



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106771970 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611221330.9

(22)申请日 2016.12.26

(71)申请人 歌尔科技有限公司

地址 266104 山东省青岛市崂山区北宅街道投资服务中心308室

(72)发明人 文建邦

(74)专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务所(特殊普通合伙) 11442

代理人 郭少晶 马佑平

(51) Int. Cl.

G01R 31/28(2006.01)

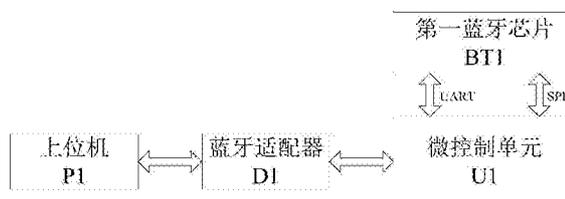
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种电子设备及其测试系统

(57)摘要

本发明公开了一种电子设备及其测试系统,该设备包括微控制单元、第一蓝牙芯片和至少一个感应模块,每一感应模块的I2C接口与微控制单元的对应I2C接口连接,以将各自采集到的感应数据输出至微控制单元;所述微控制单元的SPI接口通过SPI总线与所述第一蓝牙芯片的SPI接口连接,以将基于感应数据产生的控制数据输出至第一蓝牙芯片;第一蓝牙芯片的用于接收使能射频测试的控制指令的UART接口与微控制单元的第一UART接口连接。



1. 一种电子设备,其特征在于,包括微控制单元、第一蓝牙芯片和至少一个感应模块,每一所述感应模块的I2C接口与所述微控制单元的对应I2C接口连接,以将各自采集到的感应数据输出至所述微控制单元;所述微控制单元的SPI接口通过SPI总线与所述第一蓝牙芯片的SPI接口连接,以将基于所述感应数据产生的控制数据输出至所述第一蓝牙芯片;所述第一蓝牙芯片的用于接收使能射频测试的控制指令的UART接口与所述微控制单元的第一UART接口连接。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备包括至少两个感应模块,且所述微控制单元的与所述至少两个感应模块连接的各I2C接口中有至少一个接口为通过所述微控制单元的通用输入输出接口模拟的I2C接口。

3. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述第一蓝牙芯片为BCM20730。

4. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述至少两个感应模块包括距离传感器模块和触控模块。

5. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备还包括用于传输音频数据的第二蓝牙芯片,所述第二蓝牙芯片的UART接口与所述微控制单元的第二UART接口连接。

6. 根据权利要求5所述的电子设备,其特征在于,所述第二蓝牙芯片为IS2020S。

7. 根据权利要求5所述的电子设备,其特征在于,所述第一UART接口与所述第二UART接口中的至少一个接口为通过所述微控制单元的通用输入输出接口模拟的UART接口。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备为虚拟现实头盔。

9. 一种用于权利要求1至8中任一项所述电子设备的测试系统,其特征在于,包括:

上位机,所述上位机用于发出测试指令;

蓝牙适配器,所述蓝牙适配器与所述上位机通信连接,以接收所述测试指令;所述蓝牙适配器与所述电子设备的第一蓝牙芯片建立蓝牙连接,以将接收到的所述测试指令传输至所述第一蓝牙芯片;

所述第一蓝牙芯片通过SPI总线将所述测试指令传输至所述微控制单元,所述微控制单元根据所述测试指令通过第一UART接口发送进行射频测试的控制指令至所述第一蓝牙芯片,以使所述蓝牙芯片进入测试模式。

10. 根据权利要求9所述的测试系统,其特征在于,所述蓝牙适配器与所述上位机通过USB总线通信连接。

一种电子设备及其测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子设备,更具体地,本发明涉及电子设备的总线分配结构、及用于该种电子设备的测试系统。

背景技术

[0002] 智能手机、可穿戴设备、虚拟现实头盔等电子设备多具有感应装置,以通过感应装置获得设备姿态、触摸手势、佩戴情况、输入信息等感应数据,进而实现根据这些感应数据对设备进行操作控制的目的。这些感应装置通常设置有微控制单元(Micro Controller Unit,MCU)、各种感应模块、及用于传输基于这些感应数据产生的控制数据的蓝牙芯片。

[0003] 对于具有该种感应装置的电子设备,需要在出厂之前对用于传输控制数据的蓝牙芯片进行射频测试(RF测试),其中,进行射频测试的方法为:通过该蓝牙芯片的UART接口向其输出使能射频测试的控制指令,这样,便可使蓝牙芯片进入测试模式,进而通过其内置的测试程序完成射频测试。该种射频测试的方法虽然简单,但难点在于蓝牙芯片的包括UART接口在内的各引脚均封装在设备内部,并没有对外接口,因此,目前很难通过该方法对整机进行蓝牙芯片的射频测试。

发明内容

[0004] 本发明实施例的一个目的是提供一种电子设备的新的技术方案,以能够对整机进行蓝牙芯片的射频测试。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种电子设备,其包括微控制单元、第一蓝牙芯片和至少一个感应模块,每一所述感应模块的I2C接口与所述微控制单元的对应I2C接口连接,以将各自采集到的感应数据输出至所述微控制单元;所述微控制单元的SPI接口通过SPI总线与所述第一蓝牙芯片的SPI接口连接,以将基于所述感应数据产生的控制数据输出至所述第一蓝牙芯片;所述第一蓝牙芯片的用于接收使能射频测试的控制指令的UART接口与所述微控制单元的第一UART接口连接。

[0006] 可选的是,所述电子设备包括至少两个感应模块,且所述微控制单元的与所述至少两个感应模块连接的各I2C接口中有至少一个接口为通过所述微控制单元的通用输入输出接口模拟的I2C接口。

[0007] 可选的是,所述第一蓝牙芯片为BCM20730。

[0008] 可选的是,所述至少两个感应模块包括距离传感器模块和触控模块。

[0009] 可选的是,所述电子设备还包括用于传输音频数据的第二蓝牙芯片,所述第二蓝牙芯片的UART接口与所述微控制单元的第二UART接口连接。

[0010] 可选的是,所述第二蓝牙芯片为IS2020S。

[0011] 可选的是,所述第一UART接口与所述第二UART接口中的至少一个接口为通过所述微控制单元的通用输入输出接口模拟的UART接口。

[0012] 可选的是,所述电子设备为虚拟现实头盔。

[0013] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于根据本发明第一方面所述的电子设备的测试系统,其包括:

[0014] 上位机,所述上位机用于发出测试指令;

[0015] 蓝牙适配器,所述蓝牙适配器与所述上位机通信连接,以接收所述测试指令;所述蓝牙适配器与所述电子设备的第一蓝牙芯片建立蓝牙连接,以将接收到的所述测试指令传输至所述第一蓝牙芯片;

[0016] 所述第一蓝牙芯片通过SPI总线将所述测试指令传输至所述微控制单元,所述微控制单元根据所述测试指令通过第一UART接口发送进行射频测试的控制指令至所述第一蓝牙芯片,以使所述蓝牙芯片进入测试模式。

[0017] 可选的是,所述蓝牙适配器与所述上位机通过USB总线通信连接。

[0018] 本发明的一个有益效果在于,本发明电子设备的微控制单元与用于传输控制数据的第一蓝牙芯片之间通过SPI总线通信连接,且该第一蓝牙芯片的用于接收使能射频测试的控制指令的UART接口与微控制单元的第一UART接口连接,这一方面使得微控制单元能够通过SPI总线向第一蓝牙芯片传输控制数据,另一方面使得第一蓝牙芯片能够将通过蓝牙连接接收到的测试指令通过SPI总线发送至微控制单元,这样,微控制单元便可根据该测试指令向第一蓝牙芯片的UART接口输出使能射频测试的控制指令,进而实现对整机的第一蓝牙芯片进行射频测试的目的。

[0019] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0020] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0021] 图1为根据本发明电子设备的一种实施例的方框原理图;

[0022] 图2为根据本发明电子设备的另一种实施例的方框原理图;

[0023] 图3为根据本发明的测试系统的一种实施例的方框原理图。

[0024] 附图标记说明:

[0025] U1-微控制单元; BT1-第一蓝牙芯片;

[0026] BT2-第二蓝牙芯片; S2-距离传感器模块;

[0027] S1-触控模块; P1-上位机;

[0028] D1-蓝牙适配器。

具体实施方式

[0029] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0030] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0031] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适

当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0032] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0033] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0034] 图1是根据本发明电子设备的一种实施例的方框原理图。

[0035] 根据图1所示,本发明电子设备包括微控制单元(MCU)U1、第一蓝牙芯片BT1、及至少一个感应模块。

[0036] 该感应模块例如可以是触控模块(Touch Module)、距离传感器模块(P-sensor)、按键模块、重力传感器模块、加速度传感器模块等等。

[0037] 该触控模块可以采用电容触摸传感器,用于感应输入的触摸手势,从而可以根据感应到的触摸手势生成用于控制电子设备或者与电子设备连接的终端的控制数据。

[0038] 该距离传感器模块又被称之为接近传感器模块,可以用于感应设备被戴上和摘下的动作,从而可以根据距离传感器模块感应到的感应数据生成用于控制电子设备或者与电子设备连接的终端的控制数据。

[0039] 该按键模块用于感应输入信息,从而可以根据按键模块接收到的输入信息生成用于控制电子设备或者与电子设备连接的终端的控制数据。

[0040] 该重力传感器模块、速度传感器模块用于感应设备的动作、姿态等,从而可以根据这些传感器模块感应到的感应数据生成用于控制电子设备或者与电子设备连接的终端的控制数据。

[0041] 以上控制数据例如用于控制开关机、工作模式(该工作模式包括正常工作模式和待机工作模式等)、及控制视频、音乐或游戏等应用的启动和暂停等等。

[0042] 在图1所示的实施例中,该电子设备包括上述触摸模块S1和距离传感器模块S2。

[0043] 每一感应模块的I2C接口与微控制单元U1的对应I2C接口连接,以将各自采集到的感应数据输出至所述微控制单元U1。

[0044] 在电子设备具有至少两个感应模块的实施例中,如果两个以上(包括两个)感应模块具有不同的I2C地址,则这些感应模块可以挂接在同一I2C总线上,即微控制单元U1可以通过一个I2C接口对应这些I2C地址不同的感应模块。

[0045] 在电子设备具有至少两个感应模块的实施例中,如果两个以上(包括两个)感应模块具有相同的I2C地址,则这些感应模块需要挂接在不同的I2C总线上,即这些感应模块的I2C接口需要各自与微控制单元U1的一个I2C接口连接。在该种实施例中,在微控制单元U1的与至少两个感应模块连接的各I2C接口中,可以进一步有至少一个接口为通过微控制单元U1的通用输入输出接口(General Purpose Input Output,GPIO)模拟的I2C接口,以减少微控制单元U1所需的固有I2C接口的数量,进而降低对微控制单元U1的选型要求,有利于控制设备成本。

[0046] 第一蓝牙芯片BT1用于传输基于上述感应数据产生的控制数据,因此,该设备需要在出厂前对第一蓝牙芯片BT1进行射频测试(RF测试)。

[0047] 该第一蓝牙芯片BT1具有用于与微控制单元U1通信连接的SPI接口、及用于接收使能射频测试的控制指令的UART接口。

[0048] 该第一蓝牙芯片例如可以是型号为BCM20730的蓝牙芯片。

[0049] 微控制单元U1的SPI接口通过SPI总线与第一蓝牙芯片BT1的SPI接口连接,以能够将基于感应数据产生的控制数据输出至第一蓝牙芯片BT1,进而经由第一蓝牙芯片BT1将控制数据发送至例如是智能手机等终端,以使终端中的应用进行与控制数据相对应的动作。

[0050] 第一蓝牙芯片BT1的用于接收使能射频测试的控制指令的UART接口与微控制单元U1的第一UART接口连接。

[0051] 该第一UART接口可以是微控制单元U1的固有UART接口。

[0052] 该第一UART接口也可以是通过微控制单元U1的通用输入输出接口GPIO模拟的UART接口,以将固有UART接口预留出来连接其他外围模块。

[0053] 这样,在对整机进行第一蓝牙芯片BT1的射频测试时,便可通过蓝牙信号将测试指令发送至第一蓝牙芯片BT1,以使第一蓝牙芯片BT1通过SPI总线将该测试指令发送至微控制单元U1,这样,微控制单元U1便可根据该测试指令产生使能射频测试的控制指令,并将该控制指令通过UART总线发送至第一蓝牙芯片BT1的上述UART接口,进而控制第一蓝牙芯片BT1进入测试模式。这样,便能够有效解决第一蓝牙芯片BT1的包括UART接口在内的各引脚均被封装在设备内部,无法通过外部测试装置向其UART接口输出使能射频测试的控制指令的问题。

[0054] 图3是用于本发明电子设备的测试系统的一种实施例的方框原理图。

[0055] 根据图3所示,该测试系统包括上位机P1和蓝牙适配器D1。

[0056] 上位机P1用于发出测试指令。该上位机P1例如是PC机。

[0057] 蓝牙适配器D1例如通过USB总线与上位机P1通信连接,以接收上位机P1发出的测试指令。

[0058] 蓝牙适配器D1与电子设备的第一蓝牙芯片BT1建立蓝牙连接,以将接收到的测试指令传输至第一蓝牙芯片BT1。

[0059] 第一蓝牙芯片BT1通过SPI总线将测试指令传输至微控制单元U1。

[0060] 微控制单元U1根据该测试指令通过第一UART接口发送进行射频测试的控制指令至第一蓝牙芯片BT1的UART接口,以使蓝牙芯片BT1进入测试模式。

[0061] 在另外的实施例中,上位机P1也可以与蓝牙适配器D1建立无线通信连接。

[0062] 图2是根据本发明电子设备的另一种实施例的方框原理图。

[0063] 根据图2所示,该实施例与图1所示实施例的主要区别在于,该电子设备还包括一个用于传输音频数据的第二蓝牙芯片BT2。

[0064] 该第二蓝牙芯片BT2的UART接口与微控制单元的第二UART接口连接,以进行音频数据的传输。

[0065] 该第二蓝牙芯片例如可以是型号为IS2020S的蓝牙芯片。

[0066] 进一步地,上述第一UART接口与第二UART接口中的至少一个接口为通过微控制单元的通用输入输出接口模拟的UART接口,以减少微控制单元U1所需的固有UART接口的数量,进而降低对微控制单元U1的选型要求,有利于控制设备成本。

[0067] 本发明涉及的电子设备例如可以是虚拟现实头盔、可穿戴设备、无线耳机等等。

[0068] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分相互参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,而且各个实施例

可以根据需要单独使用或者相互结合使用。

[0069] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

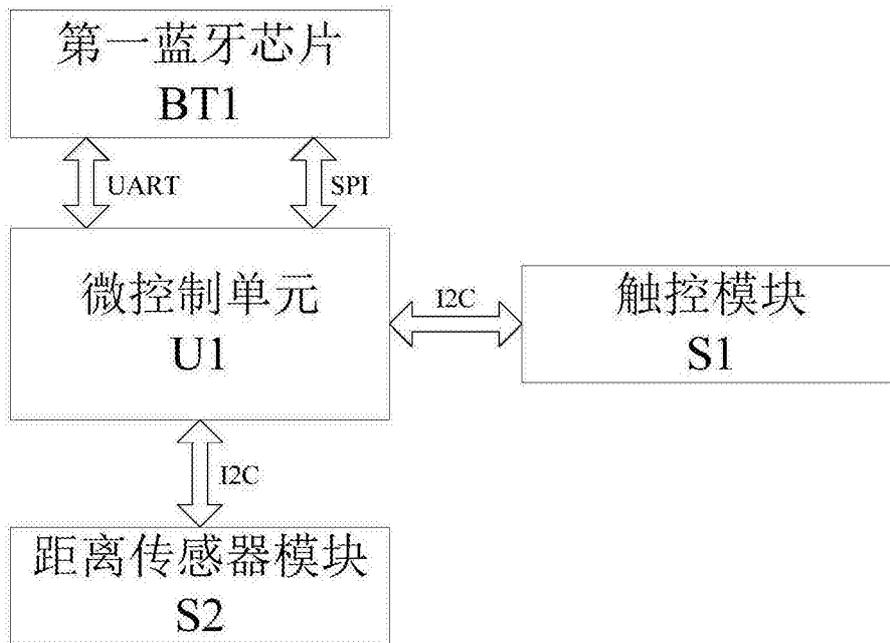


图1

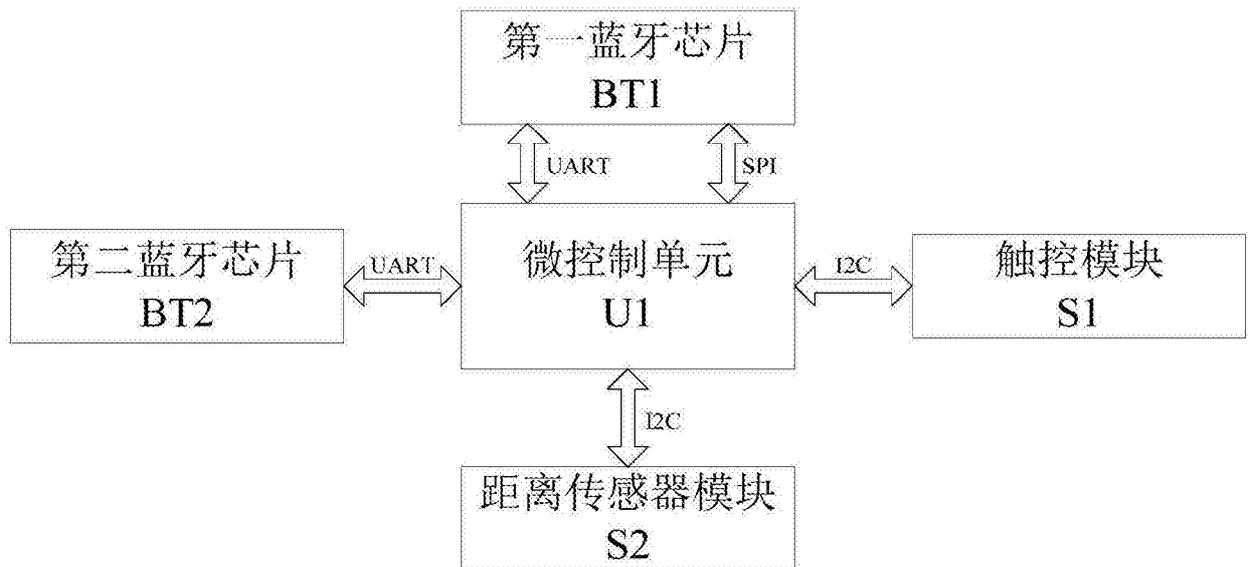


图2

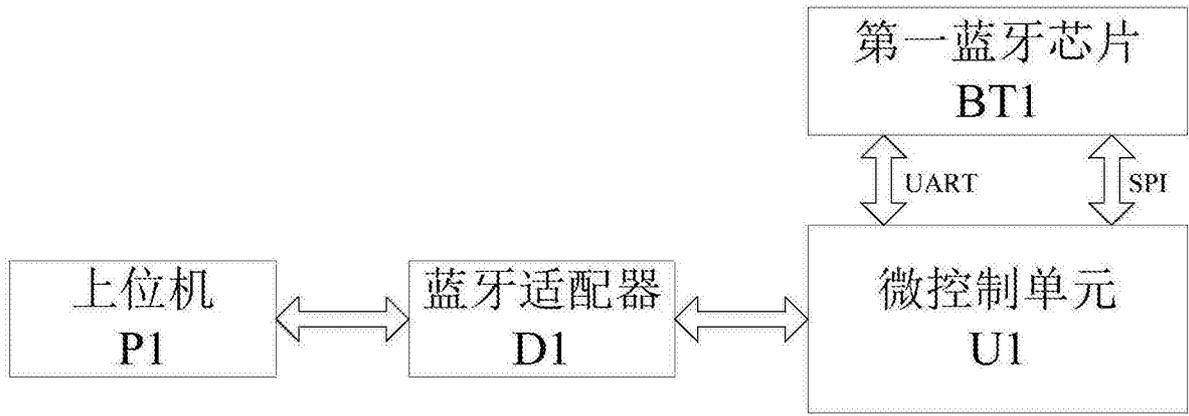


图3