



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107657948 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(21)申请号 201610597726.7

(22)申请日 2016.07.26

(71)申请人 峰范(北京)科技有限公司

地址 100016 北京市海淀区东北旺村南1号楼7层7598室

申请人 峰范(苏州)音频科技有限公司

(72)发明人 邬宁 路庆帆 王良 林嘉宁 范书德

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 王玉双

(51)Int.Cl.

G10L 15/22(2006.01)

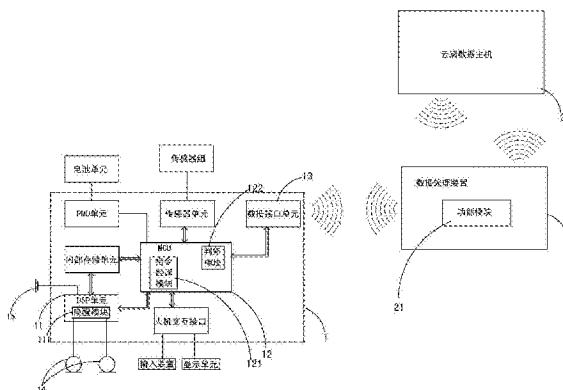
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

嵌入式音频终端及其语音交互方法

(57)摘要

本发明公开了一种嵌入式音频终端及其语音交互方法,嵌入式音频终端包含DSP单元、微控制器单元及数字接口单元;DSP单元接收第一语音信号唤醒嵌入式音频终端,DSP单元还接收第二语音信号;微控制器单元电性连接于DSP单元,微控制器单元接收DSP单元传输的第一语音信号后工作,微控制器单元还接收DSP单元传输的第二语音信号;数字接口单元电性连接于微控制器单元及数据处理装置,数字接口单元接收微控制器单元传输的第一语音信号后工作,即建立嵌入式音频终端与数据处理装置间的语音交互通道,数据处理装置通过数字接口单元接收微控制器单元传输的第二语音信号后获得第一指令信号,数据处理装置或嵌入式音频终端执行第一指令信号。



1. 一种嵌入式音频终端的语音交互方法,其特征在于,通过在所述嵌入式音频终端与数据处理装置间建立语音交互通道,并通过所述语音交互通道使得用户通过嵌入式音频终端与数据处理装置直接进行语音交互。

2. 如权利要求1所述的语音交互方法,其特征在于,包含:

步骤S1:通过第一语音信号唤醒所述嵌入式音频终端后,所述嵌入式音频终端通过自定义的数据传输协议与数据处理装置建立所述语音交互通道;

步骤S2:所述嵌入式音频终端接收第二语音信号,所述数据处理装置通过所述语音交互通道接收所述第二语音信号后获得第一指令信号,所述数据处理装置或所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

3. 如权利要求2所述的语音交互方法,其特征在于,于所述步骤S1中还包含:判断所述第一语音信号是否有效,如有效则所述嵌入式音频终端后与所述数据处理装置建立所述语音交互通道,如无效则所述嵌入式音频终端停止工作。

4. 如权利要求2所述的语音交互方法,其特征在于,于所述步骤S2中包含:

步骤S21:判断所述第二语音信号是否有效;

步骤S22:如有效则根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号,或,如无效则输出所述第二语音信号至云端数据主机,所述云端数据主机根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号;

步骤S23:所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

5. 如权利要求4所述的语音交互方法,其特征在于,于所述步骤S23中还包含:

步骤S231:选择所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端接收并执行所述第一指令信号;

步骤S232:所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号;或

步骤S233:所述数据处理装置执行所述第一指令信号;或

步骤S234:所述云端数据主机执行所述第一指令信号。

6. 如权利要求5所述的语音交互方法,其特征在于,于所述步骤S232中还包含:

步骤S2321:判断所述第一指令信号是否有效;

步骤S2322:如有效则所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号;或

步骤S2323:如无效则根据所述第一指令信号获得第二指令信号,所述嵌入式音频终端执行所述第二指令信号。

7. 如权利要求6所述的语音交互方法,其特征在于,所述第一指令信号及所述第二指令信号为自定义的机器指令信号、音频指令信号及音乐串流的至少其中之一者。

8. 一种嵌入式音频终端,其特征在于,包含:

DSP单元,接收第一语音信号唤醒所述嵌入式音频终端后,所述DSP单元还接收第二语音信号;

微控制器单元,电性连接于所述DSP单元,所述微控制器单元接收所述DSP单元传输的所述第一语音信号后工作,所述微控制器单元还接收所述DSP单元传输的所述第二语音信号;

数字接口单元,电性连接于所述微控制器单元及数据处理装置,数字接口单元接收所

述微控制器单元传输的所述第一语音信号后工作,即建立所述嵌入式音频终端与所述数据处理装置间的语音交互通道,数据处理装置通过所述数字接口单元接收所述微控制器单元传输的所述第二语音信号后获得第一指令信号,所述数据处理装置或所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

9.如权利要求8所述的嵌入式音频终端,其特征在于,所述DSP单元包含语音唤醒模块,所述语音唤醒模块接收所述第一语音信号后并根据所述第一语音信号获得唤醒指令信号,所述微控制器单元接收所述DSP单元输出的所述唤醒指令信号后工作。

10.如权利要求8所述的嵌入式音频终端,其特征在于,所述微控制器单元包含判断模块,所述判断模块接收并判断所述第一语音信号是否有效,如有效则致能所述数字接口单元工作,建立所述语音交互通道,所述微控制器单元通过所述数字接口单元传输所述第二语音信号至所述数据处理装置。

11.如权利要求10所述的嵌入式音频终端,其特征在于,所述数据处理装置包含功能模块,所述功能模块接收并判断所述微控制器单元传输的所述第二语音信号有效后,根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号,所述功能模块选择所述数据处理装置执行所述第一指令信号或所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

12.如权利要求11所述的嵌入式音频终端,其特征在于,所述功能模块电性连接于云端数据主机,所述功能模块接收并判断所述微控制器单元传输的所述第二语音信号无效后,输出所述第二语音信号至云端数据主机,所述云端数据主机根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号后输出至所述功能模块,所述功能模块选择所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置接收并执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

13.如权利要求11所述的嵌入式音频终端,其特征在于,所述微控制器单元还包含指令翻译模块,所述判断模块接收并判断所述功能模块输出的所述第一指令信号是否有效,如有效则所述微控制器单元执行所述第一指令信号,如无效则所述指令翻译模块根据所述第一指令信号获得第二指令信号,所述微控制器单元执行所述第二指令信号。

14.如权利要求13所述的嵌入式音频终端,其特征在于,所述第一指令信号及所述第二指令信号为自定义的机器指令信号、音频指令信号及音乐串流的至少其中之一者。

## 嵌入式音频终端及其语音交互方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种嵌入式音频终端,具体地说,是涉及一种能够进行语音交互的嵌入式音频终端及其语音交互方法。

### 背景技术

[0002] 随着语音交互功能的发展,越来越多的用户依赖于语音交互功能,用户通过语音交互能够执行手机、PAD等数据处理装置的程序,例如打电话、听音乐等。但是现有手机、PAD等数据处理装置的语音交互功能使用时需要用户手动进行操作才能打开该语音交互功能,因此带来了使用上的不便。并且及时将嵌入式音频终端与数据处理装置连接后,使用时依然是存在上述问题,同时嵌入式音频终端数据处理及存储的能力也是十分有限的。因此如何通过现有的嵌入式音频终端实现与数据处理装置进行语音交互并且能够免除用户的手动操作已成为一项急需解决的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种嵌入式音频终端的语音交互方法,其中,通过在所述嵌入式音频终端与数据处理装置间建立语音交互通道,并通过所述语音交互通道使得用户通过嵌入式音频终端与数据处理装置直接进行语音交互。

[0004] 上述的语音交互方法,其中,包含:

[0005] 步骤S1:通过第一语音信号唤醒所述嵌入式音频终端后,所述嵌入式音频终端通过自定义的数据传输协议与数据处理装置建立所述语音交互通道;

[0006] 步骤S2:所述嵌入式音频终端接收第二语音信号,所述数据处理装置通过所述语音交互通道接收所述第二语音信号后获得第一指令信号,所述数据处理装置或所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

[0007] 上述的语音交互方法,其中,于所述步骤S1中还包含:判断所述第一语音信号是否有效,如有效则所述嵌入式音频终端后与所述数据处理装置建立所述语音交互通道,如无效则所述嵌入式音频终端停止工作。

[0008] 上述的语音交互方法,其中,于所述步骤S2中包含:

[0009] 步骤S21:判断所述第二语音信号是否有效;

[0010] 步骤S22:如有效则根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号,或,如无效则输出所述第二语音信号至云端数据主机,所述云端数据主机根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号;

[0011] 步骤S23:所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

[0012] 上述的语音交互方法,其中,于所述步骤S23中还包含:

[0013] 步骤S231:选择所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端接收所述第一指令信号;

- [0014] 步骤S232:所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号;或
- [0015] 步骤S233:所述数据处理装置执行所述第一指令信号;或
- [0016] 步骤S234:所述云端数据主机执行所述第一指令信号。
- [0017] 上述的语音交互方法,其中,于所述步骤S232中还包含:
- [0018] 步骤S2321:判断所述第一指令信号是否有效;
- [0019] 步骤S2322:如有效则所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号;或
- [0020] 步骤S2323:如无效则根据所述第一指令信号获得第二指令信号,所述嵌入式音频终端执行所述第二指令信号。
- [0021] 上述的语音交互方法,其中,所述第一指令信号及所述第二指令信号为自定义的机器指令信号、音频指令信号及音乐串流的至少其中之一者。
- [0022] 本发明还提供一种嵌入式音频终端,其中,包含:
- [0023] DSP单元,接收第一语音信号唤醒所述嵌入式音频终端后,所述DSP单元还接收第二语音信号;
- [0024] 微控制器单元,电性连接于所述DSP单元,所述微控制器单元接收所述DSP单元传输的所述第一语音信号后工作,所述微控制器单元还接收所述DSP单元传输的所述第二语音信号;
- [0025] 数字接口单元,电性连接于所述微控制器单元及数据处理装置,数字接口单元接收所述微控制器单元传输的所述第一语音信号后工作,即建立所述嵌入式音频终端与所述数据处理装置间的语音交互通道,数据处理装置通过所述数字接口单元接收所述微控制器单元传输的所述第二语音信号后获得第一指令信号,所述数据处理装置或所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。
- [0026] 上述的嵌入式音频终端,其中,所述DSP单元包含语音唤醒模块,所述语音唤醒模块接收所述第一语音信号后并根据所述第一语音信号获得唤醒指令信号,所述微控制器单元接收所述DSP单元输出的所述唤醒指令信号后工作。
- [0027] 上述的嵌入式音频终端,其中,所述微控制器单元包含判断模块,所述判断模块接收并判断所述第一语音信号是否有效,如有效则致能所述数字接口单元工作,建立所述语音交互通道,所述微控制器单元通过所述数字接口单元传输所述第二语音信号至所述数据处理装置。
- [0028] 上述的嵌入式音频终端,其中,所述数据处理装置包含功能模块,所述功能模块接收并判断所述微控制器单元传输的所述第二语音信号有效后,根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号,所述功能模块选择所述数据处理装置执行所述第一指令信号或所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。
- [0029] 上述的嵌入式音频终端,其中,所述功能模块电性连接于云端数据主机,所述功能模块接收并判断所述微控制器单元传输的所述第二语音信号无效后,输出所述第二语音信号至云端数据主机,所述云端数据主机根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号后输出至所述功能模块,所述功能模块选择所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置接收并执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。
- [0030] 上述的嵌入式音频终端,其中,所述微控制器单元还包含指令翻译模块,所述判断

模块接收并判断所述功能模块输出的所述第一指令信号是否有效,如有效则所述微控制器单元执行所述第一指令信号,如无效则所述指令翻译模块根据所述第一指令信号获得第二指令信号,所述微控制器单元执行所述第二指令信号。

[0031] 上述的嵌入式音频终端,其中,所述第一指令信号及所述第二指令信号为自定义的机器指令信号、音频指令信号及音乐串流的至少其中之一者。

[0032] 本发明针对于现有技术其功效在于:

[0033] 1) 嵌入式音频终端作为用户语音激活和输入/输出的最佳接口,从而把用户个人通过语音/音频方便的接入数据处理装置和云端数据主机

[0034] 2) 用户通过嵌入式音频终端与数据处理装置以及云端数据主机进行语音交互,从而嵌入式音频终端与数据处理装置通过数字接口采用自定义指令集进行沟通协作,进而形成“用户-嵌入式音频终端-数据处理装置-云端”的低延时语音交互通路;

[0035] 3) 用户通过语音方式开启语音交互功能,彻底解放了用户的双手。

## 附图说明

[0036] 图1是本发明嵌入式音频终端的语音交互方法的流程图;

[0037] 图2是图1中步骤S2的分步流程图;

[0038] 图3是图2中步骤S23的分步流程图;

[0039] 图4是图3中步骤S232的分步流程图;

[0040] 图5是本发明嵌入式音频终端的结构示意图。

## 具体实施方式

[0041] 兹有关本发明的详细内容及技术说明,现以一较佳实施例来作进一步说明,但不应被解释为本发明实施的限制。本发明的以下实施例中嵌入式音频终端的可以为耳机、便携式音箱等声音播放装置的嵌入式音频终端,而数据处理装置可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、台式电脑等具备数据处理及执行功能的电子设备。

[0042] 请参照图1-4,图1是本发明嵌入式音频终端的语音交互方法的流程图;图2是图1中步骤S2的分步流程图;图3是图2中步骤S23的分步流程图;图4是图3中步骤S232的分步流程图。如图1-4所示,本发明嵌入式音频终端的语音交互方法是通过在嵌入式音频终端与数据处理装置间建立语音交互通道,并通过语音交互通道使得用户通过嵌入式音频终端与数据处理装置直接进行语音交互。

[0043] 本发明嵌入式音频终端的语音交互方法包含:

[0044] 步骤S1:通过第一语音信号唤醒所述嵌入式音频终端后,所述嵌入式音频终端通过自定义的数据传输协议与数据处理装置建立所述语音交互通道,其还包含判断所述第一语音信号是否有效,如有效则所述嵌入式音频终端后与所述数据处理装置建立所述语音交互通道,如无效则所述嵌入式音频终端停止工作;

[0045] 步骤S2:所述嵌入式音频终端接收第二语音信号,所述数据处理装置通过所述语音交互通道接收所述第二语音信号后获得第一指令信号,所述数据处理装置或所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

[0046] 进一步地,于所述步骤S2中包含:

[0047] 步骤S21:判断所述第二语音信号是否有效;

[0048] 步骤S22:如有效则根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号,或,如无效则输出所述第二语音信号至云端数据主机,所述云端数据主机根据所述第二语音信号获得所述第一指令信号;

[0049] 步骤S23:所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

[0050] 再进一步地,于所述步骤S23中还包含:

[0051] 步骤S231:选择所述云端数据主机执行所述第一指令信号,或,所述数据处理装置执行所述第一指令信号,或,所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号;

[0052] 步骤S232:所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号;或

[0053] 步骤S233:所述数据处理装置执行所述第一指令信号;或

[0054] 步骤S234:所述云端数据主机执行所述第一指令信号。

[0055] 更进一步地,于所述步骤S232中还包含:

[0056] 步骤S2321:判断所述第一指令信号是否有效;

[0057] 步骤S2322:如有效则所述嵌入式音频终端执行所述第一指令信号;或

[0058] 步骤S2323:如无效则根据所述第一指令信号获得第二指令信号,所述嵌入式音频终端执行所述第二指令信号。

[0059] 值得注意的是,在本实施例中,所述第一指令信号及所述第二指令信号为自定义的机器指令信号、音频指令信号及音乐串流的至少其中之一者,但本发明并不以此为限。

[0060] 请参照图5,图5为本发明嵌入式音频终端的结构示意图。如图5所示,本发明的嵌入式音频终端包含:DSP单元11、微控制器单元12、数字接口单元13;DSP单元11接收第一语音信号唤醒嵌入式音频终端后,DSP单元11还接收第二语音信号;微控制器单元12电性连接于DSP单元11,微控制器单元12接收DSP单元11传输的第一语音信号后工作,微控制器单元12还接收DSP单元11传输的第二语音信号;数字接口单元13电性连接于微控制器单元12及数据处理装置2,嵌入式音频终端通过数字接口单元13与数据处理装置2建立语音交互通道,数据处理装置2通过数字接口单元13接收微控制器单元12传输的第二语音信号后获得第一指令信号,数据处理装置2执行第一指令信号或嵌入式音频终端执行所述第一指令信号。

[0061] 进一步地,DSP单元11包含语音唤醒模块111,语音唤醒模块111接收第一语音信号后并根据第一语音信号获得唤醒指令信号,微控制器单元12接收DSP单元11输出的唤醒指令信号后工作,微控制器单元12接收DSP单元11输出的第一语音信号;微控制器单元12包含判断模块122,判断模块122判断第一语音信号是否有效,如有效则致能数字接口单元13工作,即建立语音交互通道,DSP单元11接收用户发出的第二语音信号,微控制器单元12接收DSP单元11输出的第二语音信号后通过数字接口单元13输出至数据处理装置2;数据处理装置2包含功能模块21,功能模块21接收并判断微控制器单元12传输的第二语音信号是否有效,如有效则功能模块21根据第二语音信号获得第一指令信号,如无效则功能模块21输出第二语音信号至云端数据主机3,云端数据主机3根据第二语音信号获得第一指令信号。

[0062] 再进一步地,功能模块21选择云端数据主机3执行第一指令信号或数据处理装置2执行第一指令信号或嵌入式音频终端执行第一指令信号。微控制器单元12还包含指令翻译

模块121,当功能模块21选择嵌入式音频终端执行第一指令信号时,指令翻译模块121接收并判断功能模块21输出的第一指令信号是否有效,如有效则微控制器单元12执行第一指令信号,如无效则指令翻译模块121根据第一指令信号获得第二指令信号,微控制器单元12执行第二指令信号。

[0063] 值得注意的是,在本实施例中所述第一指令信号及所述第二指令信号为自定义的机器指令信号、音频指令信号及音乐串流的至少其中之一者,但本发明并不以此为限。

[0064] 以下结合图5,具体说明本发明嵌入式音频终端的语音交互工作过程,其中本实施例中以数据处理装置为手机、嵌入式音频终端为耳机的嵌入式音频终端为举例说明,但本发明并不以此为限。耳机包含嵌入式音频终端1、麦克风14、电池单元、输入装置、显示单元、传感器组及扬声器15;嵌入式音频终端1包含:DSP单元11、微控制器单元12、数字接口单元13、内部存储单元、人机交互接口、PMU单元及传感器单元;DSP单元11电性连接于麦克风14及扬声器15;输入装置及显示单元电性连接于人机交互接口;人机交互接口、DSP单元11、内部存储单元、MU单元及传感器单元电性连接于微控制器单元12;电池单元电性连接于PMU单元,本发明并不以此为限,在其他实施例中电池单元还可以为外接电源;DSP单元11包含语音唤醒模块111;微控制器单元12还包含指令翻译模块121及判断模块122;传感器单元电性连接于传感器组,传感器组包含多个传感器,多个传感器用以采集并输出外界环境信息及/或人体状态信息至微控制器单元12,微控制器单元12、数据处理装置2或云端数据主机3处理该些信息后通过嵌入式音频终端显示或播放该些信息的处理结果。

[0065] 值得注意的是,本发明的嵌入式音频终端的数字接口单元13的接口类型可以为蓝牙、USB、Type-C、Lightning中的其中之一,但本发明并不以此为限。

[0066] 本发明的嵌入式音频终端工作过程如下:

[0067] 首先,DSP单元11通过麦克风14接收用户发出的第一语音信号,例如该第一语音信号为“你好,Fiil”,唤醒模块111将该第一语音信号转换为唤醒指令信号后输出至微控制器单元12,微控制器单元12接收到该唤醒指令信号后工作,微控制器单元12的判断模块122判断第一语音信号是否有效,如有效则数字接口单元工作,即建立嵌入式音频终端与数据处理装置间的语音通路,如无效则微控制器单元12停止工作。

[0068] 然后,DSP单元11通过麦克风14再次接收用户发出的第二语音信号,例如该第二语音信号为“我想听周杰伦”,微控制器单元12通过数字接口单元13输出该第二语音信号至数据处理装置2。

[0069] 最终,数据处理装置2的功能模块21接收该第二语音信号后获得第一指令信号,功能模块21选择嵌入式音频终端1或数据处理装置2执行该第一指令信号,例如当嵌入式音频终端1的内部存储单元中存储有周杰伦的歌曲,则功能模块21选择嵌入式音频终端1执行第一指令信号,即通过微控制器单元12调取出内部存储单元中存储的周杰伦的歌曲并通过耳机播放出;当嵌入式音频终端1的内部存储单元中未存储有周杰伦的歌曲,则功能模块21选择数据处理装置2执行第一指令信号,通过功能模块21调取出数据处理装置2即手机中存储的周杰伦的歌曲后通过耳机播放出。当第一指令信号为自定义的机器指令信号,而微控制器单元12的判断模块122判断该指令无效即微控制器单元12无法识别,则微控制器单元12通过指令翻译模块121将该第一指令信号转换为微控制器单元12能够识别的第二指令信号,微控制器单元12执行第二指令信号。

[0070] 另,如果功能模块21判断该第二语音信号无效,即功能模块21无法识别该第二语音信号,则功能模块21传输该第二语音信号至云端数据主机3,云端数据主机3根据该第二语音信号获得第一指令信号,功能模块21选择嵌入式音频终端1或数据处理装置2或云端数据主机3执行第一指令信号,例如功能模块21判断嵌入式音频终端1及数据处理装置2中均未存储有周杰伦的歌曲后,功能模块21选择云端数据主机3输出周杰伦的歌曲,云端数据主机3输出的周杰伦的歌曲依次通过数据处理装置2、数字接口单元13输出至微控制器单元12后通过耳机的扬声器15播放出。

[0071] 值得注意的是,本发明还有多种实施例,当第二语音信号为“今天天气如何”,则能通过通过显示单元显示出天气情况或耳机播放出天气情况;用户也可通过输入设备直接输入第二语音信号。

[0072] 通过本发明的嵌入式音频终端及其语音交互方法,使得嵌入式音频终端作为用户语音激活和输入/输出的最佳接口,从而把用户个人通过语音/音频方便的接入数据处理装置和云端数据主机;用户通过嵌入式音频终端与数据处理装置以及云端数据主机进行语音交互,从而嵌入式音频终端与数据处理装置通过数字接口采用自定义指令集进行沟通协作,进而形成“用户-嵌入式音频终端-数据处理装置-云端”的低延时语音交互通路;用户通过语音方式开启语音交互功能,彻底解放了用户的双手。

[0073] 上述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用来限定本发明实施的范围,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

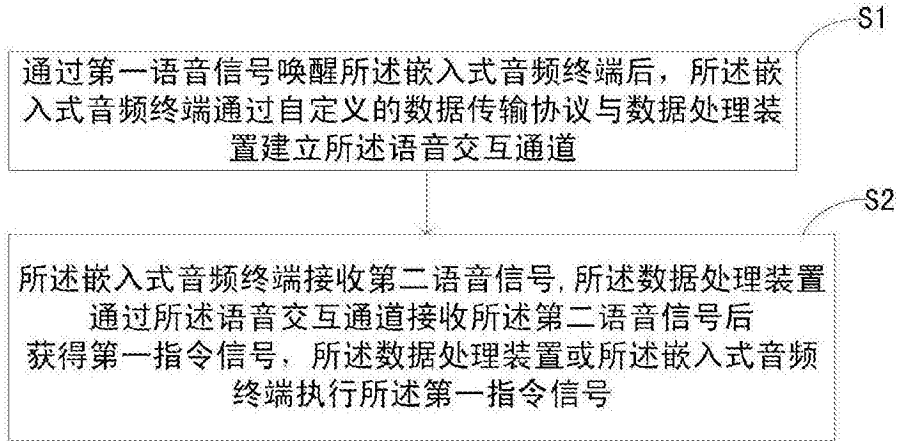


图1

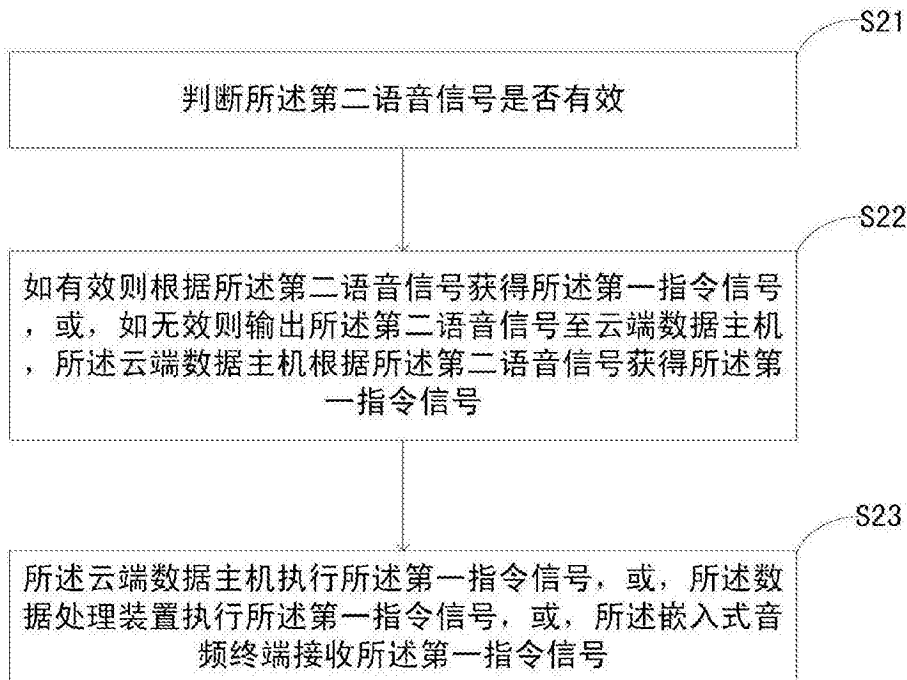


图2

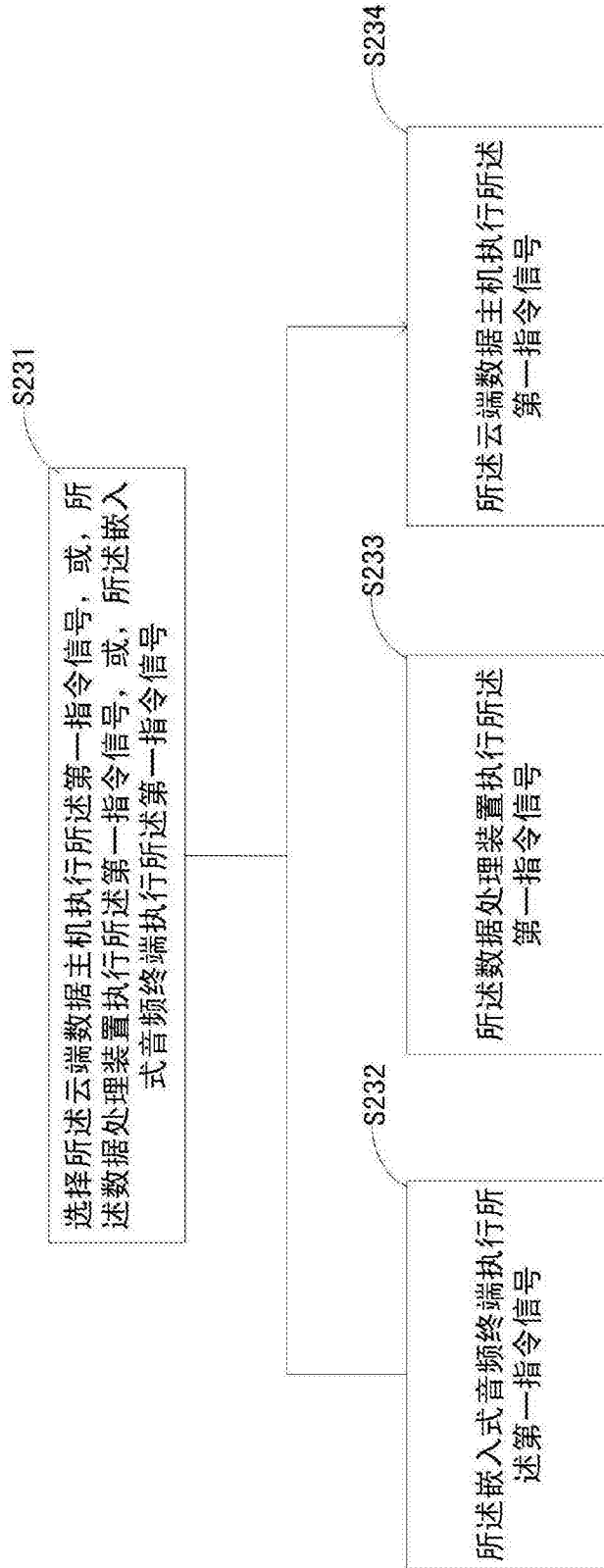


图3

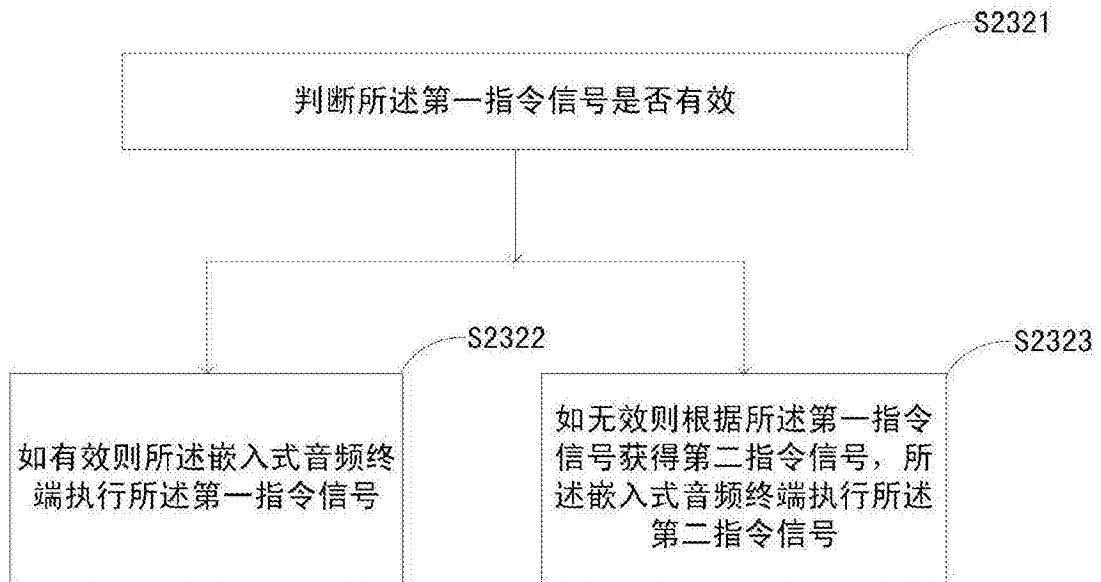


图4

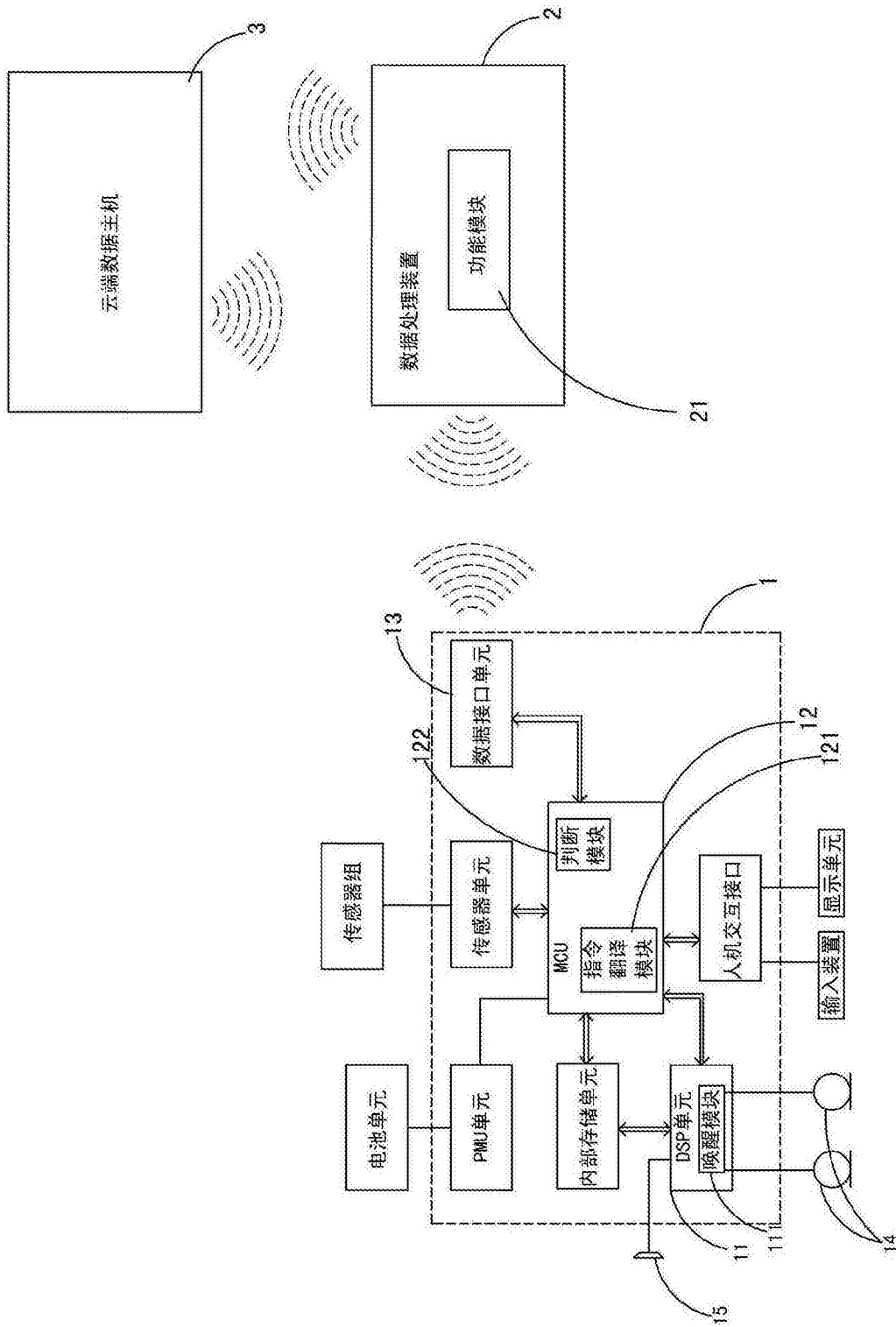


图5