



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112036024 A

(43) 申请公布日 2020.12.04

(21) 申请号 202010871776.6

(22) 申请日 2020.08.26

(71) 申请人 孙大钊

地址 210006 江苏省南京市白下区石杨路2号12幢306室

(72) 发明人 孙大钊

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

G06F 30/20 (2020.01)

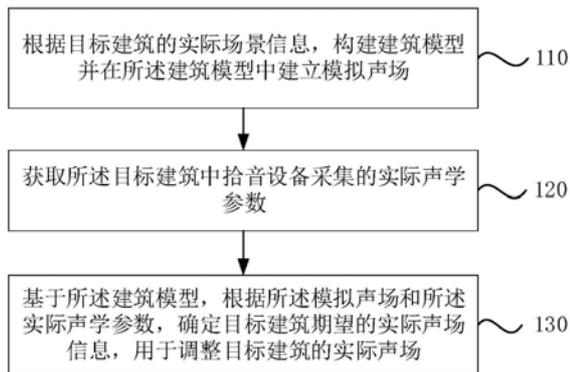
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种建筑声学处理方法、装置、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种建筑声学处理方法、装置、电子设备及存储介质。该方法包括：根据目标建筑的实际场景信息，构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场；获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数；基于所述建筑模型，根据所述模拟声场和所述实际声学参数，确定目标建筑期望的实际声场信息，用于调整目标建筑的实际声场。通过运行本发明实施例所提供的技术方案，可以解决根据图纸建模以及模拟获取声学参数，导致处理结果产生偏差，并且耗费大量的时间和人力的问题，实现提高建筑声学处理的准确性和效率的效果。



1. 一种建筑声学处理方法,其特征在于,包括:

根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场;

获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;

基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,包括:

若所述实际声学参数与期望声学参数不符,则基于所述建筑模型,根据所述模拟声场、所述实际声学参数和所述期望声学参数确定目标建筑期望的实际声场信息。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述实际声学参数包括如下至少一项:混响时间和噪音抑制参数,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中吸声材料的实际参数;和/或,

所述实际声学参数包括如下至少一项:音频信号波形和啸叫频点,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中声源的实际参数。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,确定目标建筑期望的实际声场信息之后,还包括:

向第一控制器发送所述目标建筑期望的实际声场信息,使所述第一控制器按照所述期望的实际声场信息对所述目标建筑中吸声材料进行调节。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,确定目标建筑期望的实际声场信息之后,还包括:

向第二控制器发送所述目标建筑期望的实际声场信息,使所述第二控制器按照所述期望的实际声场信息对所述目标建筑中声源进行调节。

6. 一种建筑声学处理装置,其特征在于,包括:

声场建立模块,用于根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场;

参数获取模块,用于获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;

声场信息确定模块,用于基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述声场信息确定模块,包括:

声场信息确定单元,用于若所述实际声学参数与期望声学参数不符,则基于所述建筑模型,根据所述模拟声场、所述实际声学参数和所述期望声学参数确定目标建筑期望的实际声场信息。

8. 根据权利要求6或7所述的装置,其特征在于,所述实际声学参数包括如下至少一项:混响时间和噪音抑制参数,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中吸声材料的实际参数;和/或,

所述实际声学参数包括如下至少一项:音频信号波形和啸叫频点,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中声源的实际参数。

9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-5中任一所述的建筑声学处理方法。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一所述的建筑声学处理方法。

## 一种建筑声学处理方法、装置、电子设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及计算机技术,尤其涉及一种建筑声学处理方法、装置、电子设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着计算机技术的发展,对建筑中声音质量的要求越来越高,因此需要对建筑进行声学处理,分析获取的相关数据以提高声音质量。

[0003] 目前建筑声学处理主要以仿真计算为主,具体流程为首先采用激光扫描仪针对目标建筑进行三维扫描,然后利用三维重建算法,修复三维扫描点云数据,进而获得目标建筑三维模型;通过在模型中设置声源点和声音接收点,模拟计算得出各种建筑声学参数以便后续对建筑内部声场进行调整。但是根据图纸建模以及模拟获取声学参数,容易导致处理结果产生偏差,并且耗费大量的时间和人力。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种建筑声学处理方法、装置、电子设备及存储介质,以实现提高建筑声学处理的准确性和效率的效果。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种建筑声学处理方法,其特征在于,包括:

[0006] 根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场;

[0007] 获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;

[0008] 基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

[0009] 第二方面,本发明实施例还提供了一种建筑声学处理装置,该装置包括:

[0010] 声场建立模块,用于根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场;

[0011] 参数获取模块,用于获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;

[0012] 声场信息确定模块,用于基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

[0013] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括:

[0014] 一个或多个处理器;

[0015] 存储装置,用于存储一个或多个程序,

[0016] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如上所述的建筑声学处理方法。

[0017] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如上所述的建筑声学处理方法。

[0018] 本发明实施例通过根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在建筑模型中

建立模拟声场;获取目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;基于建筑模型,根据模拟声场和实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。解决根据图纸建模以及模拟获取声学参数,导致处理结果产生偏差,并且耗费大量的时间和人力的问题,实现提高建筑声学处理的准确性和效率的效果。

### 附图说明

- [0019] 图1为本发明实施例一提供的一种建筑声学处理方法的流程图;  
[0020] 图2为本发明实施例二提供的一种建筑声学处理方法的流程图;  
[0021] 图3为本发明实施例三提供的一种建筑声学处理装置的结构示意图;  
[0022] 图4为本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

#### [0024] 实施例一

[0025] 图1为本发明实施例一提供的一种建筑声学处理方法的流程图,本实施例可适用于调整目标建筑的实际声场情况,该方法可以由本发明实施例所提供的建筑声学处理装置来执行,该装置可以由软件和/或硬件的方式实现。参见图1,本实施例提供的建筑声学处理方法,包括:

[0026] 步骤110、根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场。

[0027] 其中,构建建筑模型可以采用激光雷达等方式对目标建筑包含的实际场景进行扫描,构建出目标建筑的建筑模型,建筑模型可以根据目标建筑中场景的变化实时更新。

[0028] 根据实际场景中的声源、拾音区域以及环境参数在建筑模型中构建出模拟声场,即模拟声场中包括模拟声源、模拟拾音区域以及模拟环境参数。其中,声源可以包括音箱、乐器等发声设备,可以通过锚点,获取建筑模型中模拟声源点的具体位置,以将目标建筑中的声源点模拟至建筑模型中;拾音区域为通过拾音器等拾音设备获取的声音收集范围,可以通过对拾音器设置,控制拾音区域的大小和方向,以模拟观众的听音区域;环境参数为建筑自身的参数,例如建筑场所、建声结构等。

[0029] 当构建的模拟声场中包括模拟吸声材料时,可以通过光线追踪算法,模拟声波传递和反射,以此仿真吸声材料的吸声属性。

[0030] 步骤120、获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数。

[0031] 其中,实际声学参数为目标建筑中拾音设备获取的声学参数,例如混响时间等。拾音设备可以为物联拾音设备,即当拾音设备获取实际声学参数时,将实际声学参数实时同步至建筑模型中,以提高声学处理的效率。

[0032] 步骤130、基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

[0033] 在建筑模型中,基于模拟声场和获取的实际声学参数,判断实际声学参数是否满

足要求,若不满足,则通过计算,确定要达到的目标建筑期望的实际声场信息,以对目标建筑的实际声场进行调整。其中,实际声场信息为实际声场中所需调整部分的参数。

[0034] 在本实施例中,可选的,所述实际声学参数包括如下至少一项:混响时间和噪音抑制参数,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中吸声材料的实际参数;和/或,

[0035] 所述实际声学参数包括如下至少一项:音频信号波形和啸叫频点,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中声源的实际参数。

[0036] 其中,基于混响时间、噪音抑制参数以及模拟声场,根据不同场所和不同建声结构,判断混响时间是否在1.6S-2.5S之间,噪音抑制参数的N值是否在15-25之间,噪声响度是否在30dB(A)-40dB(A)之间,当不满足全部条件时,则在建筑模型中进行计算,确定吸声材料期望的实际参数,例如吸声材料的材质等,通过调整吸声材料使得吸声材料的实际参数达到期望实际参数,使得混响时间、噪音抑制参数满足要求。

[0037] 基于音频信号波形以及模拟声场,判断音频信号是否产生波形溢出等情况,若出现,则在建筑模型中进行计算,确定声源期望的实际参数,例如音频信号波形达到正常形状等,通过调整声源消除波形溢出现象。

[0038] 基于啸叫频点以及模拟声场,判断拾音过程中是否产生音频啸叫,若出现,若出现,则在建筑模型中进行计算,确定声源期望的实际参数,例如获取啸叫频点,通过调整声源使得消除啸叫频点。

[0039] 本实施例所提供的技术方案,通过根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在建筑模型中建立模拟声场;获取目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;基于建筑模型,根据模拟声场和实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。解决根据图纸建模以及模拟获取声学参数,导致处理结果产生偏差,并且耗费大量的时间和人力的问题,实现提高建筑声学处理的准确性和效率的效果。

[0040] 实施例二

[0041] 图2为本发明实施例二提供的一种建筑声学处理方法的流程图,本技术方案是针对建筑声学处理过程进行补充说明的。与上述方案相比,本方案具体优化为,所述基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,包括:

[0042] 若所述实际声学参数与期望声学参数不符,则基于所述建筑模型,根据所述模拟声场、所述实际声学参数和所述期望声学参数确定目标建筑期望的实际声场信息。

[0043] 具体的,建筑声学处理方法的流程图如图2所示:

[0044] 步骤210、根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场。

[0045] 步骤220、获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数。

[0046] 步骤230、若所述实际声学参数与期望声学参数不符,则基于所述建筑模型,根据所述模拟声场、所述实际声学参数和所述期望声学参数确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

[0047] 其中,期望声学参数为实际声学参数需要满足的要求,例如实际声学参数为混响时间,则混响时间在1.6S-2.5S之间内为期望声学参数。若实际声学参数需要达到期望声学参数,则需要对实际声场信息作出调整。在建筑模型中模拟计算出实际声场的调整方式,则

在模拟调整后预期获得的实际声场信息为期望的实际声场信息。根据期望的实际声场信息,对目标建筑的实际声场进行调整。

[0048] 本实施例中,可选的,确定目标建筑期望的实际声场信息之后,还包括:

[0049] 向第一控制器发送所述目标建筑期望的实际声场信息,使所述第一控制器按照所述期望的实际声场信息对所述目标建筑中吸声材料进行调节。

[0050] 其中,第一控制器用于调节吸声材料,吸声材料可以为目标建筑中墙上的装饰物,则调节吸声材料可以为调节装饰物的角度。第一控制器可以通过与吸声材料有线或者无线连接,本实施例对此不作限制。

[0051] 将吸声材料按照期望的实际声场信息进行调节,例如将吸声材料的位置调整至期望位置。通过将声场模拟与现实设备相结合,及时调节吸声材料,以达到最优吸声效果,提高了建筑声学处理效率。

[0052] 可选的,当对吸声材料进行调节后可以再通过拾音设备采集实际声学参数并对实际声学参数进行分析,直至实际声学参数满足期望声学参数。以及时调整模拟计算中可能带来的偏差,提高建筑声学处理的准确性。

[0053] 本实施例中,可选的,确定目标建筑期望的实际声场信息之后,还包括:

[0054] 向第二控制器发送所述目标建筑期望的实际声场信息,使所述第二控制器按照所述期望的实际声场信息对所述目标建筑中声源进行调节。

[0055] 其中,第二控制器用于调节声源,可以为与声源相接的数字音频处理器,连接方式可以为有线或者无线,本实施例对此不作限制。

[0056] 示例性的,当音频信号波形在数字处理器中出现波形溢出等情况时,则可以通过控制数字音频处理器的音频处理芯片调整音频波形增益。也可以通过调动区域反向音响输出反向声波,抵消目标波形。

[0057] 当拾音过程中产生音频啸叫时,则可以通过控制数字音频处理器调整电声系数,从而调整和消除啸叫频点。通过将声场模拟与现实设备相结合,及时调节声源,以达到声源最优的传声效果。

[0058] 可选的,当对声源进行调节后可以再通过拾音设备采集实际声学参数并对实际声学参数进行分析,直至实际声学参数满足期望声学参数。以及时调整模拟计算中可能带来的偏差,提高建筑声学处理的准确性,可以应用于调音领域,达到实时调音的效果,提高了建筑声学处理效率。

[0059] 本实施例所提供的技术方案,通过在实际声学参数与期望声学参数不符时,基于建筑模型,根据模拟声场、实际声学参数和期望声学参数确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场,在建筑模型中获取实际声场的调整方式,以便直接调整目标建筑的实际声场,提高建筑声学的处理效率。

[0060] 实施例三

[0061] 图3为本发明实施例三提供一种建筑声学处理装置的结构示意图。该装置可以由硬件和/或软件的方式来实现,可执行本发明任意实施例所提供的一种建筑声学处理方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。如图3所示,该装置包括:

[0062] 声场建立模块310,用于根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场;

[0063] 参数获取模块320,用于获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;

[0064] 声场信息确定模块330,用于基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

[0065] 本发明实施例通过根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在建筑模型中建立模拟声场;获取目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;基于建筑模型,根据模拟声场和实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。解决根据图纸建模以及模拟获取声学参数,导致处理结果产生偏差,并且耗费大量的时间和人力的问题,实现提高建筑声学处理的准确性和效率的效果。

[0066] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述声场信息确定模块330,包括:

[0067] 声场信息确定单元,用于若所述实际声学参数与期望声学参数不符,则基于所述建筑模型,根据所述模拟声场、所述实际声学参数和所述期望声学参数确定目标建筑期望的实际声场信息。

[0068] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述实际声学参数包括如下至少一项:混响时间和噪音抑制参数,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中吸声材料的实际参数;和/或,

[0069] 所述实际声学参数包括如下至少一项:音频信号波形和啸叫频点,相应的所述实际声场信息为所述目标建筑中声源的实际参数。

[0070] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述装置还包括:

[0071] 第一调节模块,在所述声场信息确定模块330用于确定目标建筑期望的实际声场信息之后,用于向第一控制器发送所述目标建筑期望的实际声场信息,使所述第一控制器按照所述期望的实际声场信息对所述目标建筑中吸声材料进行调节。

[0072] 在上述各技术方案的基础上,可选的,所述装置还包括:

[0073] 第二调节模块,在所述声场信息确定模块330用于确定目标建筑期望的实际声场信息之后,用于向第二控制器发送所述目标建筑期望的实际声场信息,使所述第二控制器按照所述期望的实际声场信息对所述目标建筑中声源进行调节。

[0074] 实施例四

[0075] 图4为本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图,如图4所示,该电子设备包括处理器40、存储器41、输入装置42和输出装置43;电子设备中处理器40的数量可以是一个或多个,图4中以一个处理器40为例;电子设备中的处理器40、存储器41、输入装置42和输出装置43可以通过总线或其他方式连接,图4中以通过总线连接为例。

[0076] 存储器41作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的建筑声学处理方法对应的程序指令/模块。处理器40通过运行存储在存储器41中的软件程序、指令以及模块,从而执行电子设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述的建筑声学处理方法。

[0077] 存储器41可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端的使用所创建的数据等。此外,存储器41可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储器41可进一步包括相对于处理器40远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至电子设备。

上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0078] 实施例五

[0079] 本发明实施例五还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种建筑声学处理方法,该方法包括:

[0080] 根据目标建筑的实际场景信息,构建建筑模型并在所述建筑模型中建立模拟声场;

[0081] 获取所述目标建筑中拾音设备采集的实际声学参数;

[0082] 基于所述建筑模型,根据所述模拟声场和所述实际声学参数,确定目标建筑期望的实际声场信息,用于调整目标建筑的实际声场。

[0083] 当然,本发明实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质,其计算机可执行指令不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的建筑声学处理方法中的相关操作。

[0084] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0085] 值得注意的是,上述建筑声学处理装置的实施例中,所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0086] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

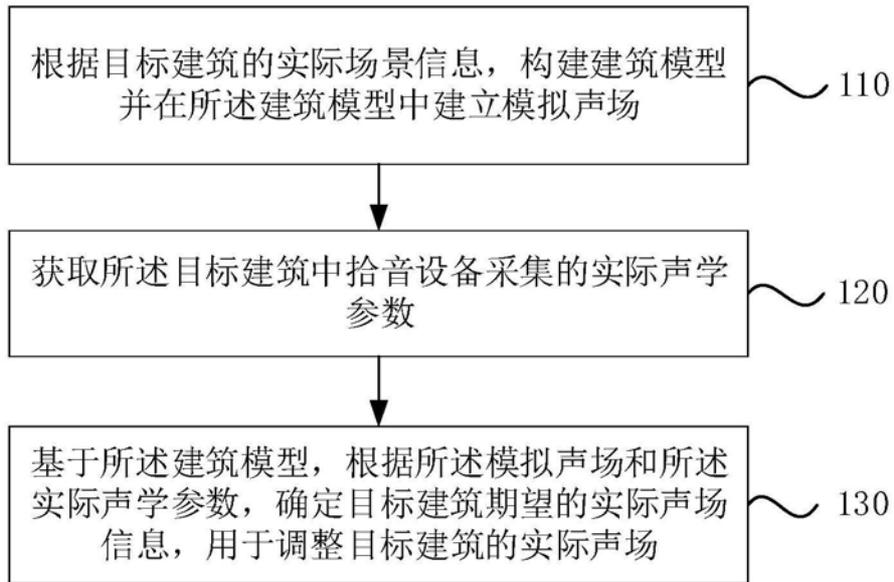


图1

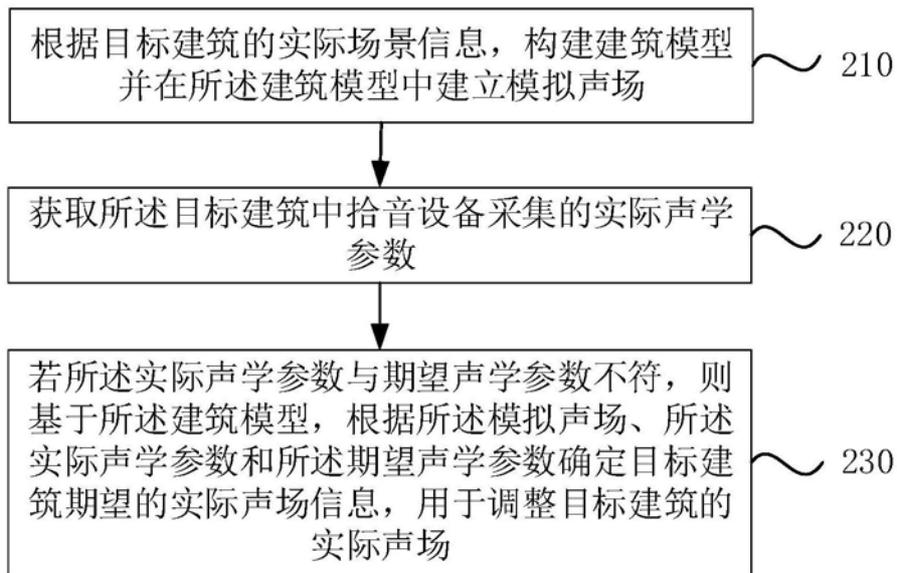


图2

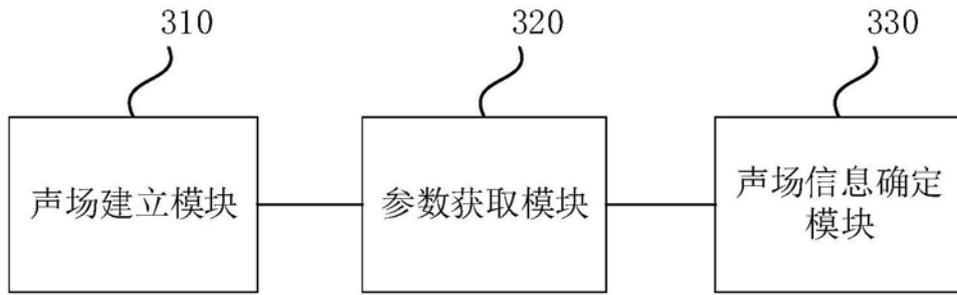


图3

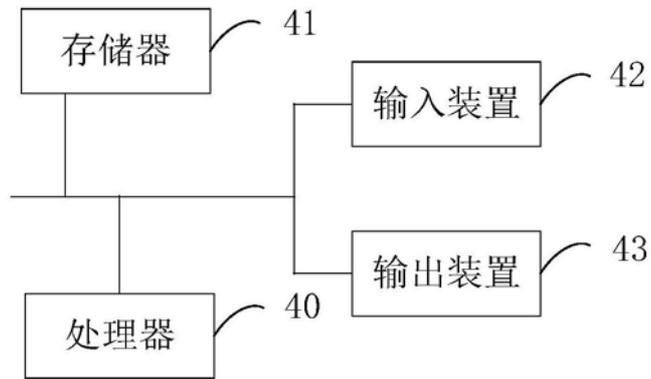


图4