



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119714152 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 28

(21) 申请号 202410152881.2

(22) 申请日 2024.02.02

(30) 优先权数据

18/476,334 2023.09.28 US

(71) 申请人 宏达国际电子股份有限公司

地址 中国台湾桃园市桃园区兴华路23号

(72) 发明人 翁祥逸

(74) 专利代理机构 北京律和信知识产权代理事

务所(普通合伙) 11446

专利代理师 郝文博

(51) Int. Cl.

G01B 21/00 (2006.01)

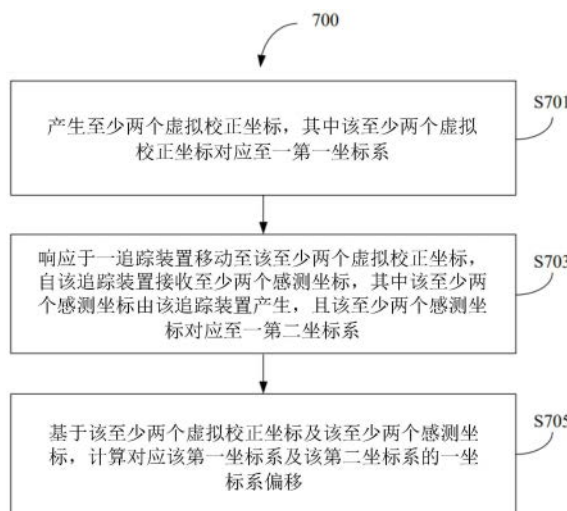
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

坐标系偏移计算装置及方法

(57) 摘要

一种坐标系偏移计算装置、方法及其非暂态电脑可读取存储介质。该装置产生至少两个虚拟校正坐标,其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系。该装置响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标,自该追踪装置接收至少两个感测坐标,其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生,且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系。该装置基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。本公开所提供的坐标系偏移计算技术可计算不同坐标系的坐标系偏移,提升互动装置的精准度。



1. 一种坐标系偏移计算装置,其特征在于,包含:
一收发接口;以及
一处理器,电性连接至该收发接口,且用以执行以下操作:
产生至少两个虚拟校正坐标,其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系;
响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标,自该追踪装置接收至少两个感测坐标,其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生,且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系;以及
基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。
2. 如权利要求1所述的坐标系偏移计算装置,其特征在于,其中该处理器更执行以下操作:
响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第一虚拟校正坐标,自该追踪装置接收对应该第一虚拟校正坐标的一第一感测坐标;以及
响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第二虚拟校正坐标,自该追踪装置接收对应该第二虚拟校正坐标的一第二感测坐标。
3. 如权利要求1所述的坐标系偏移计算装置,其特征在于,其中该第一坐标系对应的一第三维度方向与该第二坐标系对应的该第三维度方向相同。
4. 如权利要求1所述的坐标系偏移计算装置,其特征在于,其中计算该坐标系偏移更包含以下操作:
基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一位移差量及一角度差量;以及
基于该位移差量及该角度差量,计算该坐标系偏移。
5. 如权利要求4所述的坐标系偏移计算装置,其特征在于,其中该至少两个虚拟校正坐标包含一第一虚拟校正坐标及一第二虚拟校正坐标,该至少两个感测坐标包含一第一感测坐标及一第二感测坐标,该第一虚拟校正坐标对应至该第一感测坐标,该第二虚拟校正坐标对应至该第二感测坐标。
6. 如权利要求5所述的坐标系偏移计算装置,其特征在于,其中计算该位移差量包含以下操作:
基于该第一虚拟校正坐标与该第一感测坐标,计算对应于一三维度空间的一第一维度位移差量、第二维度位移差量及第三维度位移差量;以及
基于该第一维度位移差量、该第二维度位移差量及该第三维度位移差量,计算该位移差量。
7. 如权利要求5所述的坐标系偏移计算装置,其特征在于,其中计算该角度差量包含以下操作:
计算一虚拟校正向量及一感测向量对应于一二维度空间的一向量角度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及
基于该向量角度差,计算该角度差量。
8. 如权利要求5所述的坐标系偏移计算装置,其特征在于,其中计算该坐标系偏移更包

含以下操作：

基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标，计算一尺度差量；以及
基于该位移差量、该角度差量及该尺度差量，计算该坐标系偏移。

9. 如权利要求8所述的坐标系偏移计算装置，其特征在于，其中计算该尺度差量包含以下操作：

计算一虚拟校正向量及一感测向量的一向量长度差，其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成，该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成；以及

基于该向量长度差，计算该尺度差量。

10. 如权利要求1所述的坐标系偏移计算装置，其特征在于，其中该至少两个感测坐标系由该追踪装置基于多个定位信息所产生。

11. 一种坐标系偏移计算方法，其特征在于，用于一电子装置，该坐标系偏移计算方法包含下列步骤：

产生至少两个虚拟校正坐标，其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系；

响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标，自该追踪装置接收至少两个感测坐标，其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生，且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系；以及

基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标，计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

12. 如权利要求11所述的坐标系偏移计算方法，其特征在于，其中更包含以下步骤：

响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第一虚拟校正坐标，自该追踪装置接收对应该第一虚拟校正坐标的一第一感测坐标；以及

响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第二虚拟校正坐标，自该追踪装置接收对应该第二虚拟校正坐标的一第二感测坐标。

13. 如权利要求11所述的坐标系偏移计算方法，其特征在于，其中该第一坐标系对应的一第三维度方向与该第二坐标系对应的该第三维度方向相同。

14. 如权利要求11所述的坐标系偏移计算方法，其特征在于，其中计算该坐标系偏移更包含以下步骤：

基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标，计算一位移差量及一角度差量；以及

基于该位移差量及该角度差量，计算该坐标系偏移。

15. 如权利要求14所述的坐标系偏移计算方法，其特征在于，其中该至少两个虚拟校正坐标包含一第一虚拟校正坐标及一第二虚拟校正坐标，该至少两个感测坐标包含一第一感测坐标及一第二感测坐标，该第一虚拟校正坐标对应至该第一感测坐标，该第二虚拟校正坐标对应至该第二感测坐标。

16. 如权利要求15所述的坐标系偏移计算方法，其特征在于，其中计算该位移差量包含以下步骤：

基于该第一虚拟校正坐标与该第一感测坐标，计算对应于一三维度空间的一第一维度位移差量、第二维度位移差量及第三维度位移差量；以及

基于该第一维度位移差量、该第二维度位移差量及该第三维度位移差量,计算该位移差量。

17. 如权利要求15所述的坐标系偏移计算方法,其特征在于,其中计算该角度差量包含以下步骤:

计算一虚拟校正向量及一感测向量对应于一二维度空间的一向量角度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及

基于该向量角度差,计算该角度差量。

18. 如权利要求15所述的坐标系偏移计算方法,其特征在于,其中计算该坐标系偏移更包含以下步骤:

基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一尺度差量;以及

基于该位移差量、该角度差量及该尺度差量,计算该坐标系偏移。

19. 如权利要求18所述的坐标系偏移计算方法,其特征在于,其中计算该尺度差量包含以下步骤:

计算一虚拟校正向量及一感测向量的一向量长度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及

基于该向量长度差,计算该尺度差量。

20. 一种非暂态电脑可读取存储介质,其特征在于,该非暂态电脑可读取存储介质储存一电脑程序,该电脑程序包含多个程序指令,该电脑程序在载入一电子装置后执行一坐标系偏移计算方法,该坐标系偏移计算方法包含下列步骤:

产生至少两个虚拟校正坐标,其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系;

响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标,自该追踪装置接收至少两个感测坐标,其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生,且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系;以及

基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

坐标系偏移计算装置及方法

技术领域

[0001] 本发明关于一种坐标系偏移计算装置、方法及其非暂态电脑可读取存储介质。具体而言,本发明关于一种计算不同坐标系的坐标系偏移的坐标系偏移计算装置、方法及其非暂态电脑可读取存储介质。

背景技术

[0002] 近年来,各种与虚拟现实(virtual reality)相关的技术快速的发展,各种相关的技术及应用被相继的提出。

[0003] 在现有技术中,使用者可通过环境中的追踪装置协助互动装置(例如:头戴式装置)进行各种不同的互动操作。

[0004] 然而,由于互动装置与追踪装置各者可能是通过多种的定位方式进行定位(例如:基于视觉的内向外定位或是基于红外线的外向内定位等等)且起始定位的条件不同,因此不同的装置间具有不同的坐标系(例如:不同的原点、位移、角度等等)。

[0005] 据此,若没有对于装置之间的坐标系进行偏移校正,追踪装置产生的辅助数据将无法正确的提供给互动装置进行使用,因此降低使用者的服务体验。

[0006] 有鉴于此,如何提供一种计算不同坐标系的坐标系偏移的坐标系偏移计算装置技术,乃业界亟需努力的目标。

发明内容

[0007] 本发明的一目的在于提供一种坐标系偏移计算装置。该坐标系偏移计算装置包含一收发接口及一处理器,该处理器电性连接至该收发接口。该处理器产生至少两个虚拟校正坐标,其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系。该处理器响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标,自该追踪装置接收至少两个感测坐标,其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生,且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系。该处理器基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

[0008] 在本发明的一实施方式中,其中该处理器更执行以下操作:响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第一虚拟校正坐标,自该追踪装置接收对应该第一虚拟校正坐标的一第一感测坐标;以及响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第二虚拟校正坐标,自该追踪装置接收对应该第二虚拟校正坐标的一第二感测坐标。

[0009] 在本发明的一实施方式中,其中该第一坐标系对应的一第三维度方向与该第二坐标系对应的该第三维度方向相同。

[0010] 在本发明的一实施方式中,其中计算该坐标系偏移更包含以下操作:基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一位移差量及一角度差量;以及基于该位移差量及该角度差量,计算该坐标系偏移。

[0011] 在本发明的一实施方式中,其中该至少两个虚拟校正坐标包含一第一虚拟校正坐标及一第二虚拟校正坐标,该至少两个感测坐标包含一第一感测坐标及一第二感测坐标,该第一虚拟校正坐标对应至该第一感测坐标,该第二虚拟校正坐标对应至该第二感测坐标。

[0012] 在本发明的一实施方式中,其中计算该位移差量包含以下操作:基于该第一虚拟校正坐标与该第一感测坐标,计算对应于一三维度空间的一第一维度位移差量、第二维度位移差量及第三维度位移差量;以及基于该第一维度位移差量、该第二维度位移差量及该第三维度位移差量,计算该位移差量。

[0013] 在本发明的一实施方式中,其中计算该角度差量包含以下操作:计算一虚拟校正向量及一感测向量对应于一二维度空间的一向量角度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及基于该向量角度差,计算该角度差量。

[0014] 在本发明的一实施方式中,其中计算该坐标系偏移更包含以下操作:基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一尺度差量;以及基于该位移差量、该角度差量及该尺度差量,计算该坐标系偏移。

[0015] 在本发明的一实施方式中,其中计算该尺度差量包含以下操作:计算一虚拟校正向量及一感测向量的一向量长度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及基于该向量长度差,计算该尺度差量。

[0016] 在本发明的一实施方式中,其中该至少两个感测坐标系由该追踪装置基于多个定位信息所产生。

[0017] 本发明的另一目的在于提供一种坐标系偏移计算方法,该坐标系偏移计算方法用于一电子装置。该坐标系偏移计算方法包含下列步骤:产生至少两个虚拟校正坐标,其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系;响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标,自该追踪装置接收至少两个感测坐标,其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生,且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系;以及基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

[0018] 在本发明的一实施方式中,其中更包含以下步骤:响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第一虚拟校正坐标,自该追踪装置接收对应该第一虚拟校正坐标的一第一感测坐标;以及响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第二虚拟校正坐标,自该追踪装置接收对应该第二虚拟校正坐标的一第二感测坐标。

[0019] 在本发明的一实施方式中,其中该第一坐标系对应的一第三维度方向与该第二坐标系对应的该第三维度方向相同。

[0020] 在本发明的一实施方式中,其中计算该坐标系偏移更包含以下步骤:基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一位移差量及一角度差量;以及基于该位移差量及该角度差量,计算该坐标系偏移。

[0021] 在本发明的一实施方式中,其中该至少两个虚拟校正坐标包含一第一虚拟校正坐标及一第二虚拟校正坐标,该至少两个感测坐标包含一第一感测坐标及一第二感测坐标,该第一虚拟校正坐标对应至该第一感测坐标,该第二虚拟校正坐标对应至该第二感测坐标。

标。

[0022] 在本发明的一实施方式中,其中计算该位移差量包含以下步骤:基于该第一虚拟校正坐标与该第一感测坐标,计算对应于一三维度空间的一第一维度位移差量、第二维度位移差量及第三维度位移差量;以及基于该第一维度位移差量、该第二维度位移差量及该第三维度位移差量,计算该位移差量。

[0023] 在本发明的一实施方式中,其中计算该角度差量包含以下步骤:计算一虚拟校正向量及一感测向量对应于一二维度空间的一向量角度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及基于该向量角度差,计算该角度差量。

[0024] 在本发明的一实施方式中,其中计算该坐标系偏移更包含以下步骤:基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一尺度差量;以及基于该位移差量、该角度差量及该尺度差量,计算该坐标系偏移。

[0025] 在本发明的一实施方式中,其中计算该尺度差量包含以下步骤:计算一虚拟校正向量及一感测向量的一向量长度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及基于该向量长度差,计算该尺度差量。

[0026] 本发明的另一目的在于提供一种非暂态电脑可读取存储介质,该非暂态电脑可读取存储介质储存一电脑程序,该电脑程序包含多个程序指令,该电脑程序在载入一电子装置后执行一坐标系偏移计算方法,该坐标系偏移计算方法包含下列步骤:产生至少两个虚拟校正坐标,其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系;响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标,自该追踪装置接收至少两个感测坐标,其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生,且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系;以及基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

[0027] 本公开所提供的坐标系偏移计算技术(至少包含装置、方法及其非暂态电脑可读取存储介质),通过至少两个虚拟校正坐标与追踪装置产生的至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的坐标系偏移。由于本公开所提供的坐标系偏移计算技术可计算不同坐标系的坐标系偏移,提升互动装置的精准度,提升了使用者的服务体验。

[0028] 以下结合附图阐述本发明的详细技术及实施方式,俾使本发明所属技术领域中具有通常知识者能理解所请求保护的发明的技术特征。

附图说明

[0029] 图1示出第一实施方式的坐标系偏移计算装置的架构示意图;

[0030] 图2示出某些实施方式的坐标系偏移计算装置的架构示意图;

[0031] 图3示出某些实施方式的影像视窗的示意图;

[0032] 图4示出某些实施方式的影像视窗的示意图;

[0033] 图5示出某些实施方式的影像视窗的示意图;

[0034] 图6示出某些实施方式的对应坐标俯视示意图;以及

[0035] 图7示出第二实施方式的坐标系偏移计算方法的部分流程图。

- [0036] 符号说明:
- [0037] 1:坐标系偏移计算装置
- [0038] 11:收发接口
- [0039] 13:处理器
- [0040] 2:追踪装置
- [0041] HMD:头戴式装置
- [0042] HD:手
- [0043] WIN1、WIN2、WIN3:影像视窗
- [0044] VCC1:第一虚拟校正坐标
- [0045] VCC2:第二虚拟校正坐标
- [0046] SC1:第一感测坐标
- [0047] SC2:第二感测坐标
- [0048] 600:示意图
- [0049] DD1、DD2:方向维度
- [0050] AG:角度差量
- [0051] 700:坐标系偏移计算方法
- [0052] S701、S703、S705:步骤

具体实施方式

[0053] 以下将通过实施方式来解释本发明所提供的一种坐标系偏移计算装置、方法及其非暂态电脑可读取存储介质。然而,这些实施方式并非用以限制本发明需在如这些实施方式所述的任何环境、应用或方式方能实施。因此,关于实施方式的说明仅为阐释本发明的目的,而非用以限制本发明的范围。应理解,在以下实施方式及附图中,与本发明非直接相关的元件已省略而未绘示,且各元件的尺寸以及元件间的尺寸比例仅为例示而已,而非用以限制本发明的范围。

[0054] 本发明的第一实施方式为坐标系偏移计算装置1,其架构示意图示出于图1。于本实施方式中,坐标系偏移计算装置1包含收发接口11及处理器13,处理器13电性连接至收发接口11。

[0055] 须说明的是,处理器13可为各种处理单元、中央处理单元(Central Processing Unit;CPU)、微处理器或本公开所属技术领域中具有通常知识者所知悉的其他计算装置。收发接口11为可接收及传输资料的接口或本案所属技术领域中具有通常知识者所知悉的其他可接收及传输资料的接口。

[0056] 如图1所示,收发接口11可直接通讯连接至追踪装置2。于某些实施方式中,坐标系偏移计算装置1的收发接口11可通过其他装置通讯连接至追踪装置2。

[0057] 于某些实施方式中,追踪装置2可具有一影像撷取功能(例如:多个深度相机镜头),用以产生对应一视野范围(Field Of View;FOV)的多个即时影像以进行一内向内(outside in)追踪的自定位操作。

[0058] 于某些实施方式中,追踪装置2亦可通过外部传输的辅助资料以进行一外向内(outside in)追踪的自定位操作。举例而言,可通过环境中设置的红外线装置,辅助追踪装

置2进行定位。

[0059] 于某些实施方式中,坐标系偏移计算装置1可设置于其他装置中或是与具有运算能力的装置进行结合(例如:与装置共同使用处理器13)。举例而言,如图2所示,坐标系偏移计算装置1可设置于头戴式装置HMD中,处理器13可为头戴式装置HMD中内建的处理器,收发接口11可为头戴式装置HMD中内建的收发接口。

[0060] 须说明的是,于本公开中,由于追踪装置2及头戴式装置HMD已在其中一个方向维度对齐(例如:垂直的方向维度),因此仅需考虑另外二个方向维度的数值,可更提升计算坐标系偏移计算的效率。关于坐标系偏移计算的细节,容后详述。

[0061] 举例而言,追踪装置2及头戴式装置HMD包含具有一重力传感器的惯性传感器,追踪装置2及头戴式装置HMD通过该重力传感器产生坐标数值其中一个(即,重力方向为-G)。又举例而言,追踪装置2及头戴式装置HMD亦可通过同时定位与地图构建(SLAM)的姿态追踪资料在其中一个方向维度对齐(例如:垂直的方向维度均为-G)。

[0062] 为便于理解,以下将以坐标系偏移计算装置1设置于头戴式装置HMD中的情况进行说明,本领域具有通常知识者应可基于本公开的内容,理解其他坐标系偏移计算装置1的实施方式,不再赘述。

[0063] 先简单说明本公开的操作,于本公开中,坐标系偏移计算装置1使用对应于头戴式装置HMD的坐标系(下称:第一坐标系),追踪装置2使用对应于追踪装置2的坐标系(下称:第二坐标系)。本公开的坐标系偏移计算装置1通过产生虚拟校正坐标,且指示使用者将追踪装置2移动至虚拟校正坐标。接着,坐标系偏移计算装置1取得追踪装置2所产生的实际感测坐标,以计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

[0064] 须说明的是,不同的坐标系间可能包含位移差量、角度差量及尺度差量。于本实施方式中,坐标系偏移计算装置1可产生多个虚拟校正坐标(即,至少两个虚拟校正坐标)以进行坐标系偏移的计算。

[0065] 为便于说明,以下将以坐标系偏移计算装置1产生二个虚拟校正坐标(即,第一虚拟校正坐标及第二虚拟校正坐标)进行说明,本领域具有通常知识者应可基于本公开的内容,理解超过二个虚拟校正坐标的实施方式,不再赘述。

[0066] 为便于理解,请参考图3。首先,处理器13产生第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2,第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2对应至头戴式装置HMD的第一坐标系。

[0067] 如图3所示,于头戴式装置HMD的影像视窗WIN1中,对应至追踪装置2的虚拟影像分别显示于第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2的位置。于本范例中,使用头戴式装置HMD的使用者的手HD拿着追踪装置2准备移动追踪装置2至第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2的位置。

[0068] 须说明的是,头戴式装置HMD可为VR/MR/AR的头戴式装置HMD,头戴式装置HMD可经由光学穿透式(optical see-through)或是影像穿透式(video see-through)的操作方式让使用者看到自己的手HD。

[0069] 接着,如图4所示,于头戴式装置HMD的影像视窗WIN2中,处理器13判断追踪装置2是否移动至第一虚拟校正坐标VCC1(例如:追踪装置2与该虚拟影像迭合)。响应于处理器13判断追踪装置2移动至第一虚拟校正坐标VCC1,处理器13自追踪装置2接收/记录/储存对应

第一虚拟校正坐标VCC1的第一感测坐标SC1(即,追踪装置2实际于该位置感测到的坐标)。

[0070] 须说明的是,处理器13可持续自追踪装置2接收姿态(pose)资料,在处理器13判断追踪装置2移动至第一虚拟校正坐标VCC1的时间点时,处理器13记录/储存该时间点的姿态资料(即,包含对应第一虚拟校正坐标VCC1的第一感测坐标SC1)。

[0071] 另外,如图5所示,于头戴式装置HMD的影像视窗WIN3中,处理器13判断追踪装置2是否移动至第二虚拟校正坐标VCC2。响应于处理器13判断追踪装置2移动至第二虚拟校正坐标VCC2,处理器13自追踪装置2接收/记录/储存对应第二虚拟校正坐标VCC2的第二感测坐标SC2(即,追踪装置2实际于该位置感测到的坐标)。

[0072] 须说明的是,处理器13可通过不同的预设方式判断追踪装置2已移动至虚拟校正坐标上。举例而言,于某些实施方式中,处理器13可通过头戴式装置HMD所撷取的影像判断追踪装置2已移动至虚拟校正坐标上。又举例而言,处理器13可通过判断追踪装置2已停止回传移动信息,判断追踪装置2已移动至虚拟校正坐标上。

[0073] 于某些实施方式中,追踪装置2上可更设置一按钮,由使用者在移动追踪装置2的位置后,由使用者触碰该按钮以传送通知讯号至坐标系偏移计算装置1,以通知坐标系偏移计算装置1移动操作已完成。

[0074] 须说明的是,于本范例中,由于通过至少两个个以上的特定位置(即,虚拟校正坐标)进行定位,因此处理器13在判断是否移动到虚拟校正坐标时(即,对齐操作),不需要对于追踪装置2进行面向的定位(即,不需要对齐追踪装置2的面对方向),而仅需判断追踪装置2的位置是否重合。

[0075] 须说明的是,坐标系偏移计算装置1可使用多个虚拟校正坐标进行偏移计算的操作,追踪装置2将产生对应的多个感测坐标,且所述多个虚拟校正坐标各者对应至所述多个感测坐标其中之一。以虚拟校正坐标的数量为2举例而言,所述多个虚拟校正坐标包含一第一虚拟校正坐标及一第二虚拟校正坐标,所述多个感测坐标包含一第一感测坐标及一第二感测坐标,该第一虚拟校正坐标对应至该第一感测坐标,该第二虚拟校正坐标对应至该第二感测坐标。

[0076] 须说明的是,图3仅为例示,实际操作时可依不同的虚拟校正坐标移动顺序进行,不影响操作时的结果。

[0077] 于某些实施方式中,处理器13判断追踪装置2是否已移动至第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2。当处理器13判断追踪装置2已移动至第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2后,处理器13自追踪装置2接收/记录/储存对应第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2的第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2,第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2由追踪装置2产生,且第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2对应至一第二坐标系。

[0078] 接着,于本实施方式中,处理器13基于所述多个虚拟校正坐标(即,第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2)及所述多个感测坐标(即,第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2),计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

[0079] 于某些实施方式中,处理器13所计算的坐标系偏移包含位移差量及角度差量。具体而言,处理器13基于所述多个虚拟校正坐标及所述多个感测坐标,计算一位移差量及一角度差量。接着,处理器13基于该位移差量(即,移动值)及该角度差量(即,旋转值),计算该

坐标系偏移。

[0080] 于某些实施方式中,坐标系偏移可以一转换矩阵表示,以执行一转换(Transformation)操作。处理器13可通过该转换矩阵将坐标值从第二坐标系表示转换为以第一坐标系表示。

[0081] 于某些实施方式中,处理器13基于第一虚拟校正坐标VCC1与第一感测坐标SC1,计算对应于一三维度空间的一第一维度位移差量、第二维度位移差量及第三维度位移差量。接着,处理器13基于该第一维度位移差量、该第二维度位移差量及该第三维度位移差量,计算该位移差量。

[0082] 于某些实施方式中,处理器13计算一虚拟校正向量及一感测向量对应于一二维度空间的一向量角度差,其中该虚拟校正向量由第一虚拟校正坐标VCC1与及第二虚拟校正坐标VCC2组成,该感测向量由第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2组成。接着,处理器13基于该向量角度差,计算该角度差量。

[0083] 须说明的是,由于追踪装置2及头戴式装置HMD已在其中一个方向维度对齐(例如:垂直的方向维度),因此仅需考虑另外二个方向维度的数值。

[0084] 举例而言,由于追踪装置2与头戴式装置HMD均具有重力传感器,因此其所产生的坐标系中其中关于垂直方向维度(例如:第三维度方向的重力维度)的方向一样(即,重力方向均为-G)。换言之,该第一坐标系对应的一第三维度方向与该第二坐标系对应的该第三维度方向相同。因此,于计算角度差量时,处理器13仅需考虑另外二个方向维度的数值。

[0085] 为便于理解,请参考图6的一对应坐标俯视示意图600。示意图600为三维空间中的一俯视图(即,不考虑垂直方向维度),Y轴为方向维度DD1,X轴为方向维度DD2。

[0086] 如图6所示,示意图600示出了第一虚拟校正坐标VCC1及第二虚拟校正坐标VCC2于该空间中的实际位置,以及第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2于该空间中的实际位置。应理解,示意图600仅是俯视图而未丢失垂直方向维度的信息,第一虚拟校正坐标VCC1、第二虚拟校正坐标VCC2、第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2仍是三维空间中的坐标值。

[0087] 于本范例中,处理器13可基于第一虚拟校正坐标VCC1与第一感测坐标SC1于三维空间的坐标值差值,计算第一虚拟校正坐标VCC1与第一感测坐标SC1于X维度(即,方向维度DD2)的位移差量、Y维度(即,方向维度DD1)的位移差量及Z维度的位移差量(即,垂直方向维度)。

[0088] 此外,于本范例中,处理器13可基于虚拟校正向量(即,由第一虚拟校正坐标VCC1与及第二虚拟校正坐标VCC2组成)及感测向量(即,由第一感测坐标SC1及第二感测坐标SC2组成)的向量角度差量AG,计算需要旋转的角度值(即,角度差量)。

[0089] 于某些实施方式中,由于二个坐标系所用的尺度可能不同(例如:使用不同的计算单位),处理器13可进一步计算尺度差量的偏移。具体而言,处理器13计算一虚拟校正向量及一感测向量的一向量长度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成。接着,处理器13基于该向量长度差,计算该尺度差量。

[0090] 于某些实施方式中,处理器13基于所述多个虚拟校正坐标及所述多个感测坐标,计算一尺度差量。接着,处理器13基于该位移差量、该角度差量及该尺度差量,计算该坐标系偏移。

[0091] 于某些实施方式中,所述多个感测坐标系由追踪装置2基于多个定位信息所产生。举例而言,所述多个感测坐标可由追踪装置2基于多个即时影像的定位信息产生(例如:同时定位与地图构建(Simultaneous localization and mapping;SLAM)操作)。又举例而言,所述多个感测坐标可由追踪装置2基于接收自外部装置(例如:红外线装置)的定位信息产生(例如:HTC所提供的lighthouse定位技术)。

[0092] 由上述说明可知,本公开所提供的坐标系偏移计算装置1,通过至少两个虚拟校正坐标与追踪装置产生的至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的坐标系偏移。由于本公开所提供的坐标系偏移计算装置1可计算不同坐标系的坐标系偏移,提升互动装置的精准度,提升了使用者的服务体验。

[0093] 本发明的第二实施方式为一坐标系偏移计算方法,其流程图示出于图7。坐标系偏移计算方法700适用于一电子装置,例如:第一实施方式所述的坐标系偏移计算装置1。坐标系偏移计算方法700通过步骤S701至步骤S705计算坐标系偏移。

[0094] 于步骤S701,由电子装置产生至少两个虚拟校正坐标,其中该至少两个虚拟校正坐标对应至一第一坐标系。

[0095] 接着,于步骤S703,由电子装置响应于一追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标,自该追踪装置接收至少两个感测坐标,其中该至少两个感测坐标由该追踪装置产生,且该至少两个感测坐标对应至一第二坐标系。

[0096] 最后,于步骤S705,由电子装置基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的一坐标系偏移。

[0097] 于某些实施方式中,坐标系偏移计算方法700更包含以下步骤:响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第一虚拟校正坐标,自该追踪装置接收/记录/储存对应该第一虚拟校正坐标的一第一感测坐标;以及响应于判断该追踪装置移动至该至少两个虚拟校正坐标中的一第二虚拟校正坐标,自该追踪装置接收/记录/储存对应该第二虚拟校正坐标的一第二感测坐标。

[0098] 于某些实施方式中,其中该第一坐标系对应的一第三维度方向与该第二坐标系对应的该第三维度方向相同。

[0099] 于某些实施方式中,计算该坐标系偏移更包含以下步骤:基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一位移差量及一角度差量;以及基于该位移差量及该角度差量,计算该坐标系偏移。

[0100] 于某些实施方式中,其中该至少两个虚拟校正坐标包含一第一虚拟校正坐标及一第二虚拟校正坐标,该至少两个感测坐标包含一第一感测坐标及一第二感测坐标,该第一虚拟校正坐标对应至该第一感测坐标,该第二虚拟校正坐标对应至该第二感测坐标。

[0101] 于某些实施方式中,其中计算该位移差量包含以下步骤:基于该第一虚拟校正坐标与该第一感测坐标,计算对应于一三维度空间的一第一维度位移差量、第二维度位移差量及第三维度位移差量;以及基于该第一维度位移差量、该第二维度位移差量及该第三维度位移差量,计算该位移差量。

[0102] 于某些实施方式中,其中计算该角度差量包含以下步骤:计算一虚拟校正向量及一感测向量对应于一二维度空间的一向量角度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组

成;以及基于该向量角度差,计算该角度差量。

[0103] 于某些实施方式中,其中计算该坐标系偏移更包含以下步骤:基于该至少两个虚拟校正坐标及该至少两个感测坐标,计算一尺度差量;以及基于该位移差量、该角度差量及该尺度差量,计算该坐标系偏移。

[0104] 于某些实施方式中,其中计算该尺度差量包含以下步骤:计算一虚拟校正向量及一感测向量的一向量长度差,其中该虚拟校正向量由该第一虚拟校正坐标与及该第二虚拟校正坐标组成,该感测向量由该第一感测坐标及该第二感测坐标组成;以及基于该向量长度差,计算该尺度差量。

[0105] 除了上述步骤,第二实施方式亦能执行第一实施方式所描述的坐标系偏移计算装置1的所有操作及步骤,具有同样的功能,且达到同样的技术效果。本发明所属技术领域中具有通常知识者可直接了解第二实施方式如何基于上述第一实施方式以执行此等操作及步骤,具有同样的功能,并达到同样的技术效果,故不赘述。

[0106] 第二实施方式所阐述的计算方法可由具有多个指令的一电脑程序实现。各电脑程序可为能被于网络上传输的档案,亦可被储存于一非暂态电脑可读取存储介质中。针对各电脑程序,在其所包含的所述多个指令被载入至一电子装置(例如:坐标系偏移计算装置1)之后,该电脑程序执行第二实施方式所述的坐标系偏移计算方法。该非暂态电脑可读取存储介质可为一电子产品,例如:一只读存储器(read only memory;ROM)、一快闪存储器、一软盘、一硬盘、一光盘(compact disk;CD)、一随身盘、一可由网络存取的资料库或本发明所属技术领域中具有通常知识者所知且具有相同功能的任何其他存储介质。

[0107] 需说明者,于本发明专利说明书及权利要求中,某些用语(包含:虚拟校正坐标、感测坐标、坐标系等等)前被冠以「第一」或「第二」,这些「第一」或「第二」仅用来区分不同的用语。例如:第一坐标系及第二坐标系中的「第一」及「第二」仅用来表示不同操作时所使用的坐标系。

[0108] 综上所述,本公开所提供的坐标系偏移计算技术(至少包含装置、方法及其非暂态电脑可读取存储介质),通过至少两个虚拟校正坐标与追踪装置产生的至少两个感测坐标,计算对应该第一坐标系及该第二坐标系的坐标系偏移。由于本公开所提供的坐标系偏移计算技术可计算不同坐标系的坐标系偏移,提升互动装置的精准度,提升了使用者的服务体验。

[0109] 上述实施方式仅用来例举本发明的部分实施例,以及阐释本发明的技术特征,而非用来限制本发明的保护范畴及范围。任何本发明所属技术领域中具有通常知识者可轻易完成的改变或均等性的安排均属于本发明所主张的范围,而本发明的权利保护范围以权利要求为准。

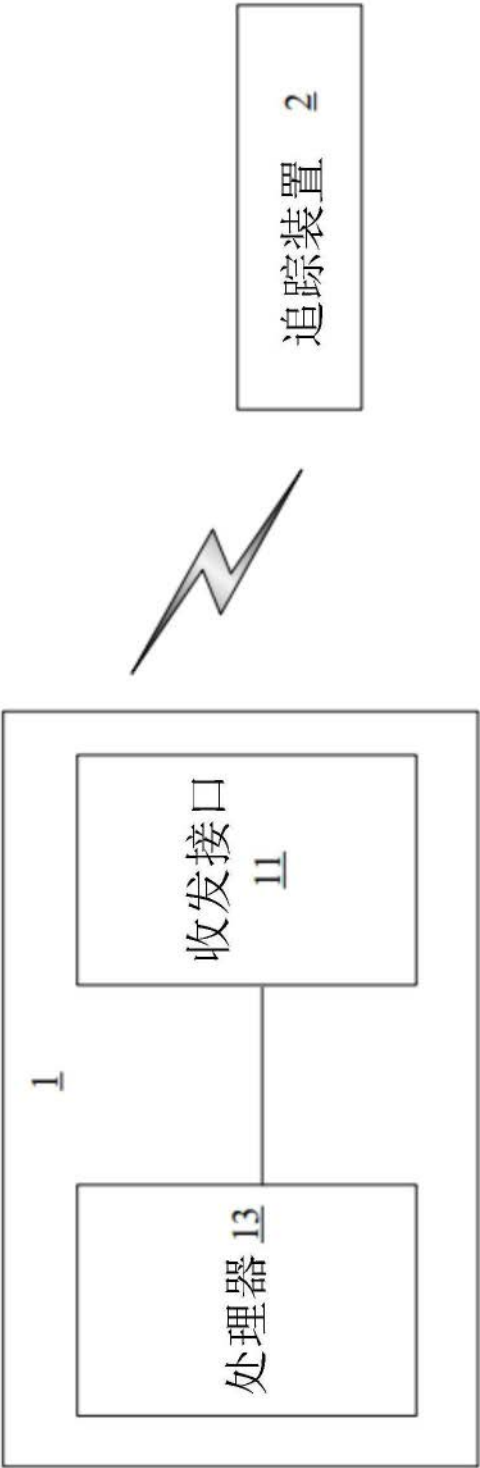


图1

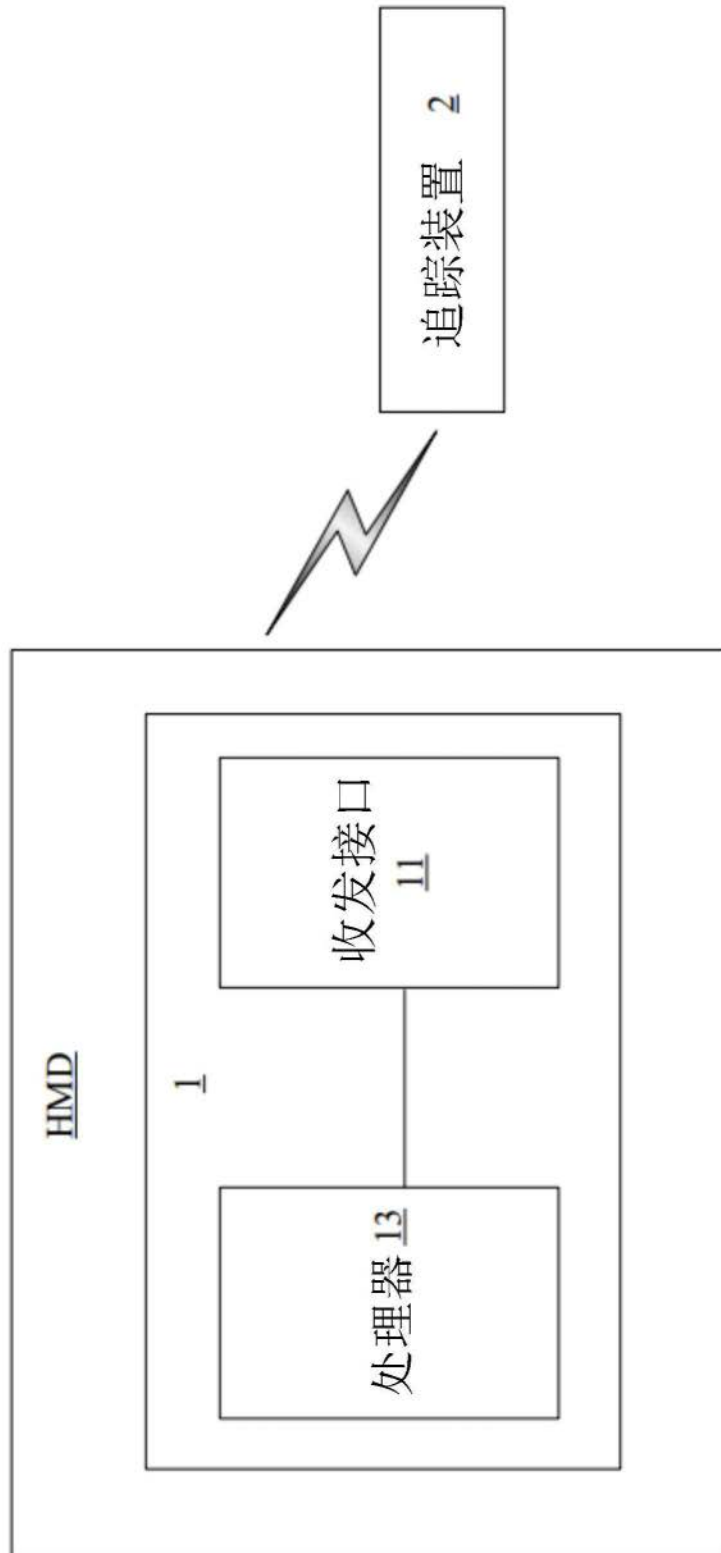


图2

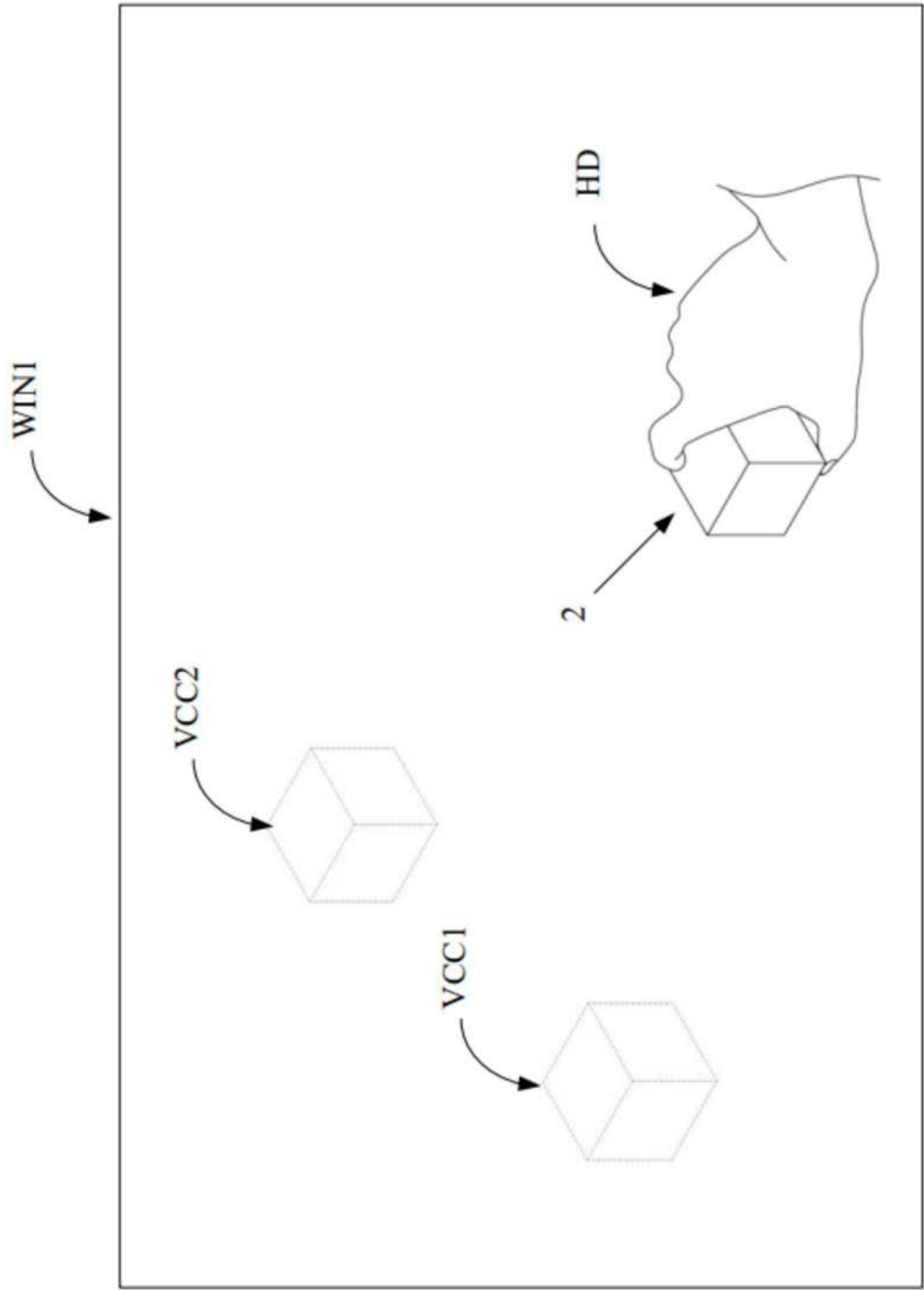


图3

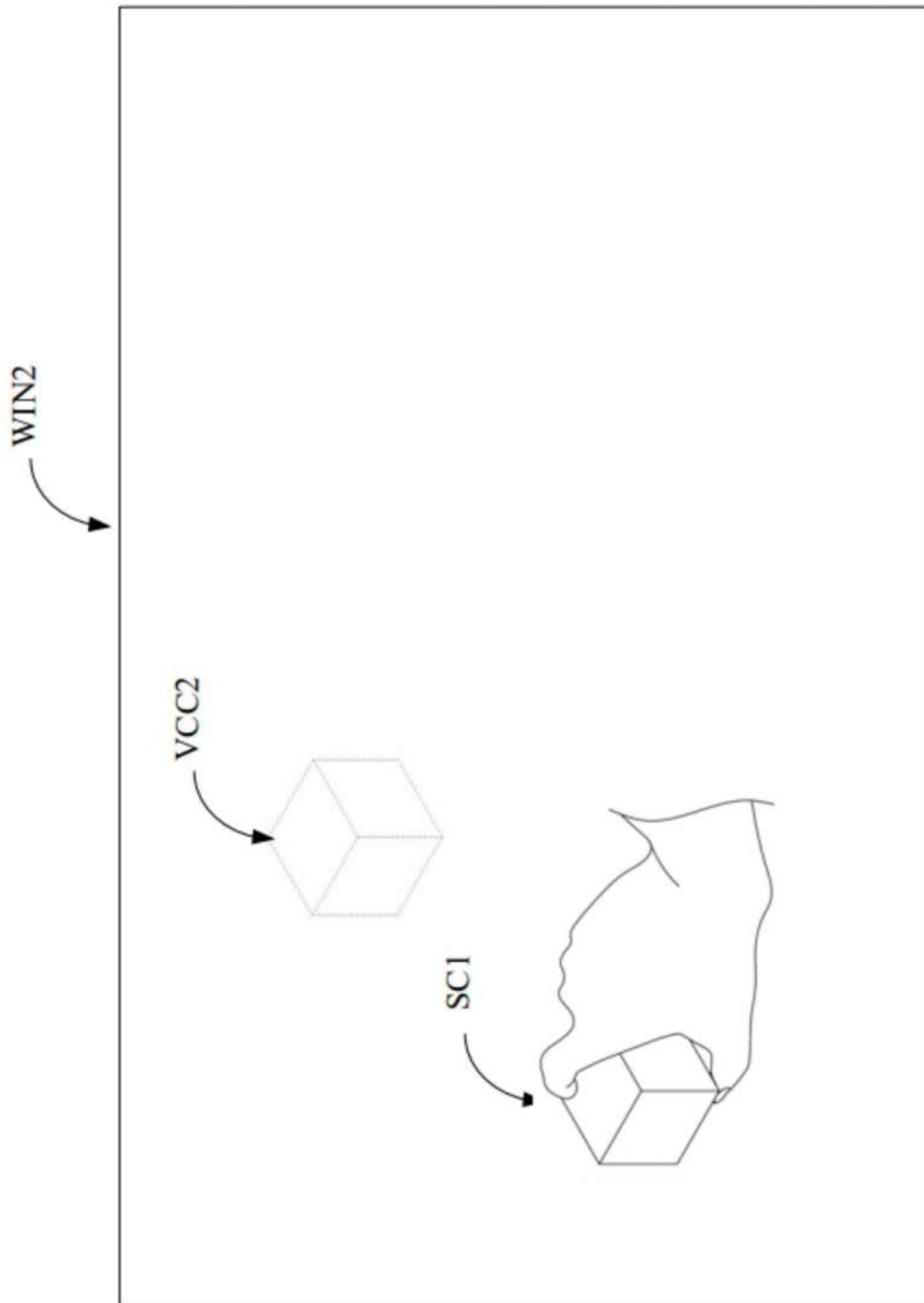


图4

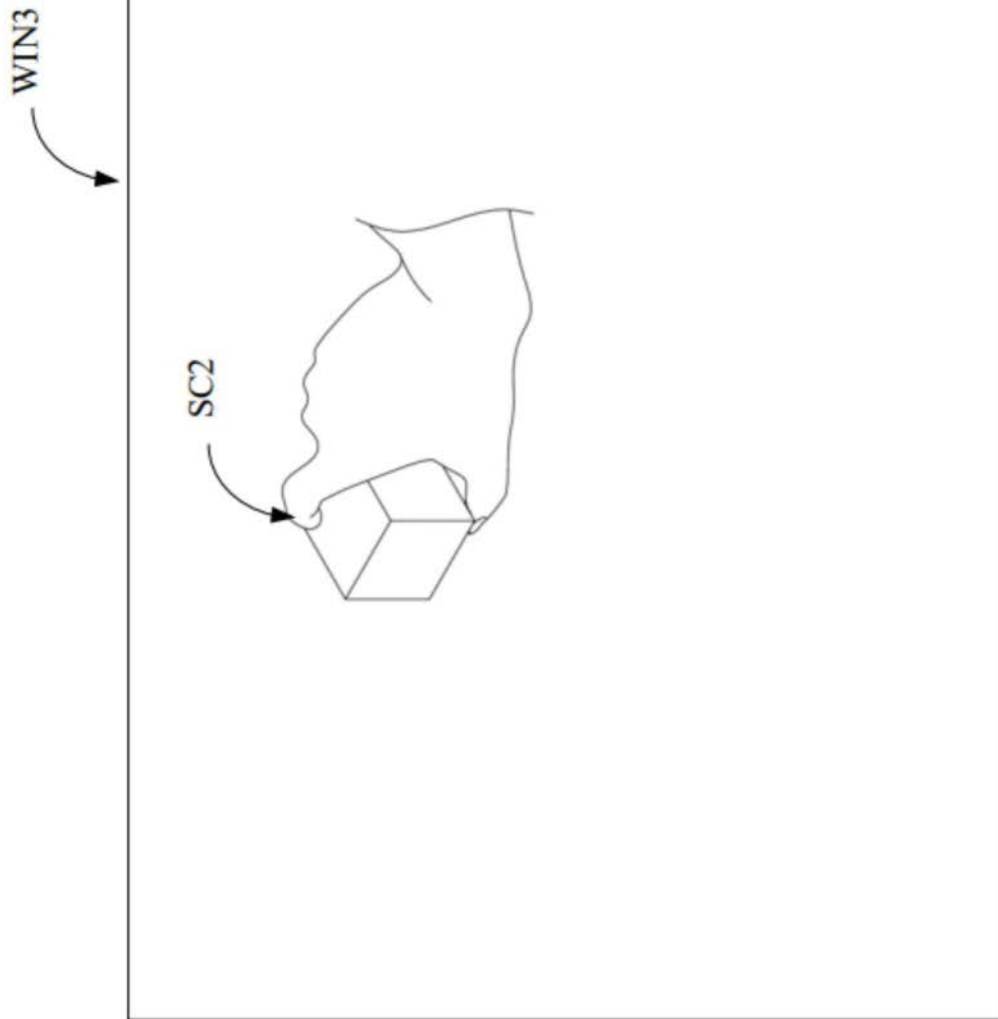


图5

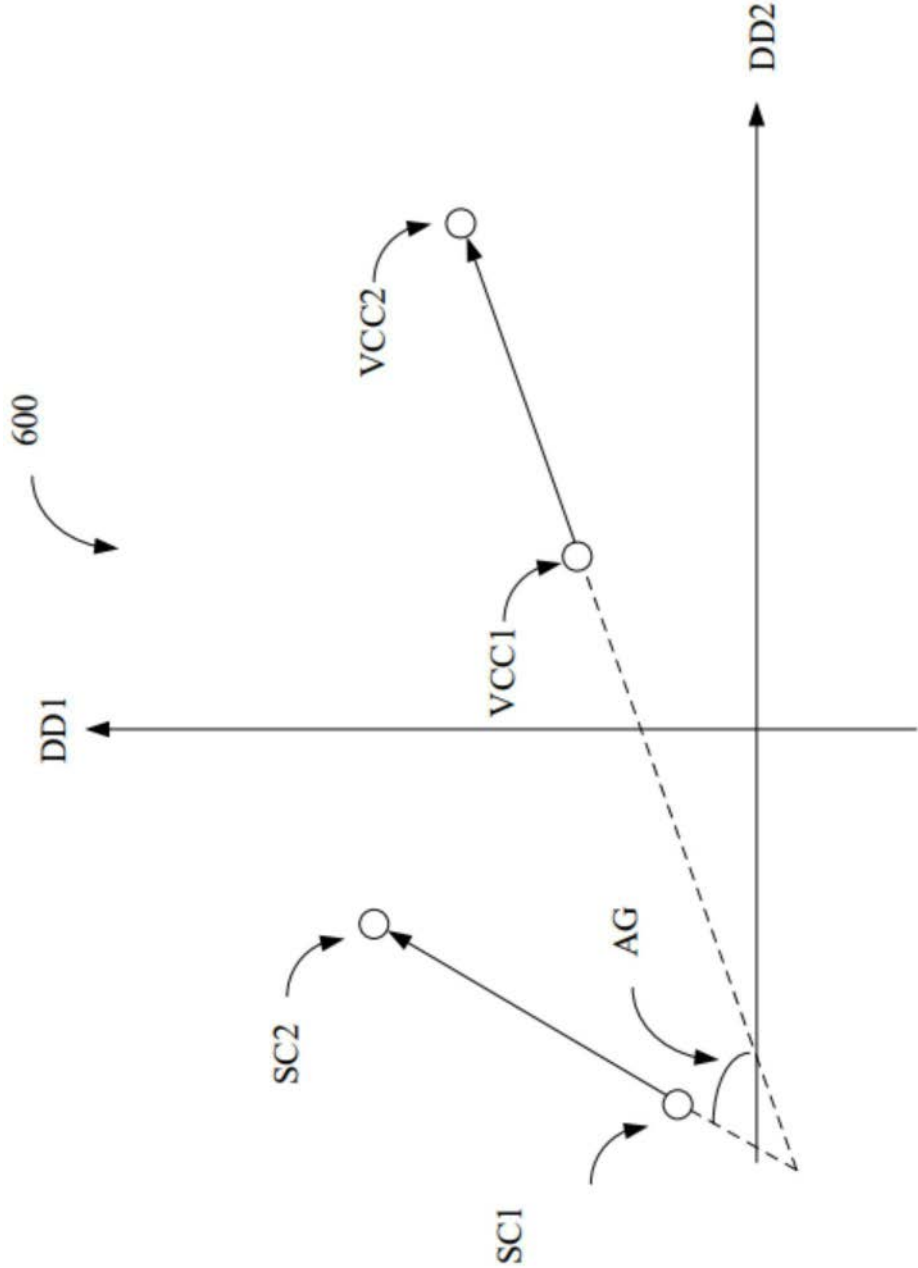


图6

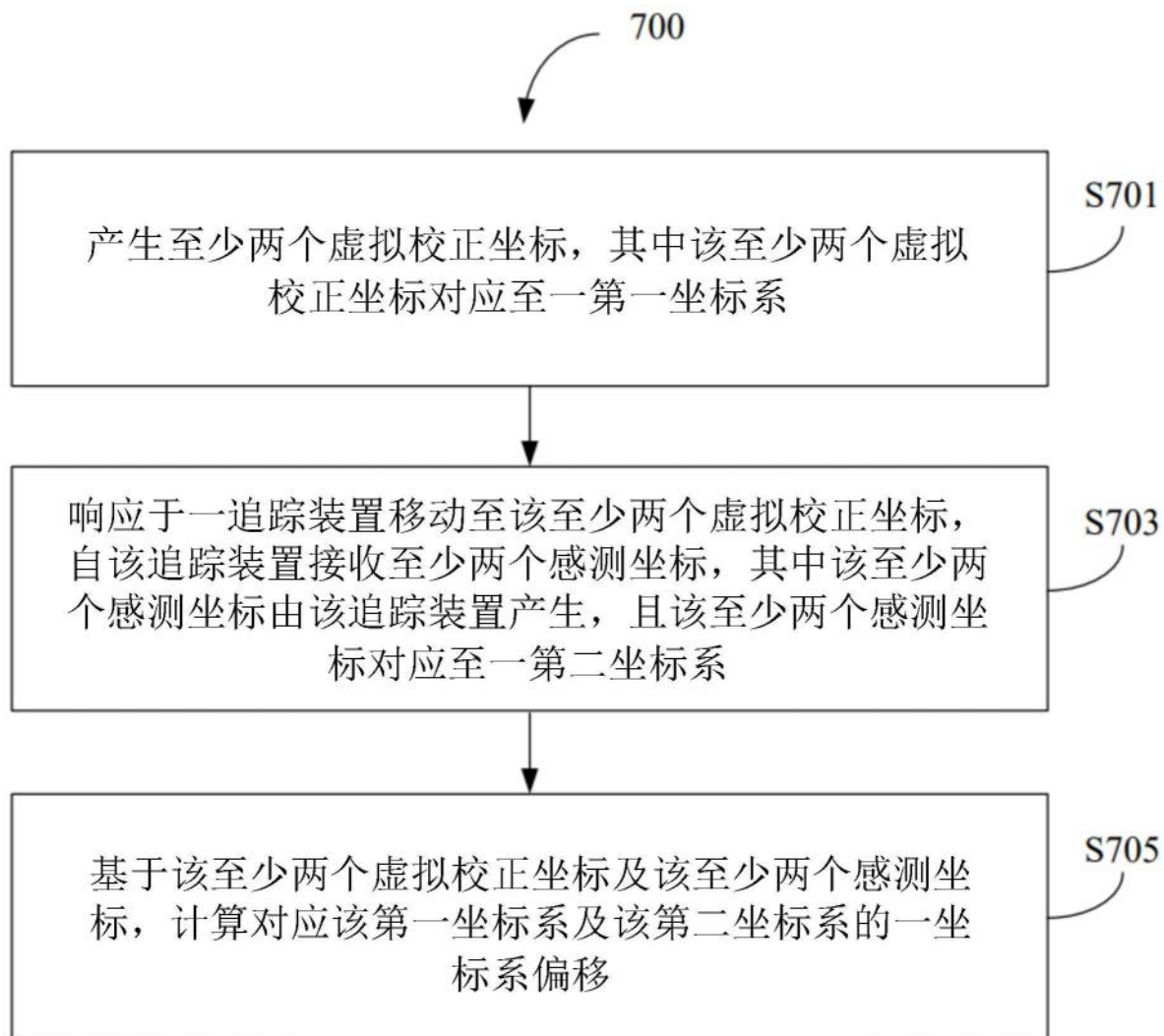


图7