



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111768659 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202010410370.8

G09B 5/08 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.15

G02B 27/01 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G02B 7/28 (2021.01)

申请公布号 CN 111768659 A

G02B 7/09 (2021.01)

G03B 5/00 (2021.01)

(43) 申请公布日 2020.10.13

G03B 30/00 (2021.01)

(73) 专利权人 四川科华天府科技有限公司

(56) 对比文件

地址 610218 四川省成都市天府新区正兴

CN 108492632 A, 2018.09.04

镇大安路1230号12栋1层5号

US 10248001 B1, 2019.04.02

(72) 发明人 杨晓琳 刘播播 邓光磊 田原

JP 2007065542 A, 2007.03.15

陈诚

WO 2016192555 A1, 2016.12.08

(74) 专利代理机构 成都拓荒者知识产权代理有

CN 101233745 A, 2008.07.30

限公司 51254

王婵娟等. 实时变焦跟踪控制系统的研究. 《光电工程》. 2006, 第33卷(第09期), 10-14.

专利代理师 邹广春

审查员 田慧敏

(51) Int. Cl.

G09B 5/02 (2006.01)

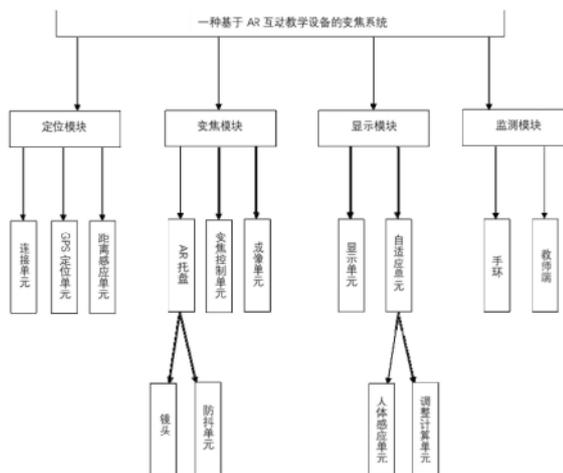
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54) 发明名称

一种基于AR互动教学设备的变焦系统

## (57) 摘要

本发明公开了一种基于AR互动教学设备的变焦系统,包括定位模块、变焦模块、显示模块和监测模块,所述定位模块用于判定教室内不同位置的学生与教学资源间的距离;所述变焦模块根据学生处于教室不同位置实现快速变焦,对黑板展示内容在最佳观赏点进行成像;所述显示模块与对所述变焦模块成像内容进行显示,所述监测模块用于对学生上课状态监督,将学生信息实时发送到教师端,帮助教师掌握学生上课状况。本发明利用AR互动技术,将学生与教师之间进行连接,充分调动学生和教师之间的互动交流,增强课堂学习的趣味性,提升课堂效率。



1. 一种基于AR互动教学设备的变焦系统,其特征在于,所述变焦系统包括定位模块、变焦模块、显示模块、监测模块;

所述定位模块与教室黑板相连,用于判定教室内不同位置的学生与教学资源间的距离,所述教学资源包括黑板、投影仪;所述定位模块包括连接单元、GPS定位单元、距离感应单元;

所述距离感应单元用于对所述变焦模块与所述教学资源间的距离进行感应,获取二者之间水平距离和垂直距离;

所述变焦模块根据学生处于教室不同位置实现快速变焦,对黑板展示内容在最佳观赏点进行成像;所述变焦模块包括AR托盘、变焦控制单元和成像单元;

所述AR托盘用于智能化信息采集,随着位置的移动,根据所述距离感应单元产生的距离信息实现自动快速变换焦距,对所述教学资源显示信息进行高清拍摄;

所述AR托盘包括镜头和防抖单元;所述镜头对所述AR托盘所需信息进行采集,采集过程中根据学生所处位置的不同快速光学变焦,完成图像信息采集;所述防抖单元能够感知到AR托盘抖动频率和角度超出预设范围,防抖单元内置计算机对抖动频率和抖动角度进行不断计算和比较处理,根据抖动频率和角度的预设范围控制焦点平面移动幅度,将镜头向抖动方向适当调整,抵消这种抖动,防止画面模糊,利用对焦点位置或镜头位置的改变始终为学生呈现高清投射,所述防抖单元用于学生被提问时,姿势由坐快速转换为站立,所述防抖单元保障成像效果不受影响,在姿态发生变化时成像随时处于最佳观赏位置;

所述显示模块用于对所述变焦模块成像内容进行显示;所述显示模块包括信息显示单元和自适应单元;所述信息显示单元在距离学生作为2-3米处选择最佳观赏位置对采集教学资源进行投射;所述自适应单元根据学生位置不同、身高不同、坐姿不同对成像位置进行计算,根据计算结果对投射屏幕位置进行调整,达到观看的最佳效果;

所述自适应单元包括人体感应单元和调整计算单元;所述人体感应单元对学生身体形态变化状况进行感应,判断学生当前姿势形态,所述调整计算单元通过所述人体感应单元感应到学生现有身体形态,根据身体形态的变化进行投射最佳位置计算和调整;

所述变焦模块和所述教学资源之间正常坐姿下的水平距离为 $D$ ,所述变焦模块与所述教学资源之间正常坐姿下的垂直距离为 $L$ ;所述变焦模块所在位置信息的集合为 $N = \{N_1, N_2, N_3, \dots, N_x\}$ ,学生姿态发生改变时,每个所述变焦模块和所述教学资源之间的水平距离集合为 $D = \{D_1, D_2, D_3, \dots, D_n\}$ ,每个所述变焦模块与所述教学资源之间的垂直距离集合为 $L = \{L_1, L_2, L_3, \dots, L_n\}$ ;

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{x}; \quad \bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{x};$$

其中,  $\bar{D}$  表示学生姿态发生改变时,变焦模块和教学资源之

间水平距离平均值,  $\bar{L}$  表示学生姿态发生改变时,变焦模块和教学资源之间垂直距离平均值;当学生坐姿发生不断发生变化时,所述变焦模块和教学资源之间的垂直、水平距离都在变化,通过对垂直、水平距离的平均值计算确定最佳投影观看位置;

所述监测模块用于对学生上课状态监督,将学生信息实时发送至教师;手环用于随时监测学生变焦系统与教学资源连接状态,判断学生是否处于连接状态,连接断开时,将断开信息发送到教师端,对学生学习状况进行实时反馈;所述教师端用于对所述教学资源播放内容进行控制,接收所述手环、所述GPS定位单元反馈的学生信息,对学生学习状态进行实

时监测。

2. 根据权利要求1所述的一种基于AR互动教学设备的变焦系统,其特征在于,

所述连接单元通过无线的形式在所述变焦模块和所述教学资源之间搭建一个连接平台,用于实现所述变焦模块与所述教学资源之间的信息交互;

所述GPS定位单元用于对所述变焦模块当前位置进行定位,将定位信息发送至教师端。

3. 根据权利要求2所述的一种基于AR互动教学设备的变焦系统,其特征在于:所述连接单元包括wifi连接方式和蓝牙连接方式,学生可以通过任意一种方式与所述教学资源进行连接,在一种连接方式断开时快速切换至另外一种连接方式。

4. 根据权利要求1所述的一种基于AR互动教学设备的变焦系统,其特征在于,

所述变焦控制单元用于对AR托盘进行控制,针对不同位置的学生对成像单元进行控制;

所述成像单元用于对所述AR托盘采集到的信息根据所处位置不同实现最佳距离的成像。

## 一种基于AR互动教学设备的变焦系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及互动教学领域,具体是一种基于AR互动教学设备的变焦系统。

### 背景技术

[0002] 随着科技的进步和互联网行业的快速发展,AR (Augmented Reality,增强现实技术)、VR (Virtual Reality,虚拟现实技术)、MR (Mixed Reality,混合现实技术)在中国逐渐发展。AR技术是利用计算机生成一种逼真的视听等感觉的虚拟环境,通过各种传感设备使用户沉浸到该环境中,实现用户和环境直接进行交互。目前市场上存在的AR设备多为头盔、眼镜等佩戴装置,将这些AR设备应用到互动教学中可以优化教学过程,提高教学效率,但是现有的AR设备存在以下问题:

[0003] 1、现有AR设备多为眼镜、头盔等佩戴式设备,用于课堂教学中多为不便,长时间佩戴会加重学生课堂学习的疲劳感,影响课堂效率,互动教学效果大打折扣;

[0004] 2、现有AR设备多通过指令进行控制,焦点发生变化时容易出现不能快速转换焦点或焦点模糊的现象,并且现有AR设备对网络识别依赖较大,错误也时有发生。

[0005] 所以需要一种可以提高交互性的基于AR互动教学设备的变焦系统来解决上述问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于AR互动教学设备的变焦系统,以解决现有技术中的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种基于AR互动教学设备的变焦系统,所述变焦系统包括定位模块、变焦模块、显示模块、监测模块;

[0009] 所述定位模块与教室黑板相连,用于判定教室内不同位置的学生与教学资源间的距离,所述教学资源包括黑板、投影仪;

[0010] 所述变焦模块根据学生处于教室不同位置实现快速变焦,对黑板展示内容在最佳观赏点进行成像;

[0011] 所述显示模块用于对所述变焦模块成像内容进行显示;

[0012] 所述监测模块用于对学生上课状态监督,将学生信息实时发送至教师端。

[0013] 优选地,所述定位模块包括连接单元、GPS定位单元、距离感应单元;

[0014] 所述连接单元通过无线的形式在所述变焦模块和所述教学资源之间搭建一个连接平台,用于实现所述变焦模块与所述教学资源之间的信息交互;

[0015] 所述GPS定位单元用于对所述变焦模块当前位置进行定位,将定位信息发送至教师端;

[0016] 所述距离感应单元用于对所述变焦模块与所述教学资源间的距离进行感应,获取二者之间水平距离和垂直距离。

[0017] 进一步地,所述连接单元包括wifi连接方式和蓝牙连接方式,学生可以通过任意一种方式与所述教学资源进行连接,在一种连接方式断开时快速切换至另外一种连接方式。

[0018] 在学生与教学资源之间的连接建立成功后,还可以根据网络质量状况对学生与教学资源之间的连接方式进行任意切换,直至教学互动过程完成。

[0019] 优选地,所述变焦模块包括AR托盘、变焦控制单元和成像单元;

[0020] 所述AR托盘用于智能化信息采集,随着位置的移动,根据所述距离感应单元产生的距离信息实现自动快速变换焦距,对所述教学资源显示信息进行高清拍摄;

[0021] 所述变焦控制单元用于对AR托盘进行控制,针对不同位置的学生对成像单元进行控制;

[0022] 所述成像单元用于对所述AR托盘采集到的信息根据所处位置不同实现最佳距离的成像。

[0023] 进一步地,所述AR托盘包括镜头和防抖单元;

[0024] 所述镜头对所述AR托盘所需信息进行采集,采集过程中根据学生所处位置的不同快速光学变焦,完成图像信息采集;

[0025] 学生仅通过AR托盘对教学内容进行采集,通过自身位置移动就能完成所有信息采集,没有复杂的佩戴式仪器为学生额外增加负担,变焦系统的应用为学生课堂提供不一样的学习方式,增强学生的学习乐趣;

[0026] 所述防抖单元能够感知到AR托盘抖动频率和角度超出预设范围,防抖单元内置计算机对抖动频率和抖动角度进行不断计算和比较处理,根据抖动频率和角度的预设范围控制焦点平面移动幅度,将镜头向抖动方向适当调整,抵消这种抖动,防止画面模糊,利用对焦点位置或镜头位置的改变始终为学生呈现高清投射,所述防抖单元用于学生被提问时,姿势由坐快速转换为站立,所述防抖单元保障成像效果不受影响,在姿态发生变化时成像随时处于最佳观赏位置。

[0027] 在学生短时间内位置信息发生快速变化时,所述防抖单元通过不断计算和控制AR托盘中摄像采集焦点或镜头移动,抵消抖动造成的图像模糊,直至图像清晰的投射出来

[0028] 优选地,所述显示模块包括信息显示单元和自适应单元;

[0029] 所述信息显示单元在距离学生作为2-3米处选择最佳观赏位置对采集教学资源进行投射;

[0030] 所述自适应单元根据每位学生位置不同、身高不同、坐姿不同,获取所述变焦模块和所述教学资源之间的水平、垂直距离对成像位置进行计算,根据计算结果对投射屏幕位置进行调整,达到观看的最佳效果。

[0031] 进一步地,所述自适应单元包括人体感应单元和调整计算单元;

[0032] 所述人体感应单元对学生身体形态变化状况进行感应,判断学生当前姿势形态,所述调整计算单元通过所述人体感应单元感应到学生现有身体形态,根据身体形态的变化进行投射最佳位置计算和调整。

[0033] 在每一次投屏出现后,学生可以根据投射效果移动自身坐姿形态,对成像结果进行不断的位置调整,直至达到满意的投射效果。

[0034] 进一步地,所述变焦系统和所述教学资源之间正常坐姿下的水平距离为D,所述变

焦系统与所述教学资源之间正常坐姿下的垂直距离为L。

[0035] 所述变焦模块所在位置信息的集合为 $N = \{N_1, N_2, N_3, \dots, N_x\}$ ，学生姿态发生改变时，每个所述变焦模块和所述教学资源之间的水平距离集合为 $D = \{D_1, D_2, D_3, \dots, D_n\}$ ，每个所述变焦模块与所述教学资源之间的垂直距离集合为 $L = \{L_1, L_2, L_3, \dots, L_n\}$ ；

$$[0036] \quad \bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{x};$$

$$[0037] \quad \bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{x};$$

[0038] 其中， $\bar{D}$ 表示学生姿态发生改变时，变焦模块和教学资源之间水平距离平均值， $\bar{L}$ 表示学生姿态发生改变时，变焦模块和教学资源之间垂直距离平均值；

[0039] 当学生坐姿发生不断发生变化时，所述变焦模块和教学资源之间的垂直、水平距离都在变化，通过对垂直、水平距离的平均值计算确定最佳投影观看位置。

[0040] 优选地，所述监测模块包括手环和教师端；

[0041] 所述手环用于随时监测学生变焦系统与教学资源连接状态，判断学生是否处于连接状态，连接断开时，将断开信息发送到教师端，对学生学习状况进行实时反馈；

[0042] 所述教师端用于对所述教学资源播放内容进行控制，接收所述手环、所述GPS定位单元反馈的学生信息，对学生学习状态进行实时监测。

[0043] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0044] 1、本系统镶嵌在课桌上，不会采用佩戴设备加重学生课堂负担，通过变焦模块实现学生与教室的互动，每位学生都有自己最佳观赏点对教学内容进行观看，调动学生学习积极性，提高课堂效率；

[0045] 2、变焦模块利用AR托盘的设计，对不同位置的学生对应焦点不同，镜头可以跟随托盘移动，实现不同位置的快速光学变焦，防抖单元的设置可以在镜头移动变焦过程中保持成像的稳定性，实现高清成像；

[0046] 3、定位模块中为变焦系统提供两种无线连接方式与教学资源进行连接，降低AR互动教学设备对高质量网络的依赖，保障变焦模块与教学资源之间的正常连接，最大化减少连接失败、连接中断等问题发生，优化教学过程。

## 附图说明

[0047] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解，下面根据具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明。

[0048] 图1为本发明一种基于AR互动教学设备的变焦系统的模块组成示意图；

[0049] 图2为本发明一种基于AR互动教学设备的变焦系统的成像图；

[0050] 图3为本发明一种基于AR互动教学设备的变焦系统的系统流程图；

## 具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 请参阅图1~2,本发明实施例中,一种基于AR互动教学设备的变焦系统,所述变焦系统包括定位模块、变焦模块、显示模块、监测模块;

[0053] 所述定位模块与教室黑板相连,用于判定教室内不同位置的学生与教学资源间的距离,所述教学资源包括黑板、投影仪;

[0054] 所述变焦模块根据学生处于教室不同位置实现快速变焦,对黑板展示内容在最佳观赏点进行成像;

[0055] 所述显示模块用于对所述变焦模块成像内容进行显示;

[0056] 所述监测模块用于对学生上课状态监督,将学生信息实时发送至教师端。

[0057] 优选地,所述定位模块包括连接单元、GPS定位单元、距离感应单元;

[0058] 所述连接单元通过无线的形式在所述变焦模块和所述教学资源之间搭建一个连接平台,用于实现所述变焦模块与所述教学资源之间的信息交互;

[0059] 所述GPS定位单元用于对所述变焦模块当前位置进行定位,将定位信息发送至教师端;

[0060] 所述距离感应单元用于对所述变焦模块与所述教学资源间的距离进行感应,获取二者之间水平距离和垂直距离。

[0061] 进一步地,所述连接单元包括wifi连接方式和蓝牙连接方式,学生可以通过任意一种方式与所述教学资源进行连接,在一种连接方式断开时快速切换至另外一种连接方式。

[0062] 优选地,所述变焦模块包括AR托盘、变焦控制单元和成像单元;

[0063] 所述AR托盘用于智能化信息采集,随着位置的移动,根据所述距离感应单元产生的距离信息实现自动快速变换焦距,对所述教学资源显示信息进行高清拍摄;

[0064] 所述变焦控制单元用于对AR托盘进行控制,针对不同位置的学生对成像单元进行控制;

[0065] 所述成像单元用于对所述AR托盘采集到的信息根据所处位置不同实现最佳距离的成像。

[0066] 进一步地,所述AR托盘包括镜头和防抖单元;

[0067] 所述镜头对所述AR托盘所需信息进行采集,采集过程中根据学生所处位置的不同快速光学变焦,完成图像信息采集;

[0068] 所述防抖单元能够感知到AR托盘抖动频率和角度超出预设范围,防抖单元内置计算机对抖动频率和抖动角度进行不断计算和比较处理,根据抖动频率和角度的预设范围控制焦点平面移动幅度,将镜头向抖动方向适当调整,抵消这种抖动,防止画面模糊,利用对焦点位置或镜头位置的改变始终为学生呈现高清投射,所述防抖单元用于学生被提问时,姿势由坐快速转换为站立,所述防抖单元保障成像效果不受影响,在姿态发生变化时成像随时处于最佳观赏位置。

[0069] 优选地,一种基于AR互动教学设备的变焦系统,其特征在于,所述显示模块包括信息显示单元和自适应单元;

[0070] 所述信息显示单元在距离学生作为2-3米处选择最佳观赏位置对采集教学资源进行投射;

[0071] 所述自适应单元根据每位学生位置不同、身高不同、坐姿不同,获取所述变焦模块和所述教学资源之间的水平、垂直距离对成像位置进行计算,根据计算结果对投射屏幕位置进行调整,达到观看的最佳效果。

[0072] 进一步地,所述自适应单元包括人体感应单元和调整计算单元;

[0073] 所述人体感应单元对学生身体形态变化状况进行感应,判断学生当前姿势形态,所述调整计算单元通过所述人体感应单元感应到学生现有身体形态,根据身体形态的变化进行投射最佳位置计算和调整。

[0074] 进一步地,所述变焦系统和所述教学资源之间正常坐姿下的水平距离为D,所述变焦系统与所述教学资源之间正常坐姿下的垂直距离为L。

[0075] 所述变焦模块所在位置信息的集合为 $N = \{N_1, N_2, N_3, \dots, N_x\}$ ,学生姿态发生改变时,每个所述变焦模块和所述教学资源之间的水平距离集合为 $D = \{D_1, D_2, D_3, \dots, D_n\}$ ,每个所述变焦模块与所述教学资源之间的垂直距离集合为 $L = \{L_1, L_2, L_3, \dots, L_n\}$ ;

$$[0076] \quad \bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{x};$$

$$[0077] \quad \bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{x};$$

[0078] 其中, $\bar{D}$ 表示学生姿态发生改变时,变焦模块和教学资源之间水平距离平均值, $\bar{L}$ 表示学生姿态发生改变时,变焦模块和教学资源之间垂直距离平均值;

[0079] 当学生坐姿发生不断发生变化时,所述变焦模块和教学资源之间的垂直、水平距离都在变化,通过对垂直、水平距离的平均值计算确定最佳投影观看位置。

[0080] 优选地,所述监测模块包括手环和教师端;

[0081] 所述手环用于随时监测学生变焦系统与教学资源连接状态,判断学生是否处于连接状态,连接断开时,将断开信息发送到教师端,对学生学习状况进行实时反馈;

[0082] 所述教师端用于对所述教学资源播放内容进行控制,接收所述手环、所述GPS定位单元反馈的学生信息,对学生学习状态进行实时监测。

[0083] 实施例

[0084] 请参阅图3,本发明实施例中,一种基于AR互动教学设备的变焦系统,定位模块根据不同学生在教室所处位置对学生进行定位并且对当前位置与教学资源之间距离进行获取,选择一种无线连接方式与教学资源之间建立交互连接,将学生学习过程中的学习信息及时反馈给教师端,变焦模块通过AR托盘对不同位置的学生根据其自身情况不断变换焦距,利用成像单元实现采集图像成像,显示模块对成像进行显示,显示过程中由于学生视角和位置随时会发生变动,自适应单元根据变化对成像效果进行不断调整,始终在投射位置呈现最佳图像效果;

[0085] 所述变焦模块和所述教学资源之间正常坐姿下的水平距离为D,所述变焦模块与所述教学资源之间正常坐姿下的垂直距离为L;

[0086] 所述变焦模块所在位置信息的集合为 $N = \{N_1, N_2, N_3, \dots, N_x\}$ ,学生姿态发生改变时,所述变焦模块和所述教学资源之间的水平距离集合为 $D = \{3, 2.8, 3.1, 3, 2.8\}$ ,每个所述变焦模块与所述教学资源之间的垂直距离集合为 $L = \{4, 4.05, 3.97, 4.2, 4\}$ ;

$$[0087] \quad \bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^x D_i}{x} = \frac{3+2.8+3.1+3+2.8}{5} = 2.94;$$

$$[0088] \quad \bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^x L_i}{x} = \frac{4+4.05+3.97+4.2+4}{5} = 4.04;$$

[0089] 其中,  $\bar{D}$  表示学生姿态发生改变时, 变焦模块和教学资源之间水平距离平均值,  $\bar{L}$  表示学生姿态发生改变时, 变焦模块和教学资源之间垂直距离平均值;

[0090] 当学生坐姿发生不断发生变化时, 所述变焦模块和教学资源之间的垂直、水平距离都在变化, 通过对垂直、水平距离的平均值计算确定最佳投影观看位置。

[0091] 对于本领域技术人员而言, 显然本发明不限于上述示范性实施例的细节, 而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下, 能够以其他的具体形式实现本发明。因此, 无论从哪一点来看, 均应将实施例看作是示范性的, 而且是非限制性的, 本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定, 因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

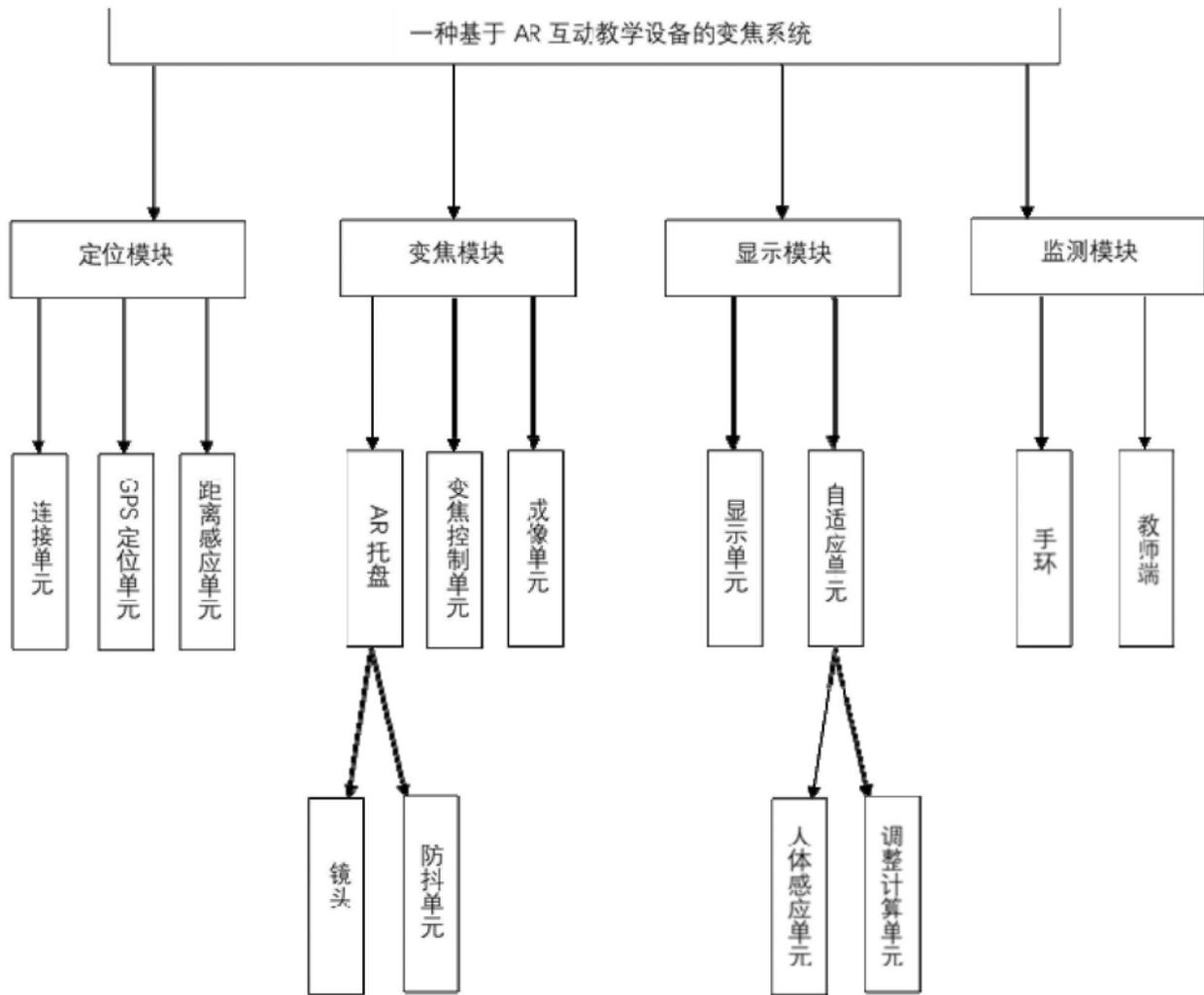


图1

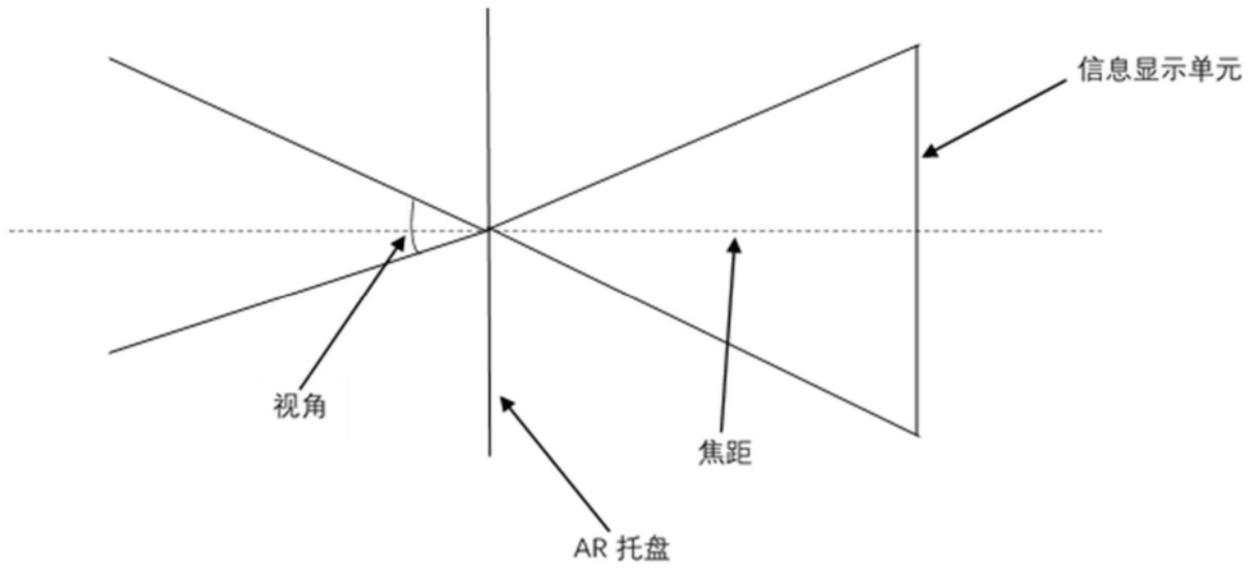


图2

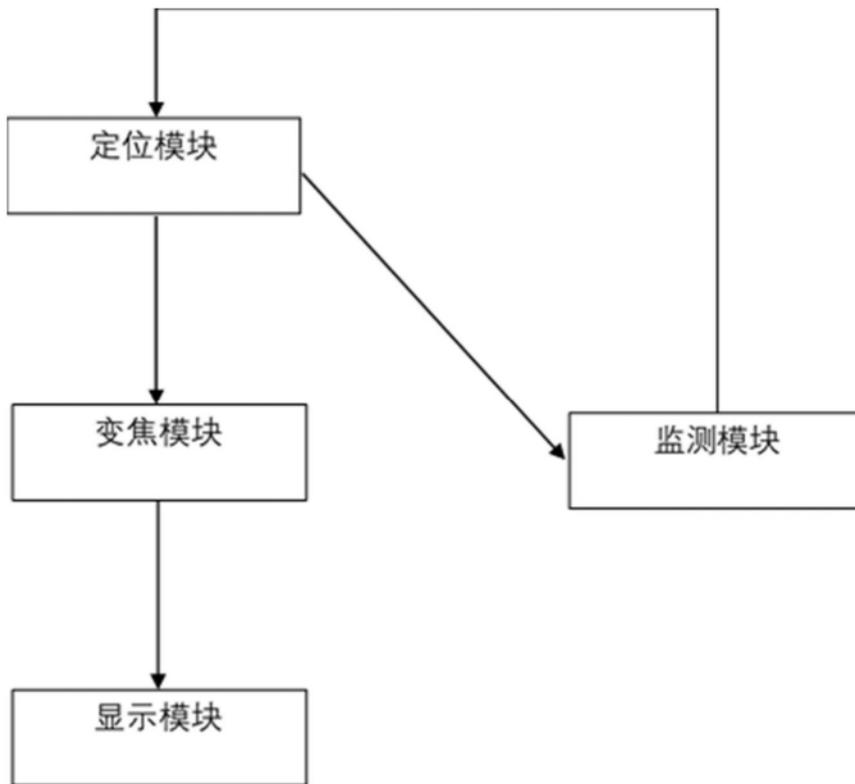


图3