模块向所述主机模块发送第二回应数据完成后,将相应的第一通信接口中的发送端恢复成高阻态,每个所述第二从机模块向对应的第一从机模块发送第一回应数据完成后,将相应的第四通信接口中的发送端恢复成高阻态。

[0022] 根据本发明的一个实施例,每个所述第一从机模块通过将相应的第一通信接口中的发送端设置成GPIO的input模式,以将其配置成高阻态。

附图说明

[0023] 图1为根据本发明实施例的家用电器的通信系统的方框示意图;

[0024] 图2为根据本发明一个实施例的家用电器的通信系统的结构示意图;

[0025] 图3为根据本发明实施例的家用电器的方框示意图;

[0026] 图4为根据本发明实施例的家用电器的通信方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 下面详细描述本发明的实施例,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,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0028] 下面参考附图来描述本发明实施例的家用电器的通信系统、家用电器和家用电器的通信方法。

[0029] 图1为根据本发明实施例的家用电器的通信系统的方框示意图。如图1所示,本发明实施例的家用电器的通信系统,包括:M个从机模块、主机模块20和通信总线模块。

[0030] 其中,M个从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块11和与每个第一从机模块11对应的N个第二从机模块12,其中,每个第一从机模块11具有第一通信接口和第三通信接口,每个第二从机模块12具有第四通信接口,第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,M和N均为正整数,且M大于N;主机模块20具有第二通信接口,第二通信接口具有接收端RX20和发送端TX20。

[0031] 需要说明的是,M个从机模块根据优先级进行划分为第一从机模块11和第二从机模块12,每个第一从机模块11对应N个第二从机模块12,例如,M个从机模块可包括一个第一从机模块11,一个第一从机模块11对应N个(即M-1个)第二从机模块12,又如,M个从机模块可包括两个第一从机模块11即第一个第一从机模块111和第二从机模块112,第一个第一从机模块111可包括N个第二从机模块12,第二个第一从机模块可包括(M-2-N个)第二从机模块12。

[0032] 还需要说明的是,由于智能家电日趋普及,为提升智能模组与家用电器交互体验,相关智能套件(例如APP遥控、语音控制、电子标签识别等功能)作为从机模块存在于总线系统且需要数据通信时应设置为高优先级系统,从而能够提高系统的快速响应性能,因此,M个从机模块的优先级等级划分可根据系统实时性要求、功能优先级和功能属性等条件进行优先级划分,例如,当M个从机模块包括两个第一从机模块11时,第一个第一从机模块111可为集控调度板,第二个第一从机模块112可为wifi模组,主机模块20可为主控制板。此时,wifi模组的优先级较高,同优先级的从机模块较少,可快速完成与主机模块20之间的数据交互,提高用户操控体验,其他对实时性要求较低的从机模块可作为第一个第一从机模块111(即集控调度板)对应的N个第二从机模块12,由第一个第一从机模块111进行进一步地数据交互,从而到达分级授权处理的效果。

[0033] 通信总线模块包括第一总线311、第二总线312以及与至少一个第一从机模块11对应的第三总线323和第四总线324,其中,每个第一从机模块11的第一通信接口中的接收端RX10和第二通信接口中的发送端TX20均连接到第一总线311,每个第一从机模块11的第一通信接口中的发送端TX10和第二通信接口中的接收端RX20均连接到第二总线312,任意一个第一从机模块11的第三通信接口中的接收端RX30和该第一从机模块11对应的每个第二从机模块12的第四通信接口中的发送端TX40均连接到该第一从机模块11对应的第三总线323,该第一从机模块11的第三通信接口中的发送端TX31和该第一从机模块11对应的每个第二从机模块12的第四通信接口中的接收端RX40均连接到该第一从机模块11对应的第四

总线324。

[0034] 需要说明的是,通信总线模块可包括第一通信单元31和第二通信单元32,第一通信单元31包括第一总线311和第二总线312,第二通信单元32包括第三总线323和第四总线324,第一通信单元31用于连接第一从机模块11的第一通信接口和主机模块20的第二通信接口,第二通信单元32用于连接第一从机模块11的第三通信接口和第二从机模块12的第四通信接口。

[0035] 也就是说,主机模块20和至少一个第一从机模块11通过第一通信单元31进行数据交互,第一从机模块11与对应的N个第二从机模块12通过第二通信单元32进行数据交互。其中,每个第一从机模块11对应一个第二通信单元32。

[0036] 举例来说,如图2所示,当第一从机模块11为两个时,第一个第一从机单元111的第一通信接口中的接收端RX11、第二个第一从机单元112的第一通信接口中的接收端RX12和第二通信接口中的发送端TX20均连接到第一总线311,第一个第一从机模块111的第一通信接口中的发送端TX11、第二个第一从机模块112的第一通信接口中的发送端TX12和第二通信接口中的接收端RX20均连接到第二总线312,其中,在本发明实施例中第二个第一从机模块112为wifi模组,因此第二个第一从机模块112对应的第二从机模块12的个数为0,第一个第一从机模块111的第三通信接口中的接收端RX31和对应的每个第二从机模块12的第四通信接口中的发送端TX40均连接到第三总线323,第一个第一从机模块111的第三通信接口中的发送端TX31和对应的每个第二从机12的第四通信接口中的接收端RX40均连接到第四总线324,例如,当第一个第一从机模块111对应三个第二从机模块时,第一个第一从机模块111的第三通信接口中的接收端RX31和第一个第二从机模块121的第四通信接口中的发送端TX41、第二个第二从机模块122的第四通信接口中的发送端TX42以及第三个第二从机模块123的第四通信接口中的发送端TX43通过第三总线323相连,第一个第一从机模块111的第三通信接口中的发送端TX31和第一个第二从机模块的第四通信接口中的接收端RX41、第二个第二从机模块的第四通信接口中的接收端RX42以及第三个第二从机模块的第四通信接口中的接收端RX43通过第四总线324相连。

[0037] 其中,主机模块20在上电时将第二通信接口配置成接发模式,每个第一从机模块11在上电时将其第一通信接口中的接收端RX10配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端TX10配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个第二从机模块12在上电时将其第四通信接口中的接收端RX40配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端TX40配置成高阻态。

[0038] 根据本发明的一个实施例,每个第一从机模块11通过将相应第一通信接口中的发送端TX10设置成GPIO(General Purpose Input Output,通用输入/输出)的input(输入)模式,以将其配置成高阻态。同理,每个第二从机模块12也通过将相应的第四通信接口中的发送端TX40设置成GPIO的input模式,以将其配置成高阻态

[0039] 具体而言,在家用电器系统上电时,主机模块20将第二通信接口配置成接发模式,即第二通信接口同时具有发送和接收功能,每个第一从机模块11将相应第一通信接口中的接收端RX10配置成接收模式,以便于接收主机模块20发送的询问指令,并将相应第一通信接口中的发送端TX10配置成高阻态,以保持该端口不会对其他第一从机模块10的通信造成影响,同时,至少一个第一从机模块20将第三通信接口配置成接发模式,即第三通信接

口同时具有发送和接收功能,每个第二从机从机模块12相对应的第四通信接口中的接收端RX40配置成接收模式,以便于接收对应的第一从机模块11发送的询问指令,并相应的第四通信接口中的发送端TX40配置成高阻态,以保持该端口不会对其他第二从机模块的通信造成影响。

[0040] 由此,通过将第一从机模块的第一通信接口中的发送端配置成高阻态,使从机模块的第一通信接口中的发送端在不需要发送回应数据时释放第二总线,并通过将第二从机模块的第四通信接口中的发送端配置成高阻态,使第二从机模块的第四通信接口中的发送端在不需要发送回应数据时释放第四总线,从而使进行数据回应的从机模块的发送端不会对其他从机模块的发送端造成影响,例如产生环路电路,从而能够保障主机模块正常接收数据。

[0041] 并且,任意一个第一从机模块11在成功解析主机模块20发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端TX10配置成发送模式,并通过其第三通信接口将询问指令转发至该第一从机模块11对应的N个第二从机模块12,该第一从机模块11对应的每个第二从机模块12在成功解析该第一从机模块11转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端TX40配置成发送模式,以向该第一从机模块11发送第一回应数据,该第一从机模块11根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将第二回应数据发送给主机模块20。

[0042] 也就是说,第一从机模块11成功解析主机模块20发送的询问指令后还需要将询问指令通过第三总线33发送至第二从机模块12,并接收第二从机模块12发送的第一回应数据,进而根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将第二回应数据发送给主机模块20。

[0043] 由此,本发明实施例的家用电器的通信系统,可通过第一从机模块和第二从机模块分层级联的方式与主机模块进行数据交互。

[0044] 还需要说明的是,第一个第一从机模块111对应的N个第二从机模块12可为三个,即第一个第二从机模块121、第二个第二从机模块122和第三个第二从机模块123,其中,第一个第二从机模块121可为显示板,第二个第二从机模块122可为温湿度采集板,第三个第二从机模块123可为电机驱动板。

[0045] 根据本法发明的一个实施例,每个第一从机模块11对应的N个第二从机模块12可通过相应的第一从机模块11进行数据交互。

[0046] 举例来说,当第一个第一从机模块111为集控调度板,第一个第二从机模块121为显示板,第二个第二从机模块122为温湿度采集板,第三个第二从机模块123为电机驱动板时,第一个第一从机模块111通过第二通信单元32与第一个第二从机模块121、第二个第二从机模块122和第三个第二从机模块123进行数据交互,即第一个第一从机模块111可依次发送询问指令至第一个第二从机模块121和第二个第二从机模块122以分别获取温湿度信息和设定参数,并在接收到回应数据后将数据发送至第三个第二从机模块123,以通过第三个第二从机模块123控制各电机部件,从而实现相同优先级层级间的高效协同,可见,分层级联的方式可进一步切分从机模块间的独立性,也提高了从机模块间的数据交换和处理能力,还能够兼顾高实时性的需求。

[0047] 根据本发明的一个实施例,主机模块20通过分时异步通信的方式与每个第一从机模块11进行通信,每个第一从机模块11通过分时异步通信的方式与对应的N个第二从机模

块12进行通信。

[0048] 由此,本发明实施例的家用电器的通信系统,通过数据分时调度,便于通过串口监控设备对总线进行监控,能够快速分析主机模块和从机模块的交互数据情况。

[0049] 根据本发明的一个实施例,主机模块20每隔第一预设时间向第一总线311发送询问指令,每个第一从机模块11接收到询问指令后,对询问指令进行解析以获取询问指令中的第一ID,并在询问指令中的第一ID与自身ID相匹配时将其第一通信接口中的发送端TX10配置成发送模式,以及将询问指令发送至对应的第四总线324,该第一从机模块11对应的每个第二从机模块12接收到询问指令后,对询问指令进行解析以获取询问指令中的第二ID,并在询问指令中的第二ID与自身ID相匹配时将其第四通信接口中的发送端TX40配置成发送模式。

[0050] 也就是说,主机模块20发送的询问指令中具有与第一从机模块11一一对应的第一ID(identification,身份),主机模块20每隔第一预设时间向第一总线311发送询问指令,即主机模块20通过第一总线311向第一从机模块11发送询问指令,每个第一从机模块11接收到询问指令后,对询问指令进行解析以获取询问指令中的第一ID,并判断询问指令中的第一ID与第一从机模块11自身ID是否相匹配,如果相匹配,则第一从机模块11将相应的第一通信接口中的发送端TX10配置成发送模式,以向主机模块20发送第二回应数据,如果不匹配,则第一从机模块11不进行回应。第一从机模块11在确定询问指令中的第一ID与自身ID相匹配时还向第四总线324发送询问指令,第二从机模块12接收到询问指令后,对询问指令进行解析以获取询问指令中的第二ID,并在询问指令中的第二ID与自身ID相匹配时将相应的第四通信接口中的发送端TX40配置成发送模式,以向第一从机模块11发送第一回应数据。

[0051] 举例来说,主机模块20向第一总线311发送询问指令,第一总线311将询问指令发送至至少一个第一从机模块11,第一个第一从机模块111接收到询问指令后对询问指令进行解析以获取询问指令中的第一ID,第一个第一从机模块111判断询问指令中的第一ID与自身ID是否匹配,如果匹配,则第一个第一从机模块111将第一通信接口中的发送端TX11配置成发送模式,并将询问指令发送至对应的第四总线324,如果不匹配,则通信结束,第一个第一从机模块111对应的第一个第二从机模块121接收到询问指令后,对询问指令进行解析并获取询问指令中的第二ID,判断询问指令中的第二ID与自身ID是否相匹配,如果匹配,则将第一个第二从机模块121的第四通信接口中的发送端TX41配置成发送模式,以向第一个第一从机模块111发送第一回应数据,第一个第一从机模块111根据第一回应数据和自身数据生成第二回应数据,第一个第一从机模块111将第二回应数据通过第一通信接口中的发送端TX10发送至主机模块20。

[0052] 根据本发明的一个实施例,每个第一从机模块11向主机模块20发送第二回应数据完成后,将相应的第一通信接口中的发送端TX10恢复成高阻态,每个第二从机模块12向对应的第一从机模块11发送第一回应数据完成后,将相应的第四通信接口中的发送端TX40恢复成高阻态。

[0053] 根据本发明的一个实施例,主机模块20接收到第一从机模块11发送的第二回应数据后,可将第一预设时间清零并继续向第一总线311发送询问指令,以减少等待时间。

[0054] 也就是说,主机模块20接收到第一个第一从机模块111发送的回应数据后可将第

一预设时间清零,并向第二个第一从机模块112发送询问指令。

[0055] 综上所述,根据本发明实施例提出的家用电器的通信系统,M个从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和每个第一从机模块对应的N个第二从机模块,每个第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,每个第二从机模块具有第四通信接口,第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,主机模块具有第二通信接口,第二通信接口具有接收端和发送端,通信总线模块包括第一总线、第二总线以及与至少一个第一从机模块对应的第三总线和第四总线,每个第一从机模块的第一通信接口中的接收端和第二通信接口中的发送端均连接到第一总线,每个第一从机模块的第一通信接口中的发送端和第二通信接口中的接收端均连接到第二总线,任意一个第一从机模块的第三通信接口中的接收端和该第一从机模块对应的每个第二从机模块的第四通信接口中的发送连接到该第一从机模块对应的第三总线,该第一从机模块的第三通信接口中的发送端和该第一从机模块对应的每个第二从机模块的第四通信接口中的接收端均连接到该第一从机模块对应的第四总线,主机模块在上电时将第二通信接口配置成接发模式,每个第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态,任意一个第一从机模块在成功解析主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过第三通信接口将询问指令转发至该第一从机模块对应的N个第二从机模块,该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向第一从机模块发送第一回应数据,该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将第二回应数据发送给主机模块。由此,本发明实施例的通信系统能够在不提升生产成本的前提下,有效避免从机模块发送回应数据时与其他从机模块造成环路电流,同时保障主机模块能够正常接收数据。

[0056] 图3为根据本发明实施例的家用电器的方框示意图。如图3所示,家用电器200包括家用电器的通信系统100。

[0057] 根据本发明实施例提出的家用电器,通过家用电器的通信系统,从而,在不提升生产成本的前提下,能够有效避免从机模块发送回应数据时与其他从机模块造成环路电流,同时保障主机模块能够正常接收数据。

[0058] 与上述几种实施例提供的家用电器的通信系统相对应,本发明的一个实施例还提供一种家用电器的通信方法,由于本发明实施例提供的家用电器的通信方法与上述几种实施例提供的家用电器的通信系统相对应,因此在前述家用电器的通信系统的实施方式也适用于本实施例提供的家用电器的通信方法,在本实施例中不再描述。

[0059] 图4为根据本发明实施例的家用电器的通信方法的流程图。家用电器的级联通信系统包括M个从机模块、主机模块和通信总线模块,M个从机模块根据优先级分为至少一个第一从机模块和与每个第一从机模块对应的N个第二从机模块,其中,每个第一从机模块具有第一通信接口和第三通信接口,每个第二从机模块具有第四通信接口,第一通信接口、第三通信接口和第四通信接口分别具有接收端和发送端,主机模块具有第二通信接口,第二通信接口具有接收端和发送端,通信总线模块包括第一总线、第二总线以及与至少一个第

一从机模块对应的第三总线和第四总线,其中,每个第一从机模块的第一通信接口中的接收端和第二通信接口中的发送端均连接到第一总线,每个第一从机模块的第一通信接口中的发送端和第二通信接口中的接收端均连接到第二总线,任意一个第一从机模块的第三通信接口中的接收端和该第一从机模块对应的每个第二从机模块的第四通信接口中的发送端均连接到该第一从机模块对应的第三总线,该第一从机模块的第三通信接口中的发送端和该第一从机模块对应的每个第二从机模块的第四通信接口中的接收端均连接到该第一从机模块对应的第四总线,M和N均为正整数,且M大于N。

[0060] 如图4所示,本发明实施例的家用电器的通信方法,包括以下步骤:

[0061] S1:主机模块在上电时将第二通信接口配置成接发模式,每个第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将其第三通信接口配置成接发模式,每个第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态。

[0062] 根据本发明的一个实施例,每个第一从机模块通过将相应的第一通信接口中的发送端设置成GPIO的input模式,以将其配置成高阻态。

[0063] S2:主机模块向第一总线发送询问指令。

[0064] S3:任意一个第一从机模块在成功解析主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过其第三通信接口将询问指令转发至该第一从机模块对应的N个第二从机模块。

[0065] S4:该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向该第一从机模块发送第一回应数据。

[0066] S5:该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将第二回应数据发送给主机模块。

[0067] 根据本发明的一个实施例,主机模块通过分时异步通信的方式与每个第一从机模块进行通信,每个第一从机模块通过分时异步通信的方式与对应的N个第二从机模块进行通信。

[0068] 根据本发明的一个实施例,主机模块每隔第一预设时间向第一总线发送询问指令,每个第一从机模块接收到询问指令后,对询问指令进行解析以获取询问指令中的第一ID,并在询问指令中的第一ID与自身ID相匹配时将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,以及将询问指令发送至对应的第四总线,该第一从机模块对应的每个第二从机模块接收到询问指令后,对询问指令进行解析以获取询问指令中的第二ID,并在询问指令中的第二ID与自身ID相匹配时将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式。

[0069] 根据本发明的一个实施例,每个第一从机模块向主机模块发送第二回应数据完成后,将相应的第一通信接口中的发送端恢复成高阻态,每个第二从机模块向对应的第一从机模块发送第一回应数据完成后,将相应的第四通信接口中的发送端恢复成高阻态。

[0070] 综上所述,根据本发明实施例提出的家用电器的通信方法,主机模块在上电时将第二通信接口配置成接发模式,每个第一从机模块在上电时将其第一通信接口中的接收端配置成接收模式,并将其第一通信接口中的发送端配置成高阻态,以及将第三通信接口配置成接发模式,每个第二从机模块在上电时将其第四通信接口中的接收端配置成接收模

式,并将其第四通信接口中的发送端配置成高阻态,主机模块向第一总线发送询问指令,任意一个第一从机模块在成功解析主机模块发送的询问指令后将其第一通信接口中的发送端配置成发送模式,并通过第三通信接口将询问指令转发至第一从机模块对应的N个第二从机模块,该第一从机模块对应的每个第二从机模块在成功解析该第一从机模块转发的询问指令后将其第四通信接口中的发送端配置成发送模式,以向该第一从机模块发送第一回应数据,该第一从机模块根据自身数据、接收到的第一回应数据生成第二回应数据,并将第二回应数据发送给主机模块。由此,本发明实施例的通信方法在不提升生产成本的前提下,能够有效避免从机发送回应数据时与其他从机模块造成环路电流,同时保障主机端能够正常接收数据。

[0071] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0072] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0073] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0074] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0075] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“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发明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必针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0076] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

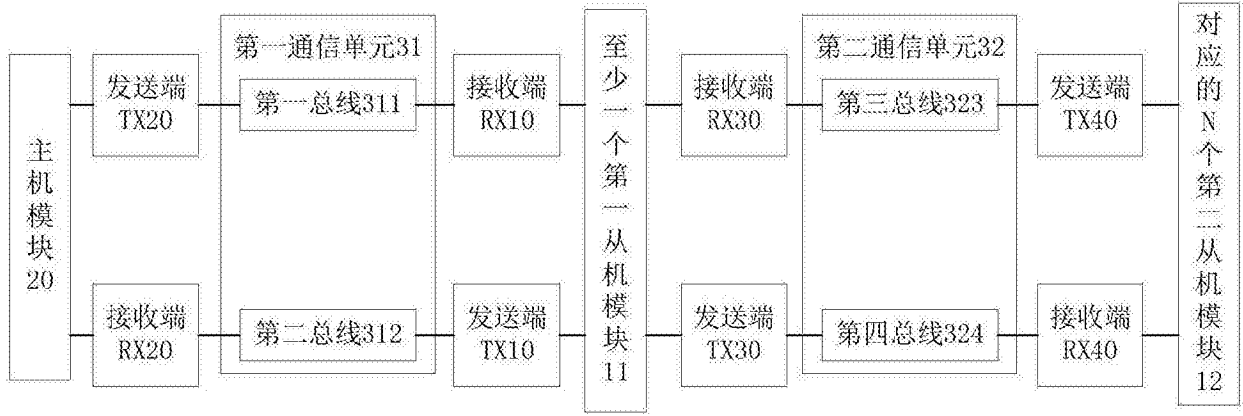


图1

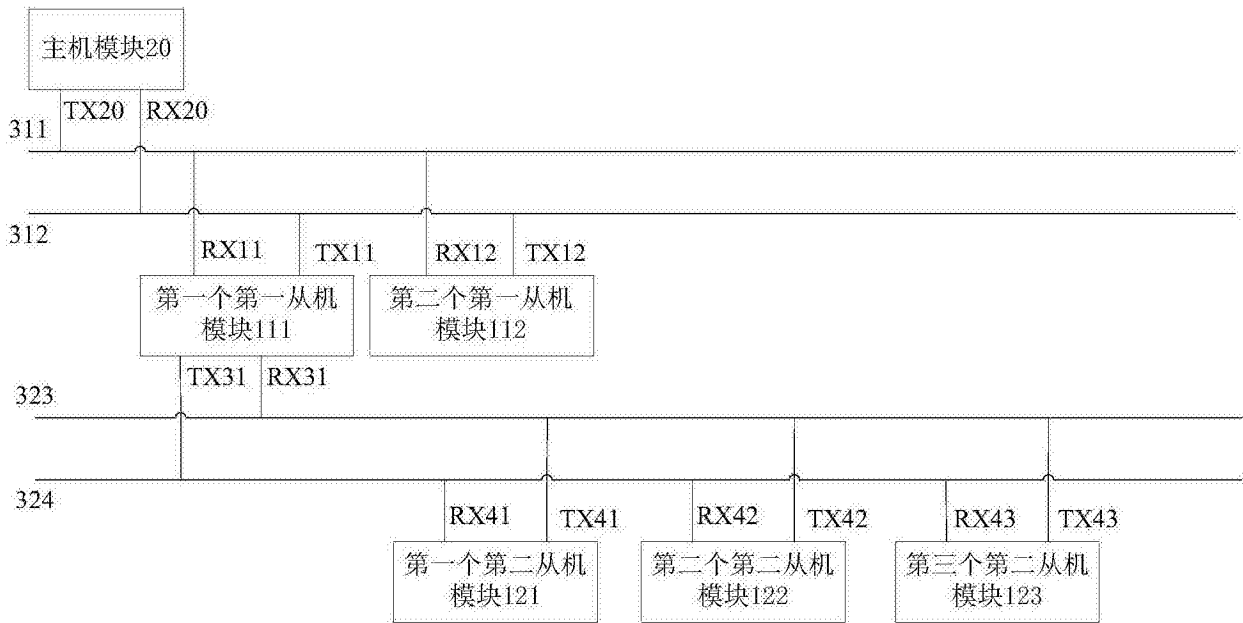


图2

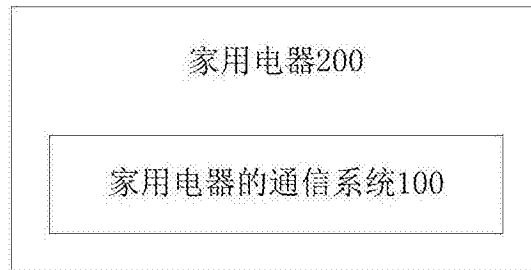


图3

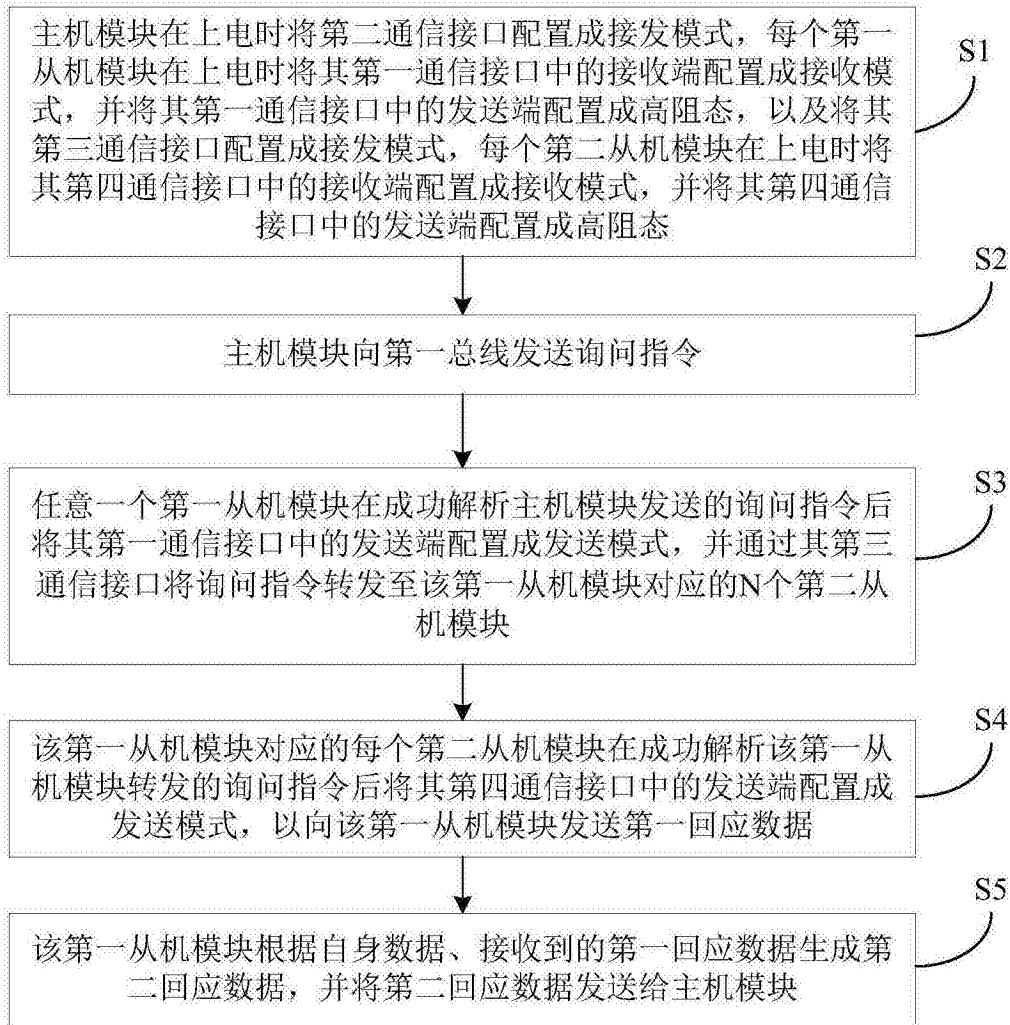


图4