



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102724609 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201210231762. 3

CN 202711808 U, 2013. 02. 06, 权利要求

(22) 申请日 2012. 07. 05

1-3.

(73) 专利权人 深圳市奋达科技股份有限公司  
地址 518108 广东省深圳市宝安区石岩洲石  
路奋达科技园

CN 102098604 A, 2011. 06. 15,

CN 2917138 Y, 2007. 06. 27,

审查员 赵静

(72) 发明人 肖奋 王声平 顾正龙

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标  
事务所(普通合伙) 44288

代理人 李悦

(51) Int. Cl.

H04R 3/00(2006. 01)

G05B 19/04(2006. 01)

H04B 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202172486 U, 2012. 03. 21,

US 2012/0058727 A1, 2012. 03. 08,

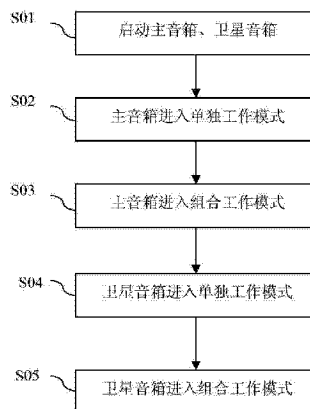
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

便携式无线组合音箱系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及便携式无线组合音箱系统及其控制方法。该系统包括一具有蓝牙信号发送功能的移动终端,一主音箱,以及至少一个卫星音箱。该控制方法包括以下步骤:启动主音箱和卫星音箱;主音箱进入单独工作模式;主音箱从单独工作模式进入组合工作模式;卫星音箱从组合工作模式进入单独工作模式;以及卫星音箱从单独工作模式进入组合工作模式。便携式无线组合音箱系统中的任何单元音箱都可以单独使用,给用户更多的播放选择,例如,把主音箱、卫星音箱安装在家里不同的房间,用户在不同的房间都可以选择对应的音箱进行音乐播放,使用起来十分的方便。



1. 一种便携式无线组合音箱系统的控制方法,所述便携式无线组合音箱系统包括一具有蓝牙信号发送功能的移动终端,一主音箱,以及至少一个卫星音箱;所述主音箱包括第一蓝牙模块、第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器、2.4G 发射模块、第一 MCU 控制模块以及第一电源模块,第一蓝牙模块、2.4G 发射模块、第一音效处理模块、第一电源模块均与第一 MCU 控制模块电性连接,第一蓝牙模块、第一功率放大器、2.4G 发射模块还分别与第一音效处理模块电性连接,第一扬声器与第一功率放大器电性连接,第一 MCU 控制模块用于控制 2.4G 发射模块的启闭;所述卫星音箱包括第二蓝牙模块、第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器、2.4G 接收模块、第二 MCU 控制模块以及第二电源模块,第二蓝牙模块、2.4G 接收模块、第二音效处理模块、第二电源模块均与第二 MCU 控制模块电性连接,第二蓝牙模块、第二功率放大器、2.4G 接收模块还分别与第二音效处理模块电性连接,第二扬声器与第二功率放大器电性连接,第二 MCU 控制模块用于控制 2.4G 接收模块的启闭以及控制第二蓝牙模块的启闭;移动终端用于通过蓝牙信号向第一蓝牙模块或第二蓝牙模块发送音频信号;2.4G 发射模块用于向 2.4G 接收模块发送音频信号;其特征在于,主音箱的第一蓝牙模块、第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器、2.4G 发射模块、第一 MCU 控制模块以及第一电源模块均处于启动状态,卫星音箱的第二蓝牙模块、第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器、2.4G 接收模块、第二 MCU 控制模块以及第二电源模块均处于启动状态,该控制方法包括以下步骤:

A、主音箱进入单独工作模式,进行以下步骤:

A1、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送主音箱独立工作模式指令;

A2、第一蓝牙模块将主音箱独立工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块;

A3、第一 MCU 控制模块接收到主音箱独立工作模式指令后,关闭 2.4G 发射模块;

A4、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号,主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐;

B、主音箱从单独工作模式进入组合工作模式,进行以下步骤:

B1、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送主音箱组合工作模式指令;

B2、第一蓝牙模块将主音箱组合工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块;

B3、第一 MCU 控制模块接收到主音箱组合工作模式指令后,打开 2.4G 发射模块;

B4、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号,主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐,且第一音效处理模块指令 2.4G 发射模块将音频信号发送给卫星音箱的 2.4G 接收模块,卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐;

C、卫星音箱从组合工作模式进入单独工作模式,进行以下步骤:

C1、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送卫星音箱独立工作模式指令;

C2、第二蓝牙模块将卫星音箱独立工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块;

C3、第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后,关闭 2.4G 接收模块;

C4、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送音频信号,卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐;

D、卫星音箱从单独工作模式进入组合工作模式,进行以下步骤:

D1、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送卫星音箱组合工作模式指令；

D2、第二蓝牙模块将卫星音箱组合工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块；

D3、第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱组合工作模式指令后，打开 2.4G 接收模块，且第二 MCU 控制模块还控制第二蓝牙模块进入关闭状态；

D4、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号，主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐，且第一音效处理模块指令 2.4G 发射模块将音频信号发送给卫星音箱的 2.4G 接收模块，卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐。

2. 如权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，步骤 D4 后还有步骤 E：移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送卫星音箱独立工作模式指令；第一蓝牙模块将卫星音箱独立工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块；第一 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后，通过 2.4G 发射模块向卫星音箱的 2.4G 接收模块传送卫星音箱独立工作模式指令；2.4G 接收模块把卫星音箱独立工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块，第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后，打开第二蓝牙模块并关闭 2.4G 接收模块，并回到步骤 C4。

3. 如权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，步骤 A3 与步骤 A4 之间还有以下步骤：第一 MCU 控制模块控制状态指示灯 A 显示主音箱处在独立工作状态；步骤 B3 与步骤 B4 之间还有以下步骤：第一 MCU 控制模块控制状态指示灯 A 显示主音箱处在组合工作状态；步骤 C3 与步骤 C4 之间还有以下步骤：第二 MCU 控制模块控制状态指示灯 B 显示卫星音箱处在独立工作状态；步骤 D3 与步骤 D4 之间还有以下步骤：第二 MCU 控制模块控制状态指示灯 B 显示卫星音箱处在组合工作状态。

## 便携式无线组合音箱系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线音箱技术,具体涉及便携式无线组合音箱系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着移动互联网和智能移动终端的发展和兴起,家庭及个人音频娱乐设备的音源正在从传统的 CD/DVD/PC 向智能手机 / 平板电脑移动终端迁移,音源连接从有线变成无线连接。然而,目前的组合式无线音箱,仅仅提供了无线连接播放技术,使用呆板,不能满足用户更多的播放及使用需求。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种便携式无线组合音箱系统及其控制方法,其能解决现有技术的组合式无线音箱的使用呆板的缺陷。

[0004] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案如下:

[0005] 一种便携式无线组合音箱系统,其包括一具有蓝牙信号发送功能的移动终端,一主音箱,以及至少一个卫星音箱;所述主音箱包括第一蓝牙模块、第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器、2.4G 发射模块、第一 MCU 控制模块以及第一电源模块,第一蓝牙模块、2.4G 发射模块、第一音效处理模块、第一电源模块均与第一 MCU 控制模块电性连接,第一蓝牙模块、第一功率放大器、2.4G 发射模块还分别与第一音效处理模块电性连接,第一扬声器与第一功率放大器电性连接,第一 MCU 控制模块用于控制 2.4G 发射模块的启闭;所述卫星音箱包括第二蓝牙模块、第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器、2.4G 接收模块、第二 MCU 控制模块以及第二电源模块,第二蓝牙模块、2.4G 接收模块、第二音效处理模块、第二电源模块均与第二 MCU 控制模块电性连接,第二蓝牙模块、第二功率放大器、2.4G 接收模块还分别与第二音效处理模块电性连接,第二扬声器与第二功率放大器电性连接,第二 MCU 控制模块用于控制 2.4G 接收模块的启闭以及控制第二蓝牙模块的启闭;移动终端用于通过蓝牙信号向第一蓝牙模块或第二蓝牙模块发送音频信号;2.4G 发射模块用于向 2.4G 接收模块发送音频信号。

[0006] 作为优选的结构,为了指示主音箱及卫星音箱的工作状态,第一 MCU 控制模块还连接一状态指示灯 A;第二 MCU 控制模块还连接一状态指示灯 B。

[0007] 所述移动终端为智能手机或平板电脑。

[0008] 一种实现上述便携式无线组合音箱系统的控制方法,主音箱的第一蓝牙模块、第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器、2.4G 发射模块、第一 MCU 控制模块以及第一电源模块均处于启动状态,卫星音箱的第二蓝牙模块、第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器、2.4G 接收模块、第二 MCU 控制模块以及第二电源模块均处于启动状态,该控制方法包括以下步骤:

[0009] A、主音箱进入单独工作模式,进行以下步骤:

[0010] A1、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送主音箱独立工作模式指

令；

[0011] A2、第一蓝牙模块将主音箱独立工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块；

[0012] A3、第一 MCU 控制模块接收到主音箱独立工作模式指令后，关闭 2.4G 发射模块；

[0013] A4、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号，主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐；

[0014] B、主音箱从单独工作模式进入组合工作模式，进行以下步骤：

[0015] B1、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送主音箱组合工作模式指令；

[0016] B2、第一蓝牙模块将主音箱组合工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块；

[0017] B3、第一 MCU 控制模块接收到主音箱组合工作模式指令后，打开 2.4G 发射模块；

[0018] B4、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号，主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐，且第一音效处理模块指令 2.4G 发射模块将音频信号发送给卫星音箱的 2.4G 接收模块，卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐；

[0019] C、卫星音箱从组合工作模式进入单独工作模式，进行以下步骤：

[0020] C1、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送卫星音箱独立工作模式指令；

[0021] C2、第二蓝牙模块将卫星音箱独立工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块；

[0022] C3、第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后，关闭 2.4G 接收模块；

[0023] C4、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送音频信号，卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐；

[0024] D、卫星音箱从单独工作模式进入组合工作模式，进行以下步骤：

[0025] D1、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送卫星音箱组合工作模式指令；

[0026] D2、第二蓝牙模块将卫星音箱组合工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块；

[0027] D3、第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱组合工作模式指令后，打开 2.4G 接收模块，且第二 MCU 控制模块还控制第二蓝牙模块进入关闭状态；

[0028] D4、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号，主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐，且第一音效处理模块指令 2.4G 发射模块将音频信号发送给卫星音箱的 2.4G 接收模块，卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐。

[0029] 作为优选的，为了使卫星音箱能从组合工作模式回到单独工作模式，步骤 D4 后还有步骤 E：移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送卫星音箱独立工作模式指令；第一蓝牙模块将卫星音箱独立工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块；第一 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后，通过 2.4G 发射模块向卫星音箱的 2.4G 接收模块传送卫星音箱独立工作模式指令；2.4G 接收模块把卫星音箱独立工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块，第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后，打开第二蓝牙模块并关闭 2.4G 接收模块，并回到步骤 C4。

[0030] 作为优选的,为了指示主音箱及卫星音箱的工作状态,步骤A3与步骤A4之间还有以下步骤:第一MCU控制模块控制状态指示灯A显示主音箱处在独立工作状态;步骤B3与步骤B4之间还有以下步骤:第一MCU控制模块控制状态指示灯A显示主音箱处在组合工作状态;步骤C3与步骤C4之间还有以下步骤:第二MCU控制模块控制状态指示灯B显示卫星音箱处在独立工作状态;步骤D3与步骤D4之间还有以下步骤:第二MCU控制模块控制状态指示灯B显示卫星音箱处在组合工作状态。

[0031] 本发明具有如下有益效果:

[0032] 便携式无线组合音箱系统中的任何单元音箱都可以单独使用,给用户更多的播放选择,例如,把主音箱、卫星音箱安装在家里不同的房间,用户在不同的房间都可以选择对应的音箱进行音乐播放,使用起来十分的方便。

### 附图说明

[0033] 图1为本发明较佳实施例的便携式无线组合音箱系统的使用状态一的原理方框图;

[0034] 图2为本发明较佳实施例的便携式无线组合音箱系统的使用状态二的原理方框图;

[0035] 图3为图1的主音箱的原理方框图;

[0036] 图4为图1的卫星音箱的原理方框图;

[0037] 图5为本发明较佳实施例的便携式无线组合音箱系统的控制方法流程图。

### 具体实施方式

[0038] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述,以便于更清楚的理解本发明所要求保护的技术思想。

[0039] 如图1至图4所示,一种便携式无线组合音箱系统,其包括一具有蓝牙信号发送功能的移动终端,一主音箱,以及至少一个卫星音箱。为了便于描述,本实施例的卫星音箱的数量为一个(实际上,可根据使用需求,数量可以是3个、4个、6个等)。

[0040] 所述主音箱包括第一蓝牙模块、第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器、2.4G发射模块、状态指示灯A、第一MCU控制模块以及第一电源模块。状态指示灯A、第一蓝牙模块、2.4G发射模块、第一音效处理模块、第一电源模块均与第一MCU控制模块电性连接,第一蓝牙模块、第一功率放大器、2.4G发射模块还分别与第一音效处理模块电性连接,第一扬声器与第一功率放大器电性连接,第一MCU控制模块用于控制2.4G发射模块的启闭。

[0041] 所述卫星音箱包括第二蓝牙模块、第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器、2.4G接收模块、状态指示灯B、第二MCU控制模块以及第二电源模块。状态指示灯B、第二蓝牙模块、2.4G接收模块、第二音效处理模块、第二电源模块均与第二MCU控制模块电性连接,第二蓝牙模块、第二功率放大器、2.4G接收模块还分别与第二音效处理模块电性连接,第二扬声器与第二功率放大器电性连接,第二MCU控制模块用于控制2.4G接收模块的启闭以及控制第二蓝牙模块的启闭。

[0042] 移动终端用于通过蓝牙信号向第一蓝牙模块或第二蓝牙模块发送音频信号;2.4G

发射模块用于向 2.4G 接收模块发送音频信号,即 2.4G 发射模块通过 2.4G 信号向 2.4G 接收模块发送音频信号。本实施例的移动终端可以是智能手机或平板电脑。

[0043] 下面,结合图 5,详细描述上述便携式无线组合音箱系统的控制方法。

[0044] S01:启动主音箱和卫星音箱,即主音箱的第一蓝牙模块、第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器、2.4G 发射模块、第一 MCU 控制模块以及第一电源模块均处于启动状态,卫星音箱的第二蓝牙模块、第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器、2.4G 接收模块、第二 MCU 控制模块以及第二电源模块均处于启动状态。

[0045] S02:主音箱进入单独工作模式,进行以下步骤:

[0046] A1、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送主音箱独立工作模式指令;

[0047] A2、第一蓝牙模块将主音箱独立工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块;

[0048] A3、第一 MCU 控制模块接收到主音箱独立工作模式指令后,关闭 2.4G 发射模块;

[0049] A4、第一 MCU 控制模块控制状态指示灯 A (如:状态指示灯 A 亮红色)显示主音箱处在独立工作状态;

[0050] A5、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号,主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐(第一音效模块对音频信号进行解码,然后通过第一功率放大器、第一扬声器协同工作进行播放,其三者的协同工作然后播放音乐的原理与现有技术相同,这里就不再赘述);

[0051] S03:主音箱从单独工作模式进入组合工作模式,进行以下步骤:

[0052] B1、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送主音箱组合工作模式指令;

[0053] B2、第一蓝牙模块将主音箱组合工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块;

[0054] B3、第一 MCU 控制模块接收到主音箱组合工作模式指令后,打开 2.4G 发射模块;

[0055] B4、第一 MCU 控制模块控制状态指示灯 A (如:状态指示灯 A 亮绿色)显示主音箱处在组合工作状态;

[0056] B5、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号,主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐,且第一音效处理模块指令 2.4G 发射模块将音频信号发送给卫星音箱的 2.4G 接收模块,卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐;

[0057] S04:卫星音箱从组合工作模式进入单独工作模式,进行以下步骤:

[0058] C1、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送卫星音箱独立工作模式指令;

[0059] C2、第二蓝牙模块将卫星音箱独立工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块;

[0060] C3、第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后,关闭 2.4G 接收模块;

[0061] C4、第二 MCU 控制模块控制状态指示灯 B (如:状态指示灯 B 亮红色)显示卫星音箱处在独立工作状态;

[0062] C5、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送音频信号,卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐;

[0063] S05:卫星音箱从单独工作模式进入组合工作模式,进行以下步骤:

[0064] D1、移动终端通过蓝牙信号向卫星音箱的第二蓝牙模块发送卫星音箱组合工作模式指令;

[0065] D2、第二蓝牙模块将卫星音箱组合工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块;

[0066] D3、第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱组合工作模式指令后,打开 2.4G 接收模块,且第二 MCU 控制模块还控制第二蓝牙模块进入关闭状态;

[0067] D4、第二 MCU 控制模块控制状态指示灯 B (如:状态指示灯 B 亮绿色)显示卫星音箱处在组合工作状态;

[0068] D5、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送音频信号,主音箱的第一音效处理模块、第一功率放大器、第一扬声器协同工作并播放音乐,且第一音效处理模块指令 2.4G 发射模块将音频信号发送给卫星音箱的 2.4G 接收模块,卫星音箱的第二音效处理模块、第二功率放大器、第二扬声器协同工作并播放音乐。

[0069] D6、移动终端通过蓝牙信号向主音箱的第一蓝牙模块发送卫星音箱独立工作模式指令;第一蓝牙模块将卫星音箱独立工作模式指令转发给第一 MCU 控制模块;第一 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后,通过 2.4G 发射模块向卫星音箱的 2.4G 接收模块传送卫星音箱独立工作模式指令;2.4G 接收模块把卫星音箱独立工作模式指令转发给第二 MCU 控制模块,第二 MCU 控制模块接收到卫星音箱独立工作模式指令后,打开第二蓝牙模块并关闭 2.4G 接收模块,回到步骤 S04 的步骤 C4。

[0070] 此外,本实施例是为了便于说明,才把卫星音箱的数量限制在一个,而实际上,卫星音箱的数量可以是多个,只要在控制前,把多个卫星音箱编号,然后在控制卫星音箱的时候,在发送卫星音箱独立工作模式指令或卫星音箱组合工作模式指令的同时,协同发送对应编号编码指令即可实现准确控制哪一个卫星音箱了。

[0071] 上述实施例中,实际上,移动终端作为音源使用。

[0072] 本实施例利用蓝牙和 2.4G 结合技术的无线组合音箱系统主要有如下特点:

[0073] 1)随着目前移动互联网和智能移动终端的发展,音频娱乐终端的音源逐渐变成智能移动终端。

[0074] 2)随着智能移动终端普及蓝牙应用,音频连接从有线到无线变为可能,逐渐将人们从有线的束缚中解放出来,还给人们无限自由。

[0075] 3)将 2.4G 的一发多收技术与蓝牙技术充分结合,创造出便携式无线组合音箱系统,让人们可以在家中任何角落可以轻松享受无线音乐

[0076] 4)利用 Android 开放式应用开发平台,可以在智能移动终端上开发应用 Apps,达到随意控制该无线组合音箱系统,带给人们无限乐趣和前所未有体验

[0077] 5)该系统中任何单元都可以单独使用,让人们可以自由选择。

[0078] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有的这些改变以及变形都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。



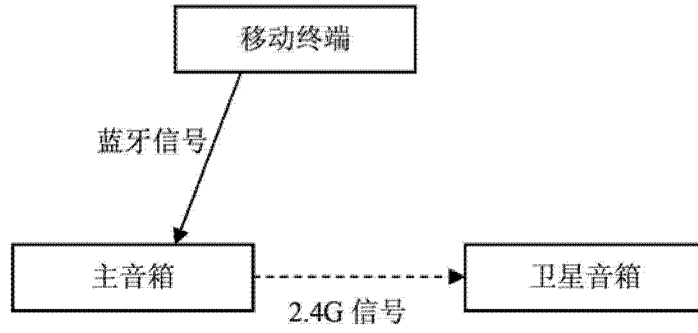


图 1

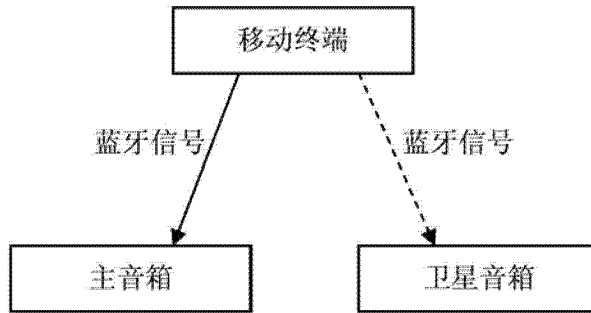


图 2

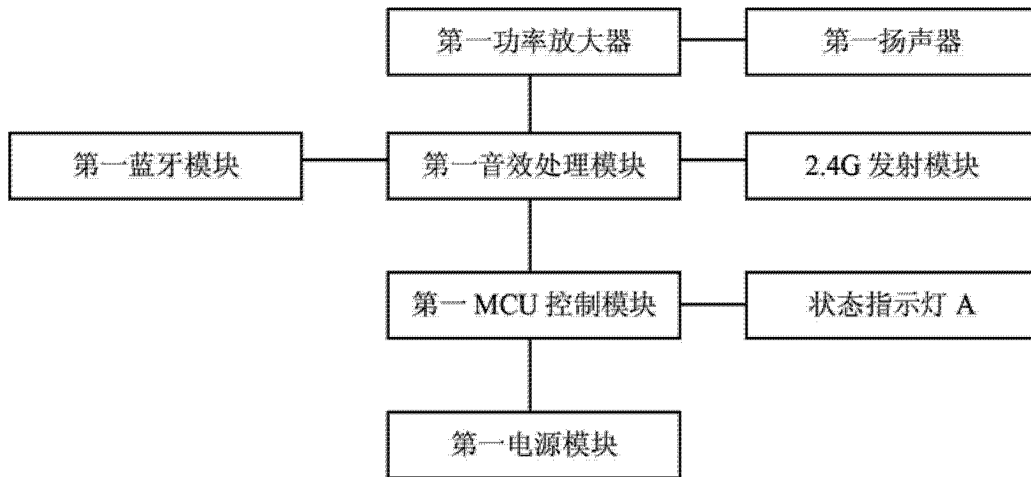


图 3

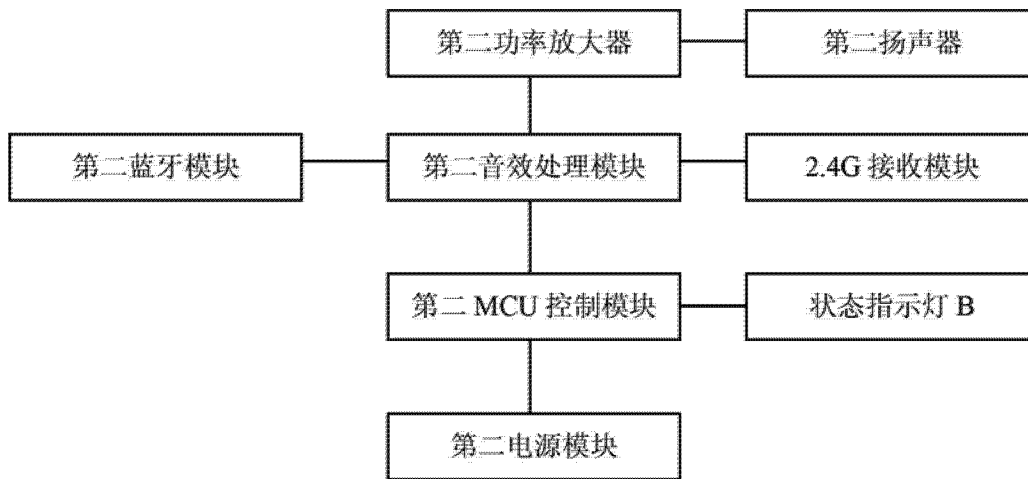


图 4

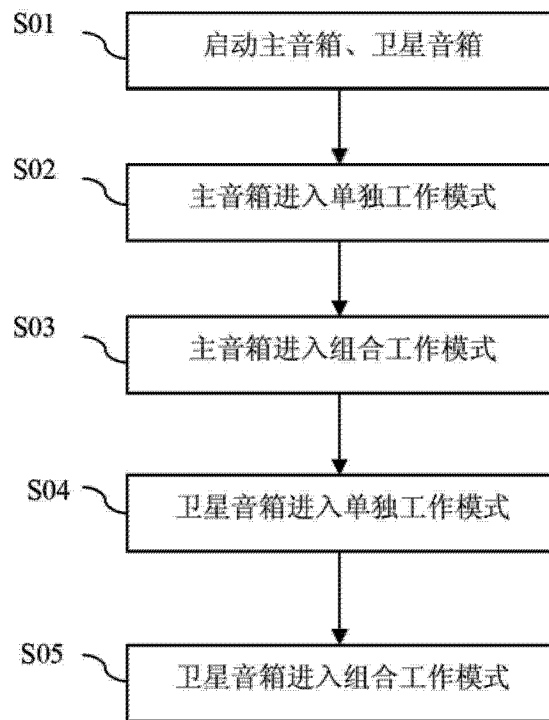


图 5