



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104076920 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201410106817. 7

(22) 申请日 2014. 03. 21

(30) 优先权数据

2013-068038 2013. 03. 28 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 鹤见辰吾

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 王萍 李春晖

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006. 01)

G06T 13/00 (2011. 01)

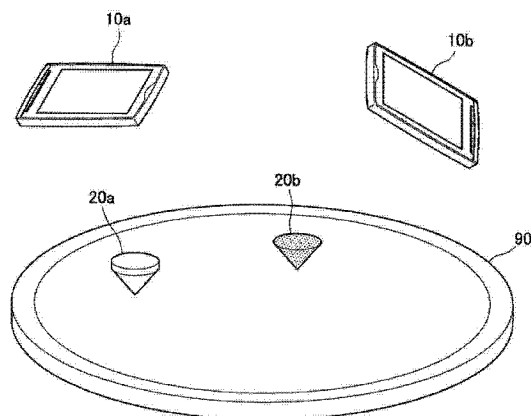
权利要求书1页 说明书29页 附图21页

(54) 发明名称

信息处理设备、信息处理方法及存储介质

(57) 摘要

提供了一种信息处理设备、信息处理方法及存储介质,该信息处理设备包括:获取单元,被配置成获取真实对象的运动状态;以及显示控制单元,被配置成根据所获取的运动状态显示虚拟对象。



1. 一种信息处理设备,包括:  
获取单元,被配置成获取真实对象的运动状态;以及  
显示控制单元,被配置成根据所获取的运动状态显示虚拟对象。
2. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述获取单元基于由摄像单元拍摄的图像获取所述运动状态。
3. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述获取单元基于由传感器检测的传感器数据获取所述运动状态。
4. 根据权利要求3所述的信息处理设备,其中,所述传感器被提供给所述真实对象。
5. 根据权利要求1所述的信息处理设备,还包括动作控制单元,被配置成根据摄像单元与所述真实对象之间的相对位置关系来改变所述真实对象的所述运动状态。
6. 根据权利要求5所述的信息处理设备,其中,所述动作控制单元根据所述摄像单元的光轴与所述真实对象之间的距离来改变所述运动状态。
7. 根据权利要求5所述的信息处理设备,其中,所述动作控制单元根据用于显示所述虚拟对象的参考与所述摄像单元之间的相对位置关系来改变所述运动状态。
8. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元基于所获取的所述运动状态推断所述运动状态的变化,并且基于推断结果显示所述虚拟对象。
9. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元基于所获取的所述运动状态推断所述真实对象的位置的变化,并且基于推断结果显示所述虚拟对象。
10. 根据权利要求1所述的信息处理设备,  
其中,所述获取单元获取多个所述真实对象的运动状态;以及  
其中,所述显示控制单元根据所获取的所述多个真实对象的运动状态显示所述虚拟对象。
11. 根据权利要求10所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元根据所获取的所述多个真实对象的运动状态推断所述多个真实对象的相对位置关系,并且基于推断结果显示所述虚拟对象。
12. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述获取单元获取所述真实对象的运动的变化作为所述运动状态。
13. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述获取单元获取所述真实对象的运动方向的变化作为所述运动状态。
14. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元相对于从由摄像单元拍摄的图像识别的参考来显示所述虚拟对象。
15. 一种信息处理方法,包括:  
获取真实对象的运动状态;以及  
根据所获取的运动状态显示虚拟对象。
16. 一种存储有程序的非暂态计算机可读存储介质,所述程序使得计算机执行:  
获取真实对象的运动状态;以及  
根据所获取的运动状态显示虚拟对象。

## 信息处理设备、信息处理方法及存储介质

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 3 月 28 日提交的日本优先权专利申请 JP2013-068038 的权益，其全部内容通过引用合并到本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及信息处理设备、信息处理方法以及存储介质。

### 背景技术

[0004] 近年来，图像识别技术的进步使得可以识别包括在从摄像设备输入的图像中的真实对象（例如，对象如标志牌或建筑物）的位置和姿态。称为 AR（增强现实）的技术已知为这样的对象识别的应用示例。

[0005] 通过使用 AR 技术，可以将与包括在真实空间的图像中的真实对象相关联的虚拟对象（例如，广告信息、导航信息或游戏信息）添加到真实对象。在 JP3841806B 中公开了这样的 AR 技术的示例。

### 发明内容

[0006] 然而，当不管真实对象的运动状态而以固定状态显示虚拟对象时，可能难以直观了解真实对象的运动状态。

[0007] 因此，期望显示虚拟对象，以使得可以直观了解真实对象的运动状态。

[0008] 根据本公开的实施方式，提供了一种信息处理设备，该信息处理设备包括：获取单元，被配置成获取真实对象的运动状态；以及显示控制单元，被配置成根据所获取的运动状态显示虚拟对象。

[0009] 根据本公开的实施方式，提供了一种信息处理方法，该信息处理方法包括获取真实对象的运动状态以及根据所获取的运动状态显示虚拟对象。

[0010] 根据本公开的实施方式，提供了一种存储有程序的非暂态计算机可读存储介质，该程序使得计算机执行：获取真实对象的运动状态；以及根据所获取的运动状态显示虚拟对象。

[0011] 根据上述本公开的实施方式，提供了可以显示虚拟对象以使得可以直观了解真实对象的运动状态的信息处理设备、信息处理方法和存储介质。

### 附图说明

[0012] 图 1 是用于说明根据本公开的第一实施方式的信息处理设备的概要的图；

[0013] 图 2 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的画面的示例的图；

[0014] 图 3 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的配置的框图；

[0015] 图 4 是用于说明与根据该实施方式的信息处理设备中的运动状态的推断有关的处理的图；

- [0016] 图 5 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的画面的示例的图；
- [0017] 图 6 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的一系列操作的示例的流程图；
- [0018] 图 7 是示出了根据本实施方式的变型的信息处理设备的配置的框图；
- [0019] 图 8 是示出了根据本实施方式的变型的传感器单元的配置的框图；
- [0020] 图 9 是用于说明根据本公开的第二实施方式的信息处理设备的概要的图；
- [0021] 图 10 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的画面的示例的图；
- [0022] 图 11 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的配置的框图；
- [0023] 图 12 是示出了本实施方式中为检测目标的真实对象的配置的框图；
- [0024] 图 13 是用于说明根据该实施方式的信息处理设备的另一模式的图；
- [0025] 图 14 是示出了又一模式下的根据该实施方式的信息处理设备的画面的示例的图；
- [0026] 图 15 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的一系列操作的示例的流程图；
- [0027] 图 16 是示出了再一模式下的根据该实施方式的信息处理设备的画面的示例的图；
- [0028] 图 17 是用于说明根据本公开的第三实施方式的信息处理设备的概要的图；
- [0029] 图 18 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的画面的示例的图；
- [0030] 图 19 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的配置的框图；
- [0031] 图 20 是用于说明根据该实施方式的信息处理设备的另一模式的图；
- [0032] 图 21 是示出了又一模式下的根据该实施方式的信息处理设备的画面的示例的图；
- [0033] 图 22 是示出了根据该实施方式的信息处理设备的一系列操作的示例的流程图；
- 以及
- [0034] 图 23 是示出了硬件配置示例的说明图。

### 具体实施方式

[0035] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的优选实施方式。注意,在该说明书和附图中,具有基本上相同的功能和结构的结构元件使用相同的参考标号表示,并且省略了这些结构元件的重复说明。

[0036] 注意,将按下面的顺序给出描述。

[0037] 1. 第一实施方式

[0038] 1.1. 概要

[0039] 1.2. 配置

[0040] 1.3. 处理

[0041] 1.4. 变型

[0042] 1.5. 结论

[0043] 2. 第二实施方式

[0044] 2.1. 概要

[0045] 2.2. 配置

[0046] 2.3. 处理

- [0047] 2. 4. 结论
- [0048] 3. 第三实施方式
- [0049] 3. 1. 概要
- [0050] 3. 2. 配置
- [0051] 3. 3. 处理
- [0052] 3. 4. 结论
- [0053] 4. 硬件配置示例
- [0054] 〈1. 第一实施方式〉
- [0055] [1. 1. 概要]

[0056] 将参照图 1 和图 2 描述根据本公开的第一实施方式的信息处理设备 10 的概要。首先,参照图 1。图 1 是用于说明根据本公开的第一实施方式的每个信息处理设备 10 的概要的图,并且示出了其中信息处理设备 10 应用于陀螺旋转游戏的示例。

[0057] 在图 1 示出的游戏的示例中,多个用户使他们各自的陀螺 20 在舞台 90 上旋转,并且在没有被从舞台 90 弹掉的情况下,在用户的陀螺 20 之间相互比赛以获得较长的旋转持续时间,其中陀螺 20 是真实对象,舞台 90 是真实对象。每个用户使相应的陀螺 20 在舞台 90 上旋转,并且通过使用包括摄像单元 101 和显示单元 109 的相应的信息处理设备 10 观察陀螺 20 的运动。具体地,信息处理设备 10 的示例包括智能手机、移动电话、PDA (个人数字助理) 和移动游戏机。

[0058] 在下文中,陀螺 20a 和信息处理设备 10a 分别等同于用户 Ua 的陀螺 20 和信息处理设备 10。同样,陀螺 20b 和信息处理设备 10b 分别等同于用户 Ub 的陀螺 20 和信息处理设备 10。当不特别彼此区分时,陀螺 20a 和陀螺 20b 每个简称为“陀螺 20”。同样,当不特别彼此区分时,信息处理设备 10a 和信息处理设备 10b 每个简称为“信息处理设备 10”。

[0059] 信息处理设备 10 从由摄像单元 101 拍摄的图像(在下文中称为“拍摄图像”)中检测每个陀螺 20,并且基于拍摄图像计算陀螺 20 的运动状态。信息处理设备 10 以如下方式显示虚拟对象,该方式使得根据所计算的运动状态将虚拟对象叠加到拍摄图像中的陀螺 20 上。注意,将在后面连同信息处理设备 10 的配置一起单独描述信息处理设备 10 通过其识别舞台 90 以及陀螺 20a 和 20b 的机制。

[0060] 在此,参照图 2。图 2 是示出了根据本实施方式的信息处理设备 10 的画面的示例的图。在图 2 的示例中,信息处理设备 10 与拍摄图像中的陀螺 20a 相关联地采用预定角色的形式显示虚拟对象 v22a。同样,信息处理设备 10 与拍摄图像中的陀螺 20b 相关联地采用预定角色的形式显示虚拟对象 v22b。

[0061] 另外,信息处理设备 10 计算旋转速度作为陀螺 20a 和 20b 中的每个的运动状态,并且显示具有其中陀螺 20a 和 20b 的旋转速度分别被比作虚拟对象 v22a 和 v22b 的生命点的虚拟对象 v24a 和 v24b。具体地,信息处理设备 10 以下面的方式显示虚拟对象 v24a。当由于空气阻力或与舞台 90 碰触而使得陀螺 20a 的旋转速度降低时,陀螺 20a 的生命点随着旋转速度的降低而降低。此时,信息处理设备 10 可以以如下方式控制虚拟对象 v22a 的显示,该方式使得示出为虚拟对象 v22a 的角色随着陀螺 20a 的旋转速度的降低而变得疲倦。

[0062] 信息处理设备 10 还可以基于陀螺 20a 和 20b 的运动状态推断陀螺 20a 和 20b 的随后的运动,并且可以根据推断结果改变与陀螺 20a 和 20b 相关联的虚拟对象的显示。在

具体示例中,信息处理设备 10 可以以下面的方式控制显示。当推断陀螺 20a 和 20b 相互接近或碰撞时,采用角色形式的虚拟对象 v22a 和 v22b 每个呈现防御碰撞的姿态。

[0063] 如上所述,根据本实施方式的信息处理设备 10 获取根据物理定律变化的真实对象的运动状态,并且根据所获取的运动状态改变虚拟对象的显示。这使得用户能够直观了解真实对象的运动状态。下面将描述根据本实施方式的信息处理设备 10 的细节。

[0064] [1.2. 配置]

[0065] 将参照图 3 描述根据本实施方式的信息处理设备 10 的配置。图 3 是示出了根据本实施方式的信息处理设备 10 的配置的示例的框图。注意,下面将通过采用如下情况作为示例来描述信息处理设备 10 的部件:在图 1 和图 2 中示出的陀螺旋转游戏中,在拍摄图像中检测作为真实对象的每个陀螺 20 并且以如下方式显示虚拟对象,该方式使得虚拟对象被叠加到所检测到的陀螺 20 上。

[0066] 如图 3 所示,根据本实施方式的信息处理设备 10 包括摄像单元 101、位置计算单元 102、内容控制单元 103、显示控制单元 104、操纵单元 105、运动状态获取单元 106 和显示单元 109。

[0067] 摄像单元 101 每隔预定帧拍摄图像。摄像单元 101 向位置计算单元 102 和运动状态获取单元 106 顺序输出拍摄的图像。

[0068] 位置计算单元 102 从摄像单元 101 顺序获取拍摄图像。位置计算单元 102 检测从摄像单元 101 获取的每个拍摄图像中的作为真实对象的每个陀螺 20。具体地,陀螺 20 预先设置有标记。位置计算单元 102 检测设置在陀螺 20 上的标记,从而可以识别陀螺 20 的位置和姿态。注意,在该说明书中,术语“标记”通常表示具有已知图案且存在于真实空间中的某个对象。换言之,标记可以包括:真实对象;真实对象的一部分;数字、符号、字符串或每个示出在真实对象的表面上的图案;显示在显示器上的图像等。尽管存在如下情况:术语“标记”以狭义的含义表示为某个应用准备的特殊对象,但根据本公开的实施方式的技术不限于这样的情况。下面总结位置计算单元 102 通过其检测陀螺 20 的方法的具体示例。

[0069] 位置计算单元 102 通过将基于从摄像单元 101 所获取的拍摄图像所确定的特征量与针对作为检测目标的每个真实对象预先存储的特征量进行对照来识别包括在拍摄图像中的标记。

[0070] 更具体地,位置计算单元 102 根据特征量确定方法比如 SIFT(尺度不变特征变换)方法或随机蕨(Ferns)方法确定拍摄图像中的真实对象的特征量,并且将所确定的特征量与真实对象的特征量进行对照。然后,位置计算单元 102 识别:用于标识与最与拍摄图像中的真实对象的特征量匹配的特征量相关联的标记的信息(标记码);以及拍摄图像中的标记的位置和姿态。

[0071] 在此,位置计算单元 102 使用包括每个真实对象的特征量数据和用于标识真实对象的信息的特征量词典,但是只要位置计算单元 102 可以读取该特征量词典,在何处存储该特征量词典不受限制。真实对象的特征量数据可以根据 SIFT 方法或随机 Ferns 方法通过用于学习真实对象的图像确定的例如一组特征量。

[0072] 位置计算单元 102 识别用作拍摄图像中的参考(在下文中,称为“参考对象”)的预定对象,并且识别每个陀螺 20 相对于所识别的参考对象的位置(在下文中,称为“相对位置”)。在具体示例中,位置计算单元 102 可以基于陀螺 20 的检测结果使用陀螺 20 的一个

作为参考对象,并且可以识别其它陀螺 20 的相对位置。例如,位置计算单元 102 使用陀螺 20a 和 20b 中的陀螺 20a 作为参考对象,从而可以识别陀螺 20b 相对于陀螺 20a 的相对位置。

[0073] 舞台 90 也可以设置有标记。在舞台 90 设置有标记的情况下,位置计算单元 102 检测拍摄图像中的舞台 90 上的标记,从而基于所检测到的标记的位置识别舞台 90 的位置。以这种方式识别舞台 90 的位置,从而位置计算单元 102 可以例如通过使用舞台 90 作为参考对象来识别陀螺 20a 和 20b 的位置。

[0074] 位置计算单元 102 向内容控制单元 103 顺序输出从摄像单元 101 获取的每个拍摄图像、参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息。从而,内容控制单元 103 可以通过使用参考对象的位置信息作为参考来识别陀螺 20 之间的相对位置关系。

[0075] 位置计算单元 102 还可以计算用于将拍摄图像中的对象的尺寸转换成真实空间中的尺寸的比例,并且可以将该比例通知内容控制单元 103。在具体示例中,位置计算单元 102 识别拍摄图像中的其尺寸在真实空间中已知的对象,并且测量拍摄图像中的所识别的对象的尺寸。具有真实空间中已知的尺寸的对象的示例包括陀螺 20 和设置在舞台 90 上的标记。

[0076] 位置计算单元 102 可以基于尺寸测量结果计算用于将拍摄图像中的对象的尺寸转换成真实空间中的尺寸的比例。如上所述,位置计算单元 102 计算比例并且将该比例通知内容控制单元 103,从而内容控制单元 103 可以基于拍摄图像中的陀螺 20 之间的距离和所通知的比例来计算真实空间中的陀螺 20 之间的距离。

[0077] 运动状态获取单元 106 从摄像单元 101 顺序获取拍摄图像。运动状态获取单元 106 检测每个所获取的拍摄图像中的每个目标真实对象。注意,运动状态获取单元 106 可以通过使用与由位置计算单元 102 使用的方法相同的方法检测拍摄图像中的真实对象,或可以从位置计算单元 102 获得检测结果。

[0078] 运动状态获取单元 106 通过对从摄像单元 101 获取的拍摄图像执行图像分析还计算每个陀螺 20 的运动状态。在具体示例中,运动状态获取单元 106 可以计算动量、动量变化或运动方向变化作为运动状态。

[0079] 例如,运动状态获取单元 106 可以基于多个时间序列拍摄图像(多帧)计算陀螺 20 的旋转速度。具体地,用于计算旋转速度的标记在旋转方向上预先提供给陀螺 20 的一部分。运动状态获取单元 106 对多个时间序列拍摄图像执行图像分析,从而检测每个拍摄图像中的用于计算旋转速度的标记。运动状态获取单元 106 可以对多个图像中检测到的标记进行计数,并且可以基于拍摄图像的数量与所计数的标记的数量之间的比率来计算陀螺 20 的旋转速度。注意,上述方法是一个示例,而方法并不受限制,只要可以基于从摄像单元 101 获取的拍摄图像计算陀螺 20 的旋转速度即可。

[0080] 运动状态获取单元 106 还可以基于多个时间序列拍摄图像(多个帧)计算陀螺 20 的平移速度。具体地,运动状态获取单元 106 对多个时间序列拍摄图像执行图像分析,并且测量拍摄图像中的陀螺 20 的位置变化。运动状态获取单元 106 可以基于所测量的陀螺 20 的位置变化来计算陀螺 20 的平移速度。此时,所计算的平移速度不一定是在真实空间中具有绝对值的速度。例如,运动状态获取单元 106 可以基于拍摄图像中的陀螺 20 的尺寸计算

相对平移速度。注意,运动状态获取单元 106 可以基于拍摄图像中的其尺寸在真实空间中已知的对象比如陀螺 20 的尺寸来计算陀螺 20 在真实空间中的速度作为绝对值。上述方法是一个示例,而方法并不受限制,只要可以基于从摄像单元 101 获取的拍摄图像计算陀螺 20 的平移速度即可。

[0081] 运动状态获取单元 106 还可以基于多个时间序列拍摄图像(多个帧)计算陀螺 20 的运动方向。具体地,运动状态获取单元 106 可以通过对多个时间序列拍摄图像执行图像分析来识别陀螺 20 在拍摄图像中的位置的变化方向。

[0082] 运动状态获取单元 106 每隔预定定时(实时)计算每个陀螺 20 的运动状态,并且向内容控制单元 103 通知表示所计算的陀螺 20 的运动状态(例如,旋转速度、平移速度或运动方向)的信息。

[0083] 注意,上述运动状态是一个示例,并且只要可以计算运动状态的变化,则真实对象的运动状态的类型或计算方法不受限制,运动状态是动量、动量变化或运动方向变化。在图 3 中的示例的描述中,位置计算单元 102 和运动状态获取单元 106 是单独的部件,但是位置计算单元 102 和运动状态获取单元 106 可以放在一起成为一个部件。

[0084] 内容控制单元 103 基于由位置计算单元 102 和运动状态获取单元 106 通知的陀螺 20 的位置和运动状态,生成要与相应陀螺 20 相关联的虚拟对象。

[0085] 内容控制单元 103 从位置计算单元 102 顺序获取:由摄像单元 101 拍摄的图像;参考对象的位置信息;以及表示每个陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息。在具体示例中,内容控制单元 103 使用多个陀螺 20 中的一个作为参考对象,从而获取表示其它陀螺 20 相对于作为参考对象的陀螺 20 的相对位置的位置信息。在另一示例中,内容控制单元 103 可以使用设置在真实对象如不是陀螺 20 的舞台 90 上的标记作为参考对象,从而可以从位置计算单元 102 获取表示每个陀螺 20 相对于作为参考对象的标记的相对位置的位置信息。

[0086] 内容控制单元 103 基于参考对象的位置信息和表示每个陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息来识别每个陀螺 20 在每个获取的拍摄图像中的位置以及陀螺 20 之间的相对位置关系(即、方向或距离)。

[0087] 注意,内容控制单元 103 可以从位置计算单元 102 获取表示用于将每个拍摄图像中的对象的尺寸转换成真实空间中的尺寸的比例的信息。在这种情况下,内容控制单元 103 可以基于表示陀螺 20 的相对位置的位置信息并基于所获取的比例将拍摄图像中的陀螺 20 之间的距离转换成真实空间中的距离。

[0088] 内容控制单元 103 还从运动状态获取单元 106 获取表示每个陀螺 20 的运动状态(例如,旋转速度、平移速度和运动方向)的信息。

[0089] 内容控制单元 103 生成与陀螺 20 相对应的虚拟对象,并且基于相应的陀螺 20 的位置和运动状态识别每个生成的虚拟对象的显示位置和显示模式。内容控制单元 103 通过其识别虚拟对象的显示位置和显示模式的处理的示例将参照图 2 来描述。

[0090] 例如,内容控制单元 103 基于陀螺 20a 和陀螺 20b 在拍摄图像中的位置,来确定分别与陀螺 20a 和 20b 相对应的虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示位置。

[0091] 内容控制单元 103 还基于表示陀螺 20a 和 20b 的相对位置的位置信息计算陀螺 20b 相对于陀螺 20a 的取向。内容控制单元 103 调节虚拟对象 v22a 的取向以使得由虚拟对



象 v22a 表示的角色可以面对所计算的方向,即,面对陀螺 20b。同样适用于虚拟对象 v22b。注意,上述逻辑是一个示例,并且用于识别虚拟对象 v22a 的取向的逻辑不限于上述。例如,如果除了陀螺 20a 之外两个或更多个陀螺 20 存在,则内容控制单元 103 可以调节虚拟对象 v22a 的取向以使得虚拟对象 v22a 可以面对陀螺 20 中的最靠近陀螺 20a 的一个。

[0092] 在图 2 的示例中,游戏继续进行,其中陀螺 20 的旋转速度被比作陀螺 20 的生命点。为此,内容控制单元 103 基于陀螺 20a 的旋转速度计算陀螺 20a 的生命点,并且基于计算结果生成将生命点可视化的虚拟对象 v24a。同样,内容控制单元 103 基于陀螺 20b 的旋转速度生成虚拟对象 v24b。注意,内容控制单元 103 可以确定所生成的虚拟对象 v24a 和 v24b 在拍摄图像中的位置作为预定位置,或可以基于虚拟对象 v22a 和 v22b 的位置确定该位置。

[0093] 内容控制单元 103 还可以根据所计算的生命点改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式。例如,内容控制单元 103 可以以如下方式控制虚拟对象 v22a 的显示,该方式使得由虚拟对象 v22a 表示的角色随着基于陀螺 20a 的旋转速度所计算的生命点的降低而变得疲倦。

[0094] 内容控制单元 103 还可以根据陀螺 20a 和 20b 之间的相对位置关系改变虚拟对象的显示模式。在具体示例中,内容控制单元 103 可以根据陀螺 20a 和 20b 之间的距离改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式。例如,当陀螺 20a 和 20b 之间的距离变得等于或低于阈值时,内容控制单元 103 可以以如下方式改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式,该方式使得由虚拟对象 v22a 和 v22b 表示的角色呈现防御的姿态。

[0095] 内容控制单元 103 还可以基于陀螺 20 的位置和运动状态推断每个陀螺 20 的运动,并且可以基于推断结果控制相应的虚拟对象的显示。例如,图 4 是用于说明与由内容控制单元 103 执行的运动状态推断有关的处理的图,并且示出了推断陀螺 20a 和 20b 的运动的轨迹的示例,从而根据推断结果改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式。

[0096] 例如,内容控制单元 103 基于直到某个定时的信息的变化来计算陀螺 20a 运动直到该某个定时的轨迹 r21a,该信息表示陀螺 20a 的位置、平移速度和运动方向。内容控制单元 103 可以基于所计算的轨迹 r21a 以及在某个定时有效的陀螺 20a 的位置、平移速度和运动方向来计算陀螺 20a 的随后的轨迹 r23a。在具体示例中,内容控制单元 103 可以基于陀螺 20a 的位置、平移速度和运动方向来推断陀螺 20a 的圆周运动或直线轨迹,由此可以基于推断结果计算随后的轨迹(即,轨迹 r23a)。同样,内容控制单元基于表示陀螺 20b 的位置、平移速度和运动方向的信息的变化,计算陀螺 20b 运动直到某个定时的轨迹 r21b。内容控制单元 103 可以基于所计算的轨迹 r21b 以及在某个定时有效的陀螺 20b 的位置、平移速度和运动方向来计算陀螺 20b 的随后的轨迹 r23b。

[0097] 内容控制单元 103 基于所计算的轨迹 r23a 和 r23b 推断陀螺 20a 和 20b 是否将要彼此碰撞。当推断陀螺 20a 和陀螺 20b 要彼此碰撞时,内容控制单元 103 可以改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式以使得由虚拟对象 v22a 和 v22b 表示的角色可以呈现进攻的姿态。内容控制单元 103 还可以依赖于陀螺 20a 和 20b 是否已经随之彼此碰撞来改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式。例如,当陀螺 20a 和 20b 没有随之彼此碰撞时,内容控制单元 103 可以改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式,以查看由虚拟对象 v22a 和 v22b 表示的角色的进攻的失败。

[0098] 如上所示,内容控制单元 103 可以基于陀螺 20 的位置和运动状态推断每个陀螺 20 的未来运动,并且基于推断结果控制相应的虚拟对象的显示。

[0099] 内容控制单元 103 向显示控制单元 104 输出从位置计算单元 102 获取的每个拍摄图像以及所生成的虚拟对象的控制信息。注意,控制信息包括用于将虚拟对象显示为拍摄图像中的图像的显示信息以及表示要显示虚拟对象的位置的信息。

[0100] 显示控制单元 104 从内容控制单元 103 获取拍摄图像和虚拟对象的控制信息。显示控制单元 104 基于所获取的控制信息以叠加的方式显示拍摄图像中的虚拟对象。显示控制单元 104 在显示单元 109 上显示包括以叠加方式显示的虚拟对象的拍摄图像。显示单元 109 是包括 LCD (液晶显示器)、OLED (有机发光二极管) 等的显示模块。

[0101] 操纵单元 105 是用于操纵信息处理设备 10 的输入模块,并且包括触摸面板、按钮等。操纵单元 105 向内容控制单元 103 通知表示通过用户的输入操纵的内容的控制信息。内容控制单元 103 基于由操纵单元 105 通知的控制信息来识别通过用户的输入操纵的内容。从而,内容控制单元 103 可以基于来自操纵单元 105 的控制信息切换例如与虚拟对象生成或显示控制有关的处理的开始和终止。这样的配置使得信息处理设备 10 能够根据操纵单元 105 的输入操纵控制例如游戏的开始和终止。

[0102] 注意,内容控制单元 103 可以依赖于操纵信息处理设备 10 的用户的类型适当地改变要以叠加方式显示在拍摄图像上的虚拟内容。在具体示例中,内容控制单元 103 可以依赖于操纵信息处理设备 10 的用户是否是游戏的玩家之一来适当地改变要以叠加方式显示在拍摄图像中的虚拟内容。在这种情况下,当用户是游戏的玩家之一时,内容控制单元 103 可以显示与用户相对应的真实对象的详细信息(例如,表示运动状态的信息),并且不必须显示其它真实对象的详细信息。当用户不是游戏的玩家时,内容控制单元 103 可以显示所有真实对象的详细信息。注意,例如,可以通过在游戏开始之前使用操纵单元 105 指定操纵信息处理设备 10 的用户是否是游戏的玩家。

[0103] 在此之前已经通过使用陀螺旋转游戏描述了基于陀螺的旋转速度控制虚拟对象的显示的示例。然而,只要可以基于真实对象的运动状态控制虚拟对象的显示,则虚拟对象的显示的控制不限于前面所提到的示例。例如,图 5 是示出了信息处理设备 10 的画面的示例,并且示出了其中悠悠球 20 是真实对象的示例。

[0104] 如图 5 所示,当根据本实施方式的信息处理设备 10 应用于例如悠悠球时,信息处理设备 10 可以将悠悠球技巧识别为作为真实对象的悠悠球 20 的运动的图案,即作为悠悠球 20 的位置和运动方向的变化。信息处理设备 10 可以根据悠悠球技巧在显示单元 109 上显示悠悠球 20 的轨迹作为虚拟对象 v25。信息处理设备 10 可以获取悠悠球 20 的位置和运动方向的变化作为运动状态,然后根据所获取的悠悠球 20 的位置和运动方向的变化以叠加方式显示虚拟对象 v27,虚拟对象 v27 强调悠悠球 20 的运动。信息处理设备 10 还可以基于悠悠球 20 的位置和运动方向的变化来确定预定的悠悠球技巧是否成功,并且可以基于确定结果以如下方式显示虚拟对象 v29,该方式使得识别技巧是否成功。

[0105] [1.3. 处理]

[0106] 参照图 6,将通过采用图 1 和图 2 中示出的陀螺旋转游戏作为示例描述根据本实施方式的信息处理设备的一系列操作。图 6 是示出了根据本实施方式的信息处理设备的一系列操作的示例的流程图。

[0107] (步骤 S103)

[0108] 当用户使各自的真实对象陀螺 20 在舞台 90 上旋转时,真实对象陀螺 20 分别开始运动。

[0109] (步骤 S105)

[0110] 接下来,当每个用户通过使用包括摄像单元 101 和显示单元 109 的相应的信息处理设备 10 开始陀螺 20 和舞台 90 的观察时,位置计算单元 102 从摄像单元 101 获取拍摄图像。位置计算单元 102 通过检测从摄像单元 101 获取的每个拍摄图像中的设置在陀螺 20 上的标记来识别每个陀螺 20 的位置和姿态。

[0111] 位置计算单元 102 识别拍摄图像中的预定参考对象,并且识别陀螺 20 相对于所识别的参考对象的相对位置。例如,位置计算单元 102 在拍摄图像中检测其图像被拍摄的舞台 90 上的标记,从而基于所检测到的标记的位置识别舞台 90 的位置。位置计算单元 102 通过使用所识别的舞台 90 作为参考对象来识别每个陀螺 20 的位置。

[0112] 位置计算单元 102 向内容控制单元 103 顺序输出从摄像单元 101 获取的拍摄图像、参考对象的位置信息以及表示陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息。

[0113] (步骤 S107)

[0114] 内容控制单元 103 从位置计算单元 102 获取由摄像单元 101 拍摄的图像、参考对象的位置信息以及表示陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息。

[0115] 基于参考对象的位置信息以及表示陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息,内容控制单元 103 识别所获取的拍摄图像中的陀螺 20 的位置以及陀螺 20 之间的相对位置关系(即,方向和距离)。

[0116] 内容控制单元 103 向显示控制单元 104 输出从位置计算单元 102 获取的拍摄图像和所生成的虚拟对象的控制信息。

[0117] 显示控制单元 104 从内容控制单元 103 获取拍摄图像和虚拟对象的控制信息。显示控制单元 104 基于所获取的控制信息以叠加方式在拍摄图像中显示虚拟对象。这使得真实对象陀螺 20 以及与陀螺 20 相对应的虚拟对象要显示在信息处理设备 10 的显示单元 109 上。

[0118] (步骤 S109)

[0119] 以这种方式,相应的用户的信息处理设备 10 以前面所提到的方式识别陀螺 20 和舞台 90 的标记(步骤 S109 中的否)。

[0120] (步骤 S111)

[0121] 在每个用户的信息处理设备 10 完成陀螺 20 和舞台 90 的标记的识别之后(步骤 S109 中为是),信息处理设备 10 开始陀螺 20 的运动状态的获取。

[0122] 具体地,摄像单元 101 每隔预定帧拍摄图像。摄像单元 101 向位置计算单元 102 和运动状态获取单元 106 顺序输出拍摄图像。

[0123] (步骤 S113)

[0124] 位置计算单元 102 基于从摄像单元 101 获取的拍摄图像顺序识别参考对象的位置信息以及每个陀螺 20 相对于参考对象的相对位置。位置计算单元 102 向内容控制单元 103 顺序输出拍摄图像、所识别的参考对象的位置信息以及表示陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息。

[0125] 运动状态获取单元 106 从摄像单元 101 顺序获取拍摄图像。运动状态获取单元 106 根据所获取的拍摄图像检测检测目标真实对象。注意,运动状态获取单元 106 可以通过使用与由位置计算单元 102 使用的方法相同的方法检测拍摄图像中的每个真实对象,或可以从位置计算单元 102 获得检测结果。

[0126] 运动状态获取单元 106 还通过对从摄像单元 101 获取的拍摄图像执行图像分析来计算陀螺 20 的运动状态。

[0127] 例如,运动状态获取单元 106 可以基于多个时间序列拍摄图像(多个帧)计算陀螺 20 的旋转速度。具体地,运动状态获取单元 106 对多个时间序列拍摄图像执行图像分析,从而检测用于计算每个拍摄图像中的旋转速度的标记。运动状态获取单元 106 可以对多个图像中检测到的标记进行计数,并且可以基于拍摄图像的数量与所计数的标记的数量之间的比率来计算陀螺 20 的旋转速度。

[0128] 运动状态获取单元 106 还可以基于多个时间序列拍摄图像(多个帧)计算陀螺 20 的平移速度。具体地,运动状态获取单元 106 对多个时间序列拍摄图像执行图像分析,并且测量陀螺 20 在拍摄图像中的位置变化。运动状态获取单元 106 可以基于所测量的陀螺 20 的位置变化来计算陀螺 20 的平移速度。

[0129] 运动状态获取单元 106 还可以基于多个时间序列拍摄图像(多个帧)计算陀螺 20 的运动方向。具体地,运动状态获取单元 106 可以通过对多个时间序列拍摄图像执行图像分析来识别陀螺 20 的位置在拍摄图像中的变化方向。

[0130] 运动状态获取单元 106 每隔预定定时(实时)计算每个陀螺 20 的运动状态,并且向内容控制单元 103 通知表示陀螺 20 的所计算的运动状态(例如,旋转速度、平移速度或运动方向)的信息。

[0131] (步骤 S115)

[0132] 内容控制单元 103 从位置计算单元 102 顺序获取:由摄像单元 101 拍摄的图像;参考对象的位置信息;以及表示每个陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息。

[0133] 内容控制单元 103 基于参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 20 相对于参考对象的相对位置的位置信息,来识别每个陀螺 20 在每个获取的拍摄图像中的位置以及陀螺 20 之间的相对位置关系(即,方向或距离)。

[0134] 内容控制单元 103 还从运动状态获取单元 106 获取陀螺 20 的运动状态(例如,旋转速度、平移速度和运动方向)。

[0135] 内容控制单元 103 基于陀螺 20 的位置和运动状态推断每个陀螺 20 的运动。例如,内容控制单元 103 基于直到某个定时的信息变化、表示陀螺 20a 的位置、平移速度和运动方向的信息,来计算陀螺 20a 运动直到该某个定时的轨迹 r21a。内容控制单元 103 可以基于所计算的轨迹 r21a 和在某个时刻有效的陀螺 20a 的位置、平移速度和运动方向来计算陀螺 20a 的随后的轨迹 r23a。

[0136] (步骤 S117)

[0137] 内容控制单元 103 生成与陀螺 20 相对应的虚拟对象,并且基于相应的陀螺 20 的位置和运动状态识别每个所生成的虚拟对象的显示位置和显示模式。在此,参照图 2。

[0138] 例如,内容控制单元 103 基于陀螺 20a 和 20b 在拍摄图像中的位置,来确定分别与陀螺 20a 和 20b 相对应的虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示位置。

[0139] 内容控制单元 103 还可以基于表示陀螺 20a 和 20b 的相对位置的位置信息来计算陀螺 20b 相对于陀螺 20a 的取向,并且可以调节由虚拟对象 v22a 和 v22b 表示的角色的取向。

[0140] 内容控制单元 103 可以基于陀螺 20a 和 20b 的旋转速度计算陀螺 20a 和 20b 的生命点,并且可以生成使生命点可视化的虚拟对象 v24a 和 v24b。内容控制单元 103 还可以根据所计算的生命点改变虚拟对象 v24a 和 v24b 的显示模式。

[0141] 另外,内容控制单元 103 还可以基于相应的陀螺 20 的运动的推断结果来控制虚拟对象的显示。例如,当推断陀螺 20a 和 20b 要彼此碰撞时,内容控制单元 103 可以改变虚拟对象 v22a 和 v22b 的显示模式,以使得由虚拟对象 v22a 和 v22b 表示的角色可以呈现进攻的状态。

[0142] (步骤 S119)

[0143] 信息处理设备 10 重复步骤 S113 至步骤 S117 中示出的一系列处理,直到满足终止游戏的预定条件为止。

[0144] (步骤 S121)

[0145] 当满足终止游戏的条件时(步骤 S119 中为是),信息处理设备 10 停止每个陀螺 20 的运动状态的获取以终止一系列处理。

[0146] 如上所述,根据本实施方式的信息处理设备 10 基于由摄像单元 101 拍摄的图像计算作为真实对象的陀螺 20 的运动状态,并且根据所计算的运动状态控制相应的虚拟对象的显示。这样的配置使得根据本实施方式的信息处理设备 10 能够显示虚拟对象,以使得可以直观了解真实对象的运动状态。

[0147] [1.4. 变型]

[0148] 接下来,给出根据第一实施方式的变型的信息处理设备 10 的描述。根据前面提到的实施方式的信息处理设备 10 包括运动状态获取单元 106,运动状态获取单元 106 被配置成基于由摄像单元 101 拍摄的图像计算每个真实对象的运动状态,并且根据由运动状态获取单元 106 所计算的运动状态控制虚拟对象的显示。相反,根据本变型的信息处理设备 12 通过使用传感器获取作为检测对象的每个真实对象 20 的运动状态,并且根据从传感器获取的运动状态控制虚拟对象的显示。下面参照图 7 和图 8 给出根据该变型的信息处理设备 12 的配置的描述,重点在于与上述实施方式不同的部分。对于与上述实施方式相同的方式操作的部件,省略了详细的描述。

[0149] 首先,参照图 7。图 7 是示出了根据变型的信息处理设备 12 的配置的框图。如图 7 所示,信息处理设备 12 与前面提到的信息处理设备 10 的不同之处在于:信息处理设备 12 包括运动状态获取单元 108 替代运动状态获取单元 106,运动状态获取单元 108 被配置成基于拍摄图像计算运动状态。运动状态获取单元 108 通过通信单元 107 从下文待描述的传感器单元 22 获取真实对象 20 的运动状态。将描述传感器单元 22 的配置以及运动状态获取单元 108 的操作。

[0150] 在此,参照图 8。图 8 是示出了被配置成获取真实对象 20 的运动状态的传感器单元 22 的配置的框图。传感器单元 22 包括传感器 201、传感器信息分析单元 203 和通信单元 205。

[0151] 传感器 201 检测真实对象 20 的运动状态。可以根据检测目标的运动状态或检测

方法将任意适当的传感器选择为传感器 201。传感器 201 的具体示例包括加速度传感器、陀螺仪传感器(角速度传感器)、光学传感器和磁性传感器。

[0152] 例如,为了检测真实对象 20 的旋转速度,陀螺仪传感器可以用作传感器 201。为了检测真实对象 20 的平移速度或运动方向,加速度传感器可以用作传感器 201。为了通过使用如上所述的陀螺仪传感器或加速度传感器检测真实对象 20 的旋转速度、平移速度或运动方向,可以向检测目标真实对象 20 提供传感器单元 22。

[0153] 传感器信息分析单元 203 从传感器 201 获取检测结果,并且分析所获取的检测结果,从而计算真实对象 20 的运动状态。传感器信息分析单元 203 将所计算的真实对象 20 的运动状态连同用于标识真实对象 20 的标识信息输出至通信单元 205。

[0154] 通信单元 205 是用于如下的通信模块:从传感器信息分析单元 203 获取真实对象 20 的标识信息和表示运动状态的信息;以及将标识信息和运动状态信息发送至每个信息处理设备 12。通信单元 205 事先与信息处理设备 12 建立通信,从而将从传感器信息分析单元 203 获取的信息顺序发送至已经与通信单元 205 建立通信的每个信息处理设备 12。

[0155] 在此,再次参照图 7。通信单元 107 是用于将信息发送至每个传感器单元 22 的通信单元 205 和从每个传感器单元 22 的通信单元 205 接收信息的通信模块。通过通信单元 107 将从通信单元 205 发送的信息通知给运动状态获取单元 108。

[0156] 运动状态获取单元 108 从相应的传感器单元 22 获取表示每个真实对象 20 的运动状态的信息。此时,基于来自传感器单元 22 的与表示运动状态的信息相关联地通知的标识信息,运动状态获取单元 108 识别获取其运动状态的真实对象。运动状态获取单元 108 通过通信单元 107 将从传感器单元 22 获取的表示运动状态的信息与获取其运动状态的真实对象 20 的标识信息相关联地输出至内容控制单元 103。

[0157] 以这种方式,内容控制单元 103 可以识别每个真实对象 20 的运动状态。注意,后续处理与根据前面提到的实施方式的信息处理设备 10 中的处理相同,从而将省略详细的描述。

[0158] 注意,上面提到的传感器 201 是一个示例,并且只要传感器信息分析单元 203 可以基于通过传感器 201 的检测结果获取真实对象 20 的运动状态,则传感器 201 的类型不限于上述示例。

[0159] 另外,如果可以单独检测每个真实对象 20 的运动状态,依赖于传感器 201 的类型,可以将传感器单元 22 设置在真实对象 20 上,或可以将其设置在除了真实对象 20 上的位置之外的位置处(例如,在舞台 90 上)。例如,可以通过使用光学传感器或磁性传感器作为传感器 201 来检测真实对象 20 的平移速度或运动方向。在这种情况下,例如,可以将传感器单元 22 设置在舞台 90 上。

[0160] 以这种方式,根据该变型的信息处理设备 12 通过使用各种传感器中的任何传感器识别真实对象 20 的运动状态。这使得信息处理设备 12 能够检测例如难以仅在图像处理中检测到的更精细的运动状态并且根据检测结果显示虚拟对象。

[0161] [1.5. 结论]

[0162] 根据本实施方式的信息处理设备 10 获取作为检测目标的每个真实对象(例如,陀螺 20)的运动状态,并且根据所获取的运动状态控制虚拟对象的显示。这样的配置使得用户能够基于虚拟对象的显示模式直观了解真实对象的运动状态。

[0163] 〈2. 第二实施方式〉

[0164] [2. 1. 概述]

[0165] 接下来,将描述根据本公开的第二实施方式的信息处理设备 30。在第一实施方式中,至此已经描述了将每个真实对象的运动状态可视化的示例。在第二实施方式中,给出可以提供直观操纵感觉以控制每个真实对象 20 的运动状态的信息处理设备 30 的描述。首先,在根据本实施方式的信息处理设备 30 的描述之前,将整理出本实施方式中的难点。

[0166] 近年来,已经提出了各种传感视频游戏。作为这样的传感视频游戏,已知其中例如通过使用操纵终端的位置或姿态直接操纵作为操纵目标的真实对象的运动的传感视频游戏。

[0167] 然而,在游戏如在陀螺开始旋转之后根据物理定律如空气阻力或摩擦而继续进行的陀螺旋转,直接操纵真实对象的运动的系统可能不满足游戏的本来目的。

[0168] 因此,在第二实施方式中,期望提供可以根据物理规则如陀螺旋转在游戏进行中提供更直观的操纵感觉的信息处理设备 30。

[0169] 在此,将参照图和图 10 描述根据本实施方式的信息处理设备 30 的概要。首先,参照图 9。图 9 是用于说明根据本公开的第二实施方式的信息处理设备 30 的概要的图,并且示出了其中信息处理设备 30 应用于陀螺旋转游戏的情况的示例。

[0170] 在图 9 示出的游戏的示例中,多个用户使他们各自的陀螺 40 在舞台 90 上旋转,并且在没有从舞台 90 弹掉的情况下,在用户的陀螺 40 之间相互比赛以获得较长的旋转持续时间,陀螺 40 为真实对象,舞台 90 为真实对象。

[0171] 在下文中,陀螺 40a 和信息处理设备 30a 分别等同于用户 Ua 的陀螺 40 和信息处理设备 30。同样,陀螺 40b 和信息处理设备 30b 分别等同于用户 Ub 的陀螺 40 和信息处理设备 30。当不特别彼此区分时,陀螺 40a 和陀螺 40b 每个简称为“陀螺 40”。同样,当不特别彼此区分时,信息处理设备 30a 和信息处理设备 30b 每个简称为“信息处理设备 30”。

[0172] 每个陀螺 40 包括驱动单元 409,驱动单元 409 被配置成改变陀螺 40 的运动(例如,旋转速度)。信息处理设备 30 被配置成根据陀螺 40 与信息处理设备 30 之间的事先相关联的相对位置关系来控制陀螺 40 的驱动单元 409。

[0173] 每个用户使他的 / 她的陀螺 40 在舞台 90 上旋转,并且通过操纵信息处理设备 30 控制陀螺 40 的运动,同时经由包括摄像单元 301 和显示单元 309 的信息处理设备 30 观察陀螺 40 的运动。

[0174] 此时,信息处理设备 30 根据陀螺 40 与信息处理设备 30 之间的相对位置关系来控制陀螺 40 的驱动单元 409,陀螺 40 为控制目标。在具体示例中,用户操纵他的 / 她的信息处理设备 30,以使得他的 / 她的陀螺 40 显示在画面的中心。在这种情况下,信息处理设备 30 控制驱动单元 409,以使得例如摄像单元 301 的光轴与控制目标陀螺 40 之间的较长的距离 L1 引起较高的空气阻力或摩擦系数,从而难以继续旋转。具体地,信息处理设备 30 可以控制陀螺 40 的驱动单元 409,以使得空气阻力或摩擦系数在陀螺 40 移出画面时比陀螺 40 捕捉在画面内时较高。这使得信息处理设备 30 在用户继续将他的 / 她的陀螺 40 捕捉在由用户操纵的信息处理设备 30 的画面中心上时能够舞台有利地玩这个游戏。

[0175] 另外,信息处理设备 30 还可以根据舞台 90 与信息处理设备 30 之间的相对位置关系控制陀螺 40 的驱动单元 409。在具体示例中,信息处理设备 30 可以以如下方式控制驱动

单元 409, 该方式使得陀螺 40 的重心的位置根据摄像单元 301 的光轴与舞台 90 的仰角  $\theta 1$  垂直变化。在具体示例中, 信息处理设备 30 可以控制驱动单元 409, 以使得例如较小的仰角  $\theta 1$  引起陀螺 40 较低的重心。同时, 在这种情况下, 可以调整标记的位置, 以使得较小的仰角  $\theta 1$  可以使得容易错过用于识别陀螺 40 的标记的视域。这可以以下面的方式上演游戏。较小的仰角  $\theta 1$  导致较低的重心, 从而用户可以有利地玩这个游戏。然而, 难以在画面内捕获该标记。当标记移出画面时, 运动不利地影响用户。

[0176] 信息处理设备 30 还可以包括操纵单元 305 比如触摸面板, 并且可以基于从操纵单元 305 输入的用户操纵改变陀螺 40 的运动状态。例如, 当用户轻敲他的 / 她的显示在信息处理设备 30 的显示单元 309 上的陀螺 40 时, 信息处理设备 30 可以改变轻敲的陀螺 40 的旋转速度。

[0177] 另外, 如在第一实施方式中, 信息处理设备 30 可以获取其他陀螺 40 的运动状态, 并且可以将所获取的运动状态可视化和显示在显示单元 309 上。注意, 在下文中将连同信息处理设备 30 的配置描述信息处理设备 30 通过其识别控制目标陀螺 40 并且控制其运动的机制。

[0178] 在此, 参照图 10。图 10 是示出了根据本实施方式的信息处理设备 30 的画面的示例的图。在图 10 中的示例中, 信息处理设备 30 以如下方式显示用作用于说明游戏的规则或进展的引导的虚拟对象 v45 和 v47, 该方式使得将虚拟对象 v45 和 v47 叠加到由摄像单元 301 拍摄的图像上。为了便利用户操纵, 信息处理设备 30 还可以以如下方式显示用作引导的虚拟对象 v43, 该方式使得将虚拟对象 v43 叠加在拍摄图像上。

[0179] 在作为具体示例的图 10 中的示例中, 信息处理设备 30 控制陀螺 40 的驱动单元 409, 以使得当用户努力继续将他的 / 她的陀螺 40 捕捉在他的 / 她的自己的信息处理设备 30 的显示单元 309 的中心上时控制目标陀螺 40 可以继续较长时间旋转。在这种情况下, 信息处理设备 30 显示消息“将陀螺捕捉在画面中心”作为用于说明显示在显示单元 309 上的画面上的规则的引导 v45。此时, 信息处理设备 30 显示表示画面的中心的虚拟对象 v43 作为用于方便陀螺 40 的用户操纵的引导 v43。

[0180] 信息处理设备 30 还可以依赖于控制目标陀螺 40 的状态来显示引导 v47。在具体的示例中, 当陀螺 40 离画面的中心(换言之, 摄像单元 301 的光轴)预定的或较长的距离时(或当陀螺 40 没有被捕捉在画面内时), 信息处理设备 30 可以显示虚拟对象 v47 作为用于通知用户情形的引导。例如, 在图 10 中的示例中, 信息处理设备 30 显示消息“警告”作为虚拟对象 v47。

[0181] 另外, 信息处理设备 30 可以获取控制目标陀螺 40 与信息处理设备 30 之间的以及舞台 90 与信息处理设备 30 之间的相对位置关系, 并且可以显示虚拟对象 v41 作为将所获取的位置信息可视化的显示信息。例如, 在图 10 中的示例中, 信息处理设备 30 将摄像单元 301 的光轴与控制目标陀螺 40 之间的距离 L1 以及摄像单元 301 的光轴与舞台 90 的仰角  $\theta 1$  可视化并显示为虚拟对象 v41a。信息处理设备 30 还可以将基于距离 L1 和仰角  $\theta 1$  所计算的空气阻力或摩擦力(摩擦系数)可视化和显示为虚拟对象 v41a。信息处理设备 30 还可以将虚拟对象 v41b 显示为将相应的陀螺 40 的用户而非控制目标陀螺 40 可视化的显示信息。

[0182] 如上所述, 根据本实施方式的信息处理设备 30 根据信息处理设备 30 与控制目标



陀螺 40 之间的位置关系以及信息处理设备 30 与舞台 90 之间的位置关系控制陀螺 40 的运动。使用这样的配置,可以在根据物理定律的游戏比如陀螺旋转进行中提供比直接操纵目标真实对象的情况中的操纵感觉更直观的操纵感觉。在下文中,将描述根据本实施方式的信息处理设备 30 的细节。

[0183] [2.2. 配置]

[0184] 将参照图 11 和图 12 描述根据本实施方式的信息处理设备 30 的配置。图 11 是示出了根据本实施方式的信息处理设备 30 的配置的示例的框图。图 12 是示出了本实施方式中的作为相应信息处理设备 30 的控制目标的每个真实对象 40 (例如,陀螺 40)的配置的框图。注意,将在下文中通过采用其中通过在图 9 和图 10 中示出的陀螺旋转游戏中使用信息处理设备 30 操纵作为真实对象的陀螺 40 的情形作为示例来描述根据本实施方式的信息处理设备 30。

[0185] 如图 11 中所示,根据本实施方式的信息处理设备 30 包括摄像单元 301、位置计算单元 302、内容控制单元 303、显示控制单元 304、操纵单元 305、通信单元 307 和显示单元 309。如图 12 中所示,每个真实对象 40 包括通信单元 405、控制单元 407 和驱动单元 409。

[0186] 注意,图 11 中的摄像单元 301 和位置计算单元 302 分别对应于第一实施方式的变型(参见图 7)中的摄像单元 101 和位置计算单元 102。为此,下面给出了根据本实施方式的信息处理设备 30 的描述,重点在于不同于根据第一实施方式的变型的信息处理设备 12 的部分。对于与上述实施方式中的方式相同的方式操作的部件,省略了详细的描述。省略了与信息处理设备 12 中的配置相同的配置详细的描述。

[0187] 摄像单元 301 每隔预定帧拍摄图像,并且将拍摄图像顺序地输出至位置计算单元 302。

[0188] 位置计算单元 302 从摄像单元 301 顺序获取拍摄图像,并且根据所获取的拍摄图像检测陀螺 40,陀螺 40 每个为真实对象的示例。注意,位置计算单元 302 与根据第一实施方式的变型的位置计算单元 102 类似地根据拍摄图像检测每个陀螺 40。

[0189] 位置计算单元 302 从拍摄图像中识别用作预定参考的参考对象,并且识别陀螺 40 相对于参考对象的位置。

[0190] 位置计算单元 302 将从摄像单元 301 获取的每个拍摄图像、参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 40 相对于参考对象的位置的位置信息顺序输出至内容控制单元 303。这使得内容控制单元 303 能够基于参考对象的位置信息来识别陀螺 40 之间的相对位置关系。

[0191] 另外,舞台 90 设置有标记。位置计算单元 302 可以检测在拍摄图像中拍摄的舞台 90 上的标记,从而基于所检测到的标记的位置和取向识别舞台 90 在拍摄图像中的位置和取向。位置计算单元 302 向内容控制单元 303 顺序通知所识别的舞台 90 的位置信息(即,位置和取向)。注意,位置计算单元 302 可以向内容控制单元 303 通知所识别的舞台 90 的位置信息作为参考对象的位置。

[0192] 操纵单元 305 是操纵装置如触摸面板。当接收到来自用户的输入操纵时,操纵单元 305 将表示来自用户的输入的内容的控制信息输出至内容控制单元 303。例如,当为触摸面板时,操纵单元 305 基于通过用户的输入操纵将表示触摸的位置和模式(例如,轻敲或滑动)的控制信息输出至内容控制单元 303。

[0193] 内容控制单元 303 基于由位置计算单元 302 通知的每个陀螺 40 的位置,识别信息

处理设备 30 与控制目标陀螺 40 之间的相对位置关系。同样,内容控制单元 303 基于由位置计算单元 302 通知的舞台 90 的位置和取向,识别信息处理设备 30 与舞台 90 之间的相对位置关系。下面将描述内容控制单元 303 的细节。

[0194] 内容控制单元 303 从位置计算单元 302 顺序获取由摄像单元 301 拍摄的每个图像、参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 40 相对于参考对象的位置的位置信息。内容控制单元 302 还顺序获取舞台 90 的位置信息。注意,内容控制单元 303 可以获得舞台 90 的位置信息作为参考对象的位置信息。

[0195] 内容控制单元 303 基于参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 40 相对于参考对象的位置的位置信息,来识别拍摄图像中的每个陀螺 40 的所获取的位置以及陀螺 40 之间的相对位置关系(即,方向或距离)。

[0196] 内容控制单元 303 还基于拍摄图像中的每个陀螺 40 的位置以及舞台 90 的位置和取向来计算信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 中的至少两个之间的相对位置。在下文中,将参照图 9 描述其中内容控制单元 303 计算信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 中的至少两个之间的相对位置的处理的示例。

[0197] 例如,内容控制单元 303 可以基于拍摄图像中的控制目标陀螺 40 的位置和尺寸计算摄像单元 301 的光轴与控制目标陀螺 40 之间的距离  $L1$ 。具体地,内容控制单元 303 可以基于拍摄图像中的陀螺 40 的尺寸计算拍摄图像与真实空间之间的距离差异的比例。内容控制单元 303 可以基于所计算的比例将拍摄图像的中心(即,光轴的位置)与陀螺 40 之间的距离转换成真实空间中的距离。

[0198] 内容控制单元 303 还可以基于舞台 90 的位置和取向,计算信息处理设备 30 的摄像单元 301 相对于舞台 90 的取向、即摄像单元 301 的光轴的仰角  $\theta 1$ 。在另一示例中,信息处理设备 30 可以设置有陀螺仪传感器,并且内容控制单元 303 可以基于陀螺仪传感器的感测结果计算摄像单元 301 的光轴的仰角  $\theta 1$ 。在这种情况下,仰角  $\theta 1$  是与真实空间中的水平面的仰角。

[0199] 注意,离光轴的距离  $L1$  和仰角  $\theta 1$  是示例,并且只要可以计算表示信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 中的至少两个之间的相对位置的信息,信息的类型或其计算方法不受限制。注意,下面假定内容控制单元 303 已经计算了离光轴的距离  $L1$  和仰角  $\theta 1$  给出描述。

[0200] 内容控制单元 303 基于所计算的离光轴的距离  $L1$  计算要提供给控制目标陀螺 40 的空气阻力和摩擦。注意,根据距离  $L1$  要提供多大空气阻力和摩擦可以确定并且存储在内容控制单元 303 中。内容控制单元 303 基于所计算的空气阻力和摩擦,计算驱动下文要描述的驱动单元 409 的量。注意,后面将连同驱动单元 409 一起描述用于提供与控制目标陀螺 40 的空气阻力和摩擦的驱动单元 409 的类型和控制驱动单元 409 的方法的细节。

[0201] 另外,内容控制单元 303 基于所计算的仰角  $\theta 1$  计算控制目标陀螺 40 的重心的高度。注意,仰角  $\theta 1$  与重心的高度之间的关系可以预先确定并且存储在内容控制单元 303 中。内容控制单元 303 基于所计算的重心的高度计算驱动驱动单元 409 的量。

[0202] 另外,内容控制单元 303 可以基于输入至操纵单元 305 的用户操纵改变驱动驱动单元 409 的量。例如,内容控制单元 303 可以根据用户操纵改变陀螺 40 的旋转速度。注意,用户操纵的内容与旋转速度的变化之间的关系可以预先确定并且存储在内容控制单元 303

中。内容控制单元 303 基于所计算的旋转速度的变化来计算驱动驱动单元 409 的量。

[0203] 内容控制单元 303 通过通信单元 307 向控制目标陀螺 40 通知作为驱动目标的相应驱动单元 409 的标识信息和所计算的驱动量。通信单元 307 是用于将信息发送至相应的真实对象 40 的每个通信单元 405 和从相应的真实对象 40 的每个通信单元 405 接收信息的通信模块。

[0204] 另外,内容控制单元 303 基于信息处理设备 30、每个陀螺 40 和舞台 90 之间的位置关系生成每个陀螺 40 的虚拟对象,并且识别虚拟对象的显示位置和显示模式。在下文中,将参照图 10 描述其中内容控制单元 303 识别每个虚拟对象的显示位置和显示模式的处理的示例。

[0205] 例如,内容控制单元 303 可以将表示信息处理设备 30、每个陀螺 40 和舞台 90 之间的位置关系的信息(例如,离光轴的距离  $L1$  和仰角  $\theta 1$ )可视化,从而生成虚拟对象  $v41a$  作为显示信息。在这种情况下,内容控制单元 303 可以基于控制目标陀螺 40 的位置信息确定所生成的虚拟对象  $v41a$  的显示位置。内容控制单元 303 还可以基于陀螺 40 的识别结果识别操纵相应陀螺 40 的用户,将所识别的用户可视化,并且生成虚拟对象  $v41b$  作为显示信息。在这种情况下,内容控制单元 303 可以基于相应陀螺 40 的位置信息确定所生成的虚拟对象  $v41b$  的显示位置。

[0206] 内容控制单元 303 还可以依赖于游戏的进展状态生成虚拟对象  $v45$  和  $v47$  用作引导。内容控制单元 303 还可以在开始游戏之后生成虚拟对象  $v43$  用作引导,并且可以保持其中当进行游戏时显示虚拟对象  $v43$  的状态。

[0207] 内容控制单元 303 向显示控制单元 304 输出:从位置计算单元 302 获取的拍摄图像;以及所生成的虚拟对象的控制信息。注意,控制信息包括用于将每个虚拟对象显示为拍摄图像中的图像的显示信息以及表示显示虚拟对象的位置的信息。注意,显示控制单元 304 和显示单元 309 与第一实施方式中的显示控制单元 104 和显示单元 109 同样地操作,从而省略其详细的描述。

[0208] 接下来,将参照图 12 描述真实对象 40 (例如,陀螺 40) 的配置。

[0209] 通信单元 405 通过通信单元 307 从信息处理设备 30 接收并且向控制单元 407 输出从内容控制单元 303 发送的驱动目标驱动单元 409 的标识信息和所计算的驱动量。控制单元 407 基于从信息处理设备 30 获取的标识信息来识别驱动目标驱动单元 409,并且基于所获取的驱动量来驱动所识别的驱动单元 409,从而控制陀螺 40 的运动。下面总结了陀螺 40 的运动、驱动单元 409 的类型以及其控制方法之间的关系。

[0210] 例如,可以提供驱动单元 409,以使得陀螺 40 的轴的接触面积是可变的。在这种情况下,控制单元 407 可以通过改变轴的直径来控制接触面积。随着轴的接触面积增大,轴与地面平面(例如,舞台 90)之间的摩擦力增大。即,控制单元 407 控制轴的接触面积,从而控制摩擦量。

[0211] 另外,被配置成在陀螺 40 的旋转方向上施加空气制动的可变翼可以被提供为驱动单元 409 以在陀螺 40 的旋转方向上延伸。在这种情况下,控制单元 407 控制可变翼的打开或关闭程度,从而控制空气阻力的量。

[0212] 为了控制重心的高度,例如,可以将其位置在陀螺 40 的轴方向上可变化的主轴(spindle)提供为驱动单元 409。在这种情况下,控制单元 407 控制主轴的位置,从而可以

控制陀螺 40 的重心的高度。

[0213] 另外,可以以如下方式将马达提供为驱动单元 409,该方式使得陀螺 40 的旋转速度增大或衰减。在这种情况下,控制单元 407 控制马达的旋转量,从而可以控制陀螺 40 的旋转速度。注意,可以通过使用马达控制陀螺 40 的旋转速度来模拟空气阻力和摩擦的影响。

[0214] 注意,已经通过采用陀螺旋转游戏作为示例给出了描述,但只要可以基于信息处理设备 30、真实对象 40 和舞台 90 中的至少两个之间的相对位置来控制真实对象 40 的运动,目标真实对象 40 的运动的控制不限于前面提到的示例。例如,图 13 是用于说明根据本实施方式的信息处理设备 30 的另一模式的图,并且示出了其中将信息处理设备 30 应用于赛车游戏的情况。在这种情况下,假定每个真实对象 40 和舞台 90 分别是车体和跑道,信息处理设备 30 可以计算离摄像单元 301 的光轴的距离  $L1$  以及仰角  $\theta 1$ ,并且可以基于计算结果控制车体 40 的运动。

[0215] 在此,参照图 14。图 14 是示出了另一模式下的根据本实施方式的信息处理设备的画面的示例的图,并且示出了图 13 中示出的赛车游戏的操纵画面的示例。在这种情况下,信息处理设备 30 可以将虚拟对象  $v41a$  显示为将摄像单元 301 的光轴与作为控制目标的车体 40 之间的距离  $L1$  以及摄像单元 301 的光轴对于舞台 90 的仰角  $\theta 1$  可视化的显示信息。信息处理设备 30 可以将虚拟对象  $v41b$  显示为将相应的车体 40 的用户而非控制目标车体 40 可视化的显示信息。

[0216] 另外,如在图 10 中示出的陀螺旋转游戏的示例,用作引导的虚拟对象  $v45$  和  $v47$  以及用作引导的虚拟对象  $v43$  可以以叠加方式显示在每个拍摄图像中。

[0217] [2.3. 处理]

[0218] 将参照图 15 描述根据本实施方式的信息处理设备的一系列操作。图 15 是示出了根据本实施方式的信息处理设备的一系列操作的示例的流程图。

[0219] (步骤 S201)

[0220] 信息处理设备 30 的通信单元 307 建立与控制目标陀螺 40 的通信单元 405 的通信。随后,来自信息处理设备 30 的信息通过已建立的通信路径发送至陀螺 40。

[0221] (步骤 S203)

[0222] 当每个用户将作为真实对象的他的 / 她的陀螺 40 在舞台 90 上旋转时,真实对象陀螺 40 开始运动。

[0223] (步骤 S205)

[0224] 接下来,用户通过使用包括摄像单元 301 和显示单元 309 的相应的信息处理设备 30 开始观察陀螺 40 和舞台 90,位置计算单元 302 从摄像单元 301 获取每个拍摄图像。位置计算单元 302 从摄像单元获取的拍摄图像中检测每个陀螺 40 上设置的标记,从而识别陀螺 40 的位置和姿态。

[0225] 位置计算单元 302 从拍摄图像中识别预定的参考对象,并且识别陀螺 40 相对于所识别的参考对象的位置。例如,位置计算单元 302 检测拍摄图像中所拍摄的舞台 90 上的标记,从而基于所检测到的标记的位置识别舞台 90 的位置。位置计算单元 302 通过使用所识别的舞台 90 作为参考对象识别每个陀螺 40 的位置。

[0226] 位置计算单元 302 向内容控制单元 303 顺序输出从摄像单元 301 获取的每个拍摄图像、参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 40 相对于参考对象的位置的位置信息。

[0227] (步骤 S209)

[0228] 以这种方式,每个用户的信息处理设备 30 识别陀螺 40 和舞台 90 的标记(步骤 S209 中为否)。

[0229] (步骤 S211)

[0230] 在每个用户的信息处理设备 30 完成陀螺 40 和舞台 90 上的标记的识别之后(步骤 S209 中为是),信息处理设备 30 开始信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 之间的相对位置关系的获取。

[0231] (步骤 S213)

[0232] 位置计算单元 302 从摄像单元 301 顺序获取每个拍摄图像,并且从所获取的拍摄图像中检测作为真实对象的每个陀螺 40。注意,位置计算单元 302 与根据第一实施方式的变型的位置计算单元 102 一样,从拍摄图像中检测陀螺 40。

[0233] 位置计算单元 302 识别拍摄图像中预定为参考的参考对象,并且识别每个陀螺 40 相对于所识别的参考对象的位置。

[0234] 位置计算单元 302 向内容控制单元 303 顺序输出从摄像单元 301 所获取的拍摄图像、参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 40 相对于参考对象的位置的位置信息。

[0235] 位置计算单元 302 还可以检测拍摄图像中所拍摄的舞台 90 上的标记,从而基于所检测到的标记的位置和取向来识别拍摄图像中的舞台 90 的位置和取向。位置计算单元 302 向内容控制单元 303 顺序通知所识别的舞台 90 的位置信息(即,位置和取向)。注意,位置计算单元 302 可以向内容控制单元 303 通知所识别的舞台 90 的位置信息作为参考对象的位置。

[0236] (步骤 S215)

[0237] 内容控制单元 303 从位置计算单元 302 顺序获取由摄像单元 301 拍摄的每个图像、参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 40 相对于参考对象的位置的位置信息。内容控制单元 303 还顺序获取舞台 90 的位置信息。注意,内容控制单元 303 可以获取舞台 90 的位置信息作为参考对象的位置信息。

[0238] 内容控制单元 303 基于参考对象的位置信息以及表示每个陀螺 40 相对于参考对象的位置的位置信息,来识别所获取的拍摄图像中的陀螺 40 的位置以及陀螺 40 之间的相对位置关系(即,方向和距离)。

[0239] 内容控制单元 303 还基于拍摄图像中的每个陀螺 40 的位置以及舞台 90 的位置和取向,计算信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 中的至少两个之间的相对位置。

[0240] 例如,内容控制单元 303 可以基于拍摄图像中的控制目标陀螺 40 的位置和尺寸,计算摄像单元 301 的光轴与控制目标陀螺 40 之间的距离  $L_1$ 。

[0241] 内容控制单元 303 基于所计算的离光轴的距离  $L_1$  计算要提供给内容控制陀螺 40 的空气阻力和摩擦。注意,要根据距离  $L_1$  提供多大空气阻力和摩擦可以预先确定和存储在内容控制单元 303 中。内容控制单元 303 基于所计算的空气阻力和摩擦计算驱动下文要描述的驱动单元 409 的量。

[0242] 内容控制单元 303 还可以基于舞台 90 的位置和取向,计算信息处理设备 30 的摄像单元 301 相对于舞台 90 的取向、即摄像单元 301 的光轴的仰角  $\theta_1$ 。

[0243] 内容控制单元 303 基于所计算的仰角  $\theta_1$  计算控制目标陀螺 40 的重心的高度。内

容控制单元 303 基于所计算的重心的高度计算驱动驱动单元 409 的量。

[0244] 另外,内容控制单元 303 可以基于输入至操纵单元 305 的用户操纵改变驱动驱动单元 409 的量。例如,内容控制单元 303 可以根据用户操纵改变陀螺 40 的旋转速度。内容控制单元 303 基于所计算的旋转速度的变化计算驱动驱动单元 409 的量。

[0245] 内容控制单元 303 通过通信单元 307 向控制目标陀螺 40 通知作为驱动目标的相应的驱动单元 409 的标识信息和所计算的驱动量。

[0246] 通信单元 405 通过通信单元 307 从信息处理设备 30 接收并且向控制单元 407 输出从内容控制单元 303 发送的驱动目标驱动单元 409 的标识信息以及所计算的驱动量。内容控制单元 407 基于从信息处理设备 30 获取的标识信息识别驱动目标驱动单元 409,并且基于所获取的驱动量驱动所识别的驱动单元 409,从而控制陀螺 40 的运动。

[0247] (步骤 S219)

[0248] 信息处理设备 30 重复步骤 S213 至 S215 中示出的一系列处理直到满足用于终止游戏的预定条件为止(步骤 S219 中为否)。

[0249] (步骤 S221)

[0250] 当满足用于终止游戏的条件时(步骤 S219 中为是),信息处理设备 30 停止信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 之间的相对位置关系的获取,以终止一系列处理。

[0251] 如上所述,根据本实施方式的信息处理设备 30 根据信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 之间的位置关系控制控制目标陀螺 40 的运动。使用这样的配置,可以在根据物理定律的游戏进行比如陀螺旋转中提供比直接操纵目标真实对象的情况更直观的操纵感觉。

[0252] 注意,上面提到的根据第二实施方式的信息处理设备 30 可以与根据第一实施方式的信息处理设备 10 (或根据第一实施方式中的变型的信息处理设备 12) 组合,从而可以基于根据信息处理设备 30 的操纵变化的相应的陀螺 40 的运动状态显示每个虚拟对象。例如,图 16 是示出了另一模式下的根据本实施方式的信息处理设备的画面的示例的图,并且示出了如下情况的示例:以被叠加在图 10 中示出的显示画面上的方式显示根据陀螺 40 的运动状态的虚拟对象。

[0253] 具体地,根据第一实施方式的运动状态获取单元 106 可以添加至根据第二实施方式的信息处理设备 30,从而基于拍摄图像从摄像单元 301 获取每个陀螺 40 的运动状态。在另一示例中,根据第一实施方式的变型的传感器单元 22 和运动状态获取单元 108 可以添加至根据第二实施方式的信息处理设备 30,从而基于传感器 201 的检测结果获取陀螺 40 的运动状态。

[0254] 内容控制单元 303 可以基于所获取的运动状态生成采用角色形式的虚拟对象 v22a 和 v22b。内容控制单元 303 还可以生成或控制分别表示虚拟对象 v22a 和 v22b 的生命点的虚拟对象 v24a 和 v24b。在又一示例中,内容控制单元 303 可以生成虚拟对象作为将所获取的运动状态可视化的显示信息。

[0255] 如上所述,第一实施方式和第二实施方式可以相互组合,从而信息处理设备 30 可以根据信息处理设备 30 的操纵将每个陀螺 40 的不断变化的运动状态呈现为虚拟对象。使用这样的配置,用户可以通过操纵信息处理设备 30 来控制控制目标陀螺 40 的运动,并且可以基于所显示的虚拟对象的显示模式识别在控制下变化的陀螺 40 的运动状态。

[0256] [2.4. 结论]

[0257] 如上所述,根据本实施方式的信息处理设备 30 根据信息处理设备 30、控制目标陀螺 40 和舞台 90 之间的位置关系控制相应的陀螺 40 的驱动单元 409,从而模拟空气阻力和摩擦对陀螺 40 的影响。使用这样的配置,可以在根据物理定律的游戏进行比如陀螺旋转中提供比直接操纵目标真实对象的情况更直观的操纵感觉。

[0258] 〈3. 第三实施方式〉

[0259] [3.1. 概要]

[0260] 接下来,将描述根据本公开的第三实施方式的信息处理设备 50。前面提到的根据第二实施方式的信息处理设备 30 根据真实空间中的真实对象、信息处理设备和舞台之间的相对位置关系控制真实对象的运动。可替代地,控制目标可以是虚拟空间中的虚拟对象来代替真实对象。在第三实施方式中,给出其中通过使用虚拟对象作为控制目标并模拟物理定律比如空气阻力和摩擦力对虚拟对象的影响来控制虚拟对象的运动的情况的描述。

[0261] 在下文中,将参照图 17 和图 18 描述根据本公开的第三实施方式的信息处理设备 50 的概要。首先,参照图 17。图 17 是用于说明根据本公开的第三实施方式的信息处理设备 50 的概要的图,并且示出了其中信息处理设备 50 应用于陀螺旋转游戏的情况的示例。

[0262] 在图 17 中示出的游戏的示例中,多个用户中的每个用户通过使用包括摄像单元 501 和显示单元 509 的相应的信息处理设备 50 观察作为虚拟空间中的虚拟对象的舞台 v90 和陀螺 v60。用户以与第二实施方式中的方式相同的方式操纵信息处理设备 50,从而控制相应的陀螺 v60 在虚拟空间中的运动。

[0263] 此时,信息处理设备 50 检测用作由摄像单元 501 拍摄的每个图像中的参考的标记,并且基于拍摄图像中的标记的位置、取向和尺寸计算舞台 v90、陀螺 v60 和信息处理设备 50 在虚拟空间中的相对位置。信息处理设备 50 基于相对位置以与第二实施方式中的方式相同的方式计算:摄像单元 501 的光轴与作为虚拟空间中的控制目标的相应的陀螺 v60 之间的距离  $L_2$ ;以及摄像单元 501 的光轴与舞台 v90 的仰角  $\theta_2$ 。然后,信息处理设备 50 基于离光轴的距离  $L_2$  和仰角  $\theta_2$  计算控制目标陀螺 v60 的运动,并且控制虚拟对象陀螺 v60 的显示位置和显示模式。

[0264] 在此,参照图 18。图 18 是示出了根据本实施方式的信息处理设备 50 的画面的示例的图。信息处理设备 50 基于陀螺 v60 之间的位置关系、所计算的离光轴的距离  $L_2$  和所计算的仰角  $\theta_2$ ,识别每个陀螺 v60 的显示位置和显示模式。然后信息处理设备 50 以叠加方式在拍摄图像中显示陀螺 v60。例如,在图 18 中的示例中,信息处理设备 50 以叠加方式在拍摄图像中显示陀螺 v60a 和 v60b。

[0265] 信息处理设备 50 还可以获取控制目标陀螺 v60 与信息处理设备 50 之间的相对位置关系以及舞台 v90 与信息处理设备 50 之间的相对位置关系,然后将虚拟对象 v41a 显示为将所获取的位置关系可视化的显示信息。例如,在图 18 中的示例中,信息处理设备 50 将摄像单元 501 的光轴与控制目标陀螺 v60 之间的距离  $L_2$  以及摄像单元 501 的光轴对于舞台 v90 的仰角  $\theta_2$  可视化和显示为虚拟对象 v41a。信息处理设备 50 还可以将虚拟对象 v41b 显示为将相应的陀螺 v60 的用户而非控制目标陀螺 v60 可视化的显示信息。

[0266] 如上所述,根据本实施方式的信息处理设备 50 根据虚拟空间中的信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的位置关系,控制相应陀螺 v60 的运动。使用这样的配置,作

为真实对象的每个陀螺 40 显示为相应的虚拟对象 v60,从而在不使用作为真实对象的示例的陀螺 40 的情况下,可以实现与第二实施方式中的游戏相同的游戏。在下文中,将描述根据本实施方式的信息处理设备 50 的细节。

[0267] [3.2. 配置]

[0268] 将参照图 19 描述根据本实施方式的信息处理设备 50 的配置。图 19 是示出了根据本实施方式的信息处理设备 50 的配置的框图。注意,在下文中可以通过采用如下情况作为示例来描述根据本实施方式的信息处理设备 50:通过使用图 17 和图 18 中示出的陀螺旋转游戏中的信息处理设备 50 操纵作为虚拟对象的相应的陀螺 v60。

[0269] 如图 19 所示,根据本实施方式的信息处理设备 50 包括摄像单元 501、位置计算单元 502、内容控制单元 503、显示控制单元 504、操纵单元 505 和显示单元 509。

[0270] 摄像单元 501 每隔预定帧拍摄图像,并且向位置计算单元 502 顺序输出每个拍摄图像。

[0271] 位置计算单元 502 从摄像单元 501 顺序获取每个拍摄图像。位置计算单元 502 检测从摄像单元 501 获取的拍摄图像中的标记,基于标记生成虚拟对象比如陀螺 v60。注意,位置计算单元 502 与根据第一实施方式的位置计算单元 102 一样检测标记。

[0272] 位置计算单元 502 向内容控制单元 503 顺序输出从摄像单元 501 获取的拍摄图像以及表示每个所检测的标记的位置的位置信息。

[0273] 内容控制单元 503 从位置计算单元 502 顺序获取由摄像单元 501 拍摄的图像以及表示所检测的标记的位置的位置信息。

[0274] 内容控制单元 503 基于拍摄图像中的所获取的标记的位置、方向和尺寸,识别虚拟空间中的信息处理设备 50 相对于标记的位置的位置和取向。

[0275] 内容控制单元 503 还生成由相应用户操纵的相应信息处理设备 50 的虚拟对象陀螺 v60,并且将陀螺 v60 与相应的信息处理设备 50 相关联。此时,内容控制单元 503 识别要作为内容控制单元 503 的控制目标的多个陀螺 v60 中的一个。内容控制单元 503 还生成作为其他虚拟对象的舞台 v90。

[0276] 内容控制单元 503 识别每个生成的陀螺 v60 和舞台 v90 在虚拟空间中相对于标记的位置的位置。

[0277] 当从例如操纵单元 505 接收预定的操纵时,内容控制单元 503 开始所生成的陀螺 v60 的运动。

[0278] 内容控制单元 503 基于陀螺 v60 之间的相对位置以及每个陀螺 v60 与舞台 v90 之间的相对位置,计算每个陀螺 v60 的运动状态(例如,运动方向、平移速度和旋转速度),并且控制相应的陀螺 v60 的运动。

[0279] 在具体示例中,内容控制单元 503 基于陀螺 v60 之间的相对位置确定多个陀螺 v60 是否彼此接触。当陀螺 v60 彼此接触时,内容控制单元 503 可以基于陀螺 v60 的接触方向计算在接触之后要展示每个陀螺 v60 的运动方向。内容控制单元 503 还可以基于在接触之前展示的陀螺 v60 的平移速度和旋转速度,计算要在接触之后展示的陀螺 v60 的平移速度和旋转速度。

[0280] 内容控制单元 503 还可以基于陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置确定陀螺 v60 中的任何一个陀螺是否与例如舞台 v90 的侧壁接触。当陀螺 v60 与舞台 v90 的侧壁接触时,



内容控制单元 503 可以基于陀螺 v60 与舞台 v90 的侧壁接触的方向计算在接触之后要展示的陀螺 v60 的运动方向。内容控制单元 503 还可以基于接触之前展示的陀螺 v60 的平移速度和旋转速度,计算要在接触之后展示的陀螺 v60 的平移速度和旋转速度。

[0281] 内容控制单元 503 还可以与根据第二实施方式的信息处理设备 30 中的方式相同的方式计算虚拟空间中的信息处理设备 50、控制目标陀螺 v60 和舞台 v90 中的至少两个之间的相对位置。内容控制单元 503 基于所计算的相对位置控制控制目标陀螺 v60 的运动。

[0282] 在具体示例中,内容控制单元 503 可以基于虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向以及控制目标陀螺 v60 的位置,计算摄像单元 501 的光轴与控制目标陀螺 v60 之间的距离 L2。

[0283] 内容控制单元 503 还可以基于虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向以及舞台 v90 的位置和方向,计算摄像单元 501 的光轴与舞台 v90 的仰角  $\theta 2$ 。信息处理设备 50 还可以包括陀螺仪传感器,从而内容控制单元 503 还可以基于陀螺仪传感器的检测结果计算摄像单元 501 的光轴的仰角  $\theta 2$ 。在这种情况下,仰角  $\theta 2$  是与真实空间中的水平平面的仰角。

[0284] 注意,上述的离光轴的距离 L2 和仰角  $\theta 2$  是示例,并且只要可以计算表示信息处理设备 50、控制目标陀螺 v60 和舞台 v90 中的至少两个之间的相对位置的信息,信息的类型及其计算方法不受限制。注意,下面假定内容控制单元 503 已经计算了离光轴的距离 L2 和仰角  $\theta 2$  来给出描述。

[0285] 内容控制单元 503 基于信息处理设备 50、控制目标陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置,计算用于改变陀螺 v60 的运动状态的物理量(例如,摩擦和空气阻力)。

[0286] 在具体示例中,内容控制单元 503 可以基于所计算的离光轴的距离 L2 计算要提供至控制目标陀螺 v60 的空气阻力和摩擦。内容控制单元 503 可以基于所计算的仰角  $\theta 2$  计算控制目标陀螺 v60 的重心的高度。内容控制单元 503 可以根据通过操纵单元 505 执行的用户操纵计算陀螺 v60 的旋转速度的变化。注意,可以以与根据第二实施方式的信息处理设备 30 中的方式相同的方式计算上述摩擦、空气阻力和旋转速度的变化。

[0287] 内容控制单元 503 根据所计算的物理量改变陀螺 v60 的运动状态。

[0288] 如上所述,内容控制单元 503 基于从位置计算单元 502 顺序获取的拍摄图像和标记的位置信息,识别信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置。然后,内容控制单元 503 基于所识别的信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置来控制相应的陀螺 v60 的运动。内容控制单元 503 顺序重复上述信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置的识别以及上述陀螺 v60 的运动的控制。

[0289] 在此,参照图 18。如图 18 所示,内容控制单元 503 可以生成将表示与相应陀螺 v60 和舞台 v90 的位置关系的信息(例如,离光轴的距离 L2 和仰角  $\theta 2$ )可视化的虚拟对象 v41a。内容控制单元 503 还可以生成虚拟对象 v41b 作为将操纵相应的陀螺 v60 的其它用户可视化的显示信息。

[0290] 内容控制单元 503 可以依赖游戏的进展状态生成用作引导的虚拟对象 v45 和 v47。内容控制单元 503 可以被配置成当游戏开始时生成用作引导的虚拟对象 v43,并且当继续游戏时保持显示虚拟对象 v43 的状态。注意,可以以与根据第二实施方式的内容控制单元 303 相同的方式生成和控制虚拟对象 v43、v45 和 v47。

[0291] 内容控制单元 503 向显示控制单元 504 输出顺序获取的每个拍摄图像、表示虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向的信息以及相应的虚拟对象的控制信息。注意,控制信息包括:用于将每个虚拟对象显示为拍摄图像中的图像的显示信息;以及表示虚拟对象在虚拟空间中的位置和取向的信息。

[0292] 显示控制单元 504 从内容控制单元 503 获取拍摄图像、表示虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向的信息以及虚拟对象的控制信息。显示控制单元 504 基于表示虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向的信息以及虚拟对象的控制信息,识别信息处理设备 50 和每个虚拟对象之间的相对位置。显示控制单元 504 基于所识别的相应的相对位置来识别虚拟对象在拍摄图像中的位置和取向,并且基于所识别的位置和取向在拍摄图像中以叠加方式显示虚拟对象。显示控制单元 504 将包括以叠加方式显示的虚拟对象的拍摄图像显示在显示单元 509 上。

[0293] 注意,内容控制单元顺序识别每个陀螺 v60 的运动状态。因此,内容控制单元 503 可以生成相应的虚拟对象作为将 v60 的运动状态(例如,旋转速度、平移速度或运动方向)可视化的显示信息。

[0294] 注意,信息处理设备 50 可以分别计算每个陀螺 v60 在虚拟空间中的位置和取向以及舞台 v90 的位置和取向,并且然后相互发送和接收所计算的信息。在另一示例中,多个信息处理设备 50 中的一个可以计算信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置信息,然后可以控制陀螺 v60 的运动。在又一示例中,服务器可以与信息处理设备 50 分离地提供,可以基于从每个信息处理设备 50 通知的每个拍摄图像计算信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置关系,然后可以控制陀螺 v60 的运动。注意,根据第一实施方式和第二实施方式的信息处理设备可以如上所述配置。换言之,在第一实施方式中,可以由相互协作的多个信息处理终端或可以由任何一个信息处理终端或服务器执行与每个真实对象的位置和运动状态的计算有关的处理。在第二实施方式中,可以由相互协作的多个信息处理终端或由任何一个信息处理终端或服务器控制每个真实对象的运动。

[0295] 注意,已经通过采用陀螺旋转游戏作为示例给出了描述,只要可以基于信息处理设备 50、控制目标虚拟对象 v60 和舞台 v90 中的至少两个之间的相对位置来控制控制目标虚拟对象 v60 的运动,虚拟对象 v60 的运动的控制不限于前面提到的示例。例如,图 20 是用于说明根据本实施方式的信息处理设备 50 的另一模式的图,并且示出了其中信息处理设备 50 应用于赛车游戏的情况。在这种情况下,假定虚拟对象 v60 和舞台 v90 分别是车体和跑道,信息处理设备 50 可以计算离摄像单元 501 的光轴的距离  $L_2$  和仰角  $\theta_2$ ,并且可以基于计算结果控制相应的车体 v60 的运动。

[0296] 在此,参照图 21。图 21 是示出了另一模式下的根据本实施方式的信息处理设备的画面的示例的图,并且示出了用于操纵图 20 中示出的赛车游戏的画面的示例。在这种情况下,信息处理设备 50 可以显示:虚拟对象 v41a 作为将摄像单元 501 的光轴与要作为控制目标的车体 v60 之间的距离  $L_2$  可视化的显示信息;以及摄像单元 501 的光轴与舞台 v90 的仰角  $\theta_2$ 。信息处理设备 50 还可以将虚拟对象 v41b 显示为将相应的车体 v60 的用户而非控制目标车体 v60 可视化的显示信息。

[0297] 与图 18 中示出的陀螺旋转游戏的示例一样,用作引导的虚拟对象 v45 和 v47 以及用作引导的虚拟对象 v43 可以以叠加方式显示在拍摄图像中。

[0298] 根据第三实施方式的信息处理设备 50 可以与根据第一实施方式和根据第二实施方式的信息处理设备组合。在将信息处理设备 50 应用于陀螺旋转游戏的具体示例中,每个信息处理终端可以在游戏的开始时使用真实对象陀螺作为控制目标,然后可以在真实对象陀螺停止之后使用虚拟对象。在这种情况下,信息处理设备可以根据真实对象陀螺与虚拟对象之间的相对位置控制真实对象陀螺和虚拟对象陀螺的运动。当如图 2 中示出的显示例如角色的生命点时,信息处理设备还可以通过向真实对象和虚拟对象分配生命点(例如,通过五十五划分生命点)来进行舞台显示。

[0299] [3.3. 处理]

[0300] 将参照图 22 描述根据本实施方式的信息处理设备的一系列操作。图 22 是示出了根据本实施方式的信息处理设备的一系列操作的示例的流程图。

[0301] (步骤 S305)

[0302] 当每个用户通过使用包括摄像单元 501 和显示单元 509 的相应的信息处理设备 50 拍摄基于其生成虚拟对象的标记时,位置计算单元 502 从摄像单元 501 获取的拍摄图像中检测基于其生成虚拟对象的标记。

[0303] 位置计算单元 502 向内容控制单元 503 顺序输出从摄像单元 501 获取的拍摄图像以及表示每个检测到的标记的位置的位置信息。

[0304] (步骤 S307)

[0305] 内容控制单元 503 从位置计算单元 502 顺序获取由摄像单元 501 拍摄的图像以及表示所检测的标记的位置的位置信息。

[0306] 内容控制单元 503 基于所获取的拍摄图像中的标记的位置、取向和尺寸,识别信息处理设备 50 在虚拟空间中相对于标记的位置的位置和取向。

[0307] 另外,内容控制单元 503 生成由相应用户操纵的每个信息处理设备 50 的虚拟对象陀螺 v60,并且将陀螺 v60 与相应的不同的信息处理设备 50 相关联。此时,内容控制单元 503 识别要作为内容控制单元 503 的控制目标的陀螺 v60 中的一个。内容控制单元 503 还生成作为虚拟对象的舞台 v90。

[0308] (步骤 S309)

[0309] 以这种方式,相应用户的信息处理设备 50 识别基于其生成虚拟对象的标记(步骤 S309 中为否)。

[0310] (步骤 S311)

[0311] 在每个用户的信息处理设备 50 完成标记的识别之后(步骤 S309 中为是),信息处理设备 50 开始生成和控制虚拟对象。具体地,内容控制单元 503 基于标记的位置识别每个生成的陀螺 v60 和舞台 v90 在虚拟空间中的位置。当从操纵单元 505 接收例如预定操纵时,内容控制单元 503 开始每个生成的陀螺 v60 的运动。

[0312] (步骤 S313)

[0313] 例如,内容控制单元 503 可以基于虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向以及控制目标陀螺 v60 的位置,计算摄像单元 501 的光轴与控制目标陀螺 v60 之间的距离 L2。

[0314] 内容控制单元 503 还可以基于虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向以及舞台 v90 的位置和取向,计算摄像单元 501 的光轴对于舞台 v90 的仰角  $\theta 2$ 。另外,信息处理设备 50 可以设置有陀螺仪传感器,从而内容控制单元 503 可以基于陀螺仪传感器的检测

结果计算摄像单元 501 的光轴的仰角  $\theta_2$ 。在这种情况下,仰角  $\theta_2$  可以是与真实空间中的水平面的仰角。

[0315] (步骤 S315)

[0316] 内容控制单元 503 基于信息处理设备 50、控制目标陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置,计算用于改变陀螺 v60 的运动状态的物理量(例如,摩擦和空气阻力)。

[0317] 在具体示例中,内容控制单元 503 可以基于所计算的离光轴的距离 L2 计算要提供至控制目标陀螺 v60 的空气阻力和摩擦。内容控制单元 503 可以基于所计算的仰角  $\theta_2$  计算控制目标陀螺 v60 的重心的高度。内容控制单元 503 还可以根据通过操纵单元 505 的用户操纵计算陀螺 v60 的旋转速度的变化。注意,上述摩擦、空气阻力和旋转速度的变化可以以与根据第二实施方式的信息处理设备 30 中的方式相同的方式来计算。

[0318] 内容控制单元 503 基于所计算的物理量改变相应的陀螺 v60 的运动状态。

[0319] 如上所述,内容控制单元 503 基于从位置计算单元 502 顺序获取的拍摄图像以及标记的位置信息,识别虚拟空间中的信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置。然后,内容控制单元 503 基于所识别的信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置控制相应的陀螺 v60 的运动。

[0320] 内容控制单元 503 向显示控制单元 504 输出顺序获取的拍摄图像、表示虚拟空间中的信息处理设备的位置和取向的信息以及相应的虚拟对象的控制信息。注意,控制信息包括:用于将每个虚拟对象显示为拍摄图像中的图像的显示信息;以及表示虚拟空间中的虚拟对象的位置和取向的信息。

[0321] 显示控制单元 504 从内容控制单元 503 获取拍摄图像、表示虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向的信息以及虚拟对象的控制信息。显示控制单元 504 基于表示虚拟空间中的信息处理设备 50 的位置和取向的信息以及虚拟对象的控制信息,识别信息处理设备 50 与虚拟对象之间的相对位置。显示控制单元 504 基于相应的所识别的相对位置来识别虚拟对象在拍摄图像中的位置和取向,并且基于所识别的位置和取向在拍摄图像中以叠加方式显示虚拟对象。显示控制单元 504 将包括以叠加方式显示的虚拟对象的拍摄图像显示在显示单元 609 上。

[0322] (步骤 S319)

[0323] 内容控制单元 503 顺序重复:信息处理设备 50、陀螺 v60 和舞台 v90 之间的相对位置的识别;以及上述陀螺 v60 的运动的控制,直到满足用于终止游戏的预定条件为止(步骤 S319 中为否)。

[0324] (步骤 S321)

[0325] 当满足用于终止游戏的条件时(步骤 S319 中为是),停止虚拟对象的生成和控制,并且终止一系列处理。

[0326] [3.4. 结论]

[0327] 如上所述,信息处理设备 50 根据虚拟空间中的信息处理设备 50、陀螺 v60、舞台 v90 之间的位置关系来控制相应的陀螺 v60 的运动。使用这样的配置,将作为真实对象的每个陀螺 40 显示为相应的虚拟对象 v60,从而可以在不使用作为真实对象的陀螺 40 的情况下,实现与第二实施方式中的游戏相同的游戏。

[0328] (4. 硬件配置示例)

[0329] 当软件与下面待描述的并且用作信息处理设备 10、30、50 中的任何一个的信息处理设备 800 的硬件协作时,实现通过根据本公开的第一实施方式至第三实施方式的上述信息处理设备 10、30 和 50 的信息处理。将参照图 23 描述信息处理设备 800 的硬件配置的示例。图 23 是示出了信息处理设备 800 的硬件配置示例的框图。

[0330] 信息处理设备 800 包括例如 GPS 天线 821、GPS 处理单元 823、通信天线 825、通信处理单元 827、地磁传感器 829、加速度传感器 831、陀螺仪传感器 833、气压传感器 835、摄像单元 837、CPU (中心处理单元) 839、ROM (只读存储器) 841、RAM (随机存取存储器) 843、操纵单元 847、显示单元 849、解码器 851、扬声器 853、编码器 855、麦克风 857 和存储单元 859。

[0331] GPS 天线 821 是从定位卫星接收信号的天线的示例。GPS 天线 821 可以从多个 GPS 卫星接收 GPS 信号,并且将所接收的 GPS 信号输入至 GPS 处理单元 823。

[0332] GPS 处理单元 823 是基于从定位卫星接收的信号计算位置信息的计算单元的示例。GPS 处理单元 823 基于从 GPS 天线 821 输入的多个 GPS 信号计算表示当前位置的信息,并且输出所计算的位置信息。具体地, GPS 处理单元 823 根据 GPS 卫星的轨道数据计算每个 GPS 卫星的位置,并且基于 GPS 信号的传输时间与 GPS 信号的接收时间之间的差异时间计算从 GPS 卫星到信息处理设备的距离。GPS 处理单元 823 可以基于所计算的每个 GPS 卫星的位置以及从 GPS 卫星到信息处理设备的距离计算当前的三维位置。注意,在此使用的 GPS 卫星的轨道数据可以包括在例如 GPS 信号中。可替代地, GPS 卫星的轨道数据可以通过通信天线 825 从外部服务器获取。

[0333] 通信天线 825 是具有通过例如移动通信网络或无线 LAN (局域网) 通信网络接收通信信号的功能的天线。通信天线 825 可以给通信处理单元 827 提供所接收的信号。

[0334] 通信处理单元 827 具有对由通信天线 825 提供的信号执行各种信号处理的功能。通信处理单元 827 可以给 CPU839 提供根据由通信天线 825 提供的模拟信号生成的数字信号。

[0335] 地磁传感器 829 是检测地磁作为电压值的传感器。地磁传感器 829 可以是检测 X 轴、Y 轴和 Z 轴的方向中的地磁的三轴地磁传感器。地磁传感器 829 可以给 CPU839 提供所检测到的地磁数据。

[0336] 加速度传感器 831 是检测加速度作为电压值的传感器。加速度传感器 831 可以是检测 X 轴、Y 轴和 Z 轴的方向中的加速度的三轴加速度传感器。加速度传感器 831 可以给 CPU839 提供所检测到的加速度数据。

[0337] 陀螺仪传感器可以是检测对象的角度或角速度的一种仪器,并且可以是检测围绕 Y 轴和 Z 轴中的每个的旋转角度的变化的速度(角速度)作为电压值的三轴陀螺仪传感器。陀螺仪传感器 833 可以给 CPU839 提供角速度数据。

[0338] 气压传感器 835 是检测周围气压作为电压值的传感器。气压传感器 835 可以以预定采样频率检测气压,并且给 CPU839 提供所检测到的气压数据。

[0339] 摄像单元 837 具有在 CPU839 的控制下通过镜头拍摄静止图像或移动图像的功能。摄像单元 837 可以将所拍摄的图像存储在存储单元 859 中。

[0340] CPU839 用作算术处理单元和控制器装置,并且根据程序控制信息处理设备 800 的全部操作。CPU839 可以是微处理器,并且可以根据各种程序实现各种功能。

[0341] ROM841 可以在其中存储由 CPU839 使用的程序、操作参数等。RAM843 可以临时存储运行 CPU839 时所使用的参数、在运行程序时适当变化的参数等。

[0342] 操纵单元 847 具有为用户生成输入信号以执行预定操纵的功能。操纵单元 847 可以包括：为用户提供以输入信息的输入单元如触摸传感器、鼠标、键盘、按钮、麦克风、开关或手柄；以及基于来自用户的输入生成输入信号并且将该信号输出至 CPU839 的输入控制电路等。

[0343] 显示单元 849 是输出装置的示例，并且可以是显示装置如 LCD (液晶显示器) 装置、OLED (有机发光二极管) 显示装置等。显示单元 849 可以通过显示画面向用户提供信息。

[0344] 解码器 851 具有在 CPU839 的控制下对所输入的数据执行解码、模拟转换等的功能。解码器 851 对通过例如通信天线 825 和通信处理单元 827 输入的音频数据执行解码、模拟转换等，并且将音频信号输出至扬声器 853。扬声器 853 可以基于由解码器 851 提供的音频信号输出音频。

[0345] 编码器 855 具有在 CPU839 的控制下对所输入的数据执行数字转换、编码等的功能。编码器 855 可以对从麦克风 857 输入的音频信号执行数字转换、编码等，并且输出音频数据。麦克风 857 可以收集音频，并且输出音频作为音频信号。

[0346] 存储单元 859 是用于数据存储的装置，并且可以包括：存储介质；将数据记录在存储介质中的记录装置；从存储介质中读取数据的阅读器装置；删除记录在存储介质中的数据的删除装置；等等。在此，下列可以用作存储介质：非易失性存储器如闪存、MRAM (磁阻随机存取存储器)、FeRAM (铁电随机存取存储器)、PRAM (相变随机存取存储器) 和 EEPROM (电可擦除可编程只读存储器)；磁记录介质如 HDD (硬盘驱动器)；等等。

[0347] 例如，上面提到的显示单元可以是 HMD (头戴式显示器)。例如，当不透明 HMD 用作显示单元时，拍摄图像不一定必须显示在显示单元上。在这种情况下，显示单元可以将虚拟对象叠加在真实空间的图像上而不是拍摄图像上。

[0348] 还可以生成用于使得包括 CPU、ROM、RAM 等的内置在计算机中的硬件发挥 (exert) 等同于上述信息处理设备的配置中的这些功能的程序。还可以提供其中记录有程序的计算机可读存储介质。

[0349] 本技术领域的技术人员应当理解，依赖于设计要求和其它因素，可以出现各种变型、组合、子组合和改变，只要它们在所附权利要求或其等同物的范围内即可。

[0350] 另外，本技术还可以如下配置。

[0351] (1) 一种信息处理设备，包括：

[0352] 获取单元，被配置成获取真实对象的运动状态；以及

[0353] 显示控制单元，被配置成根据所获取的运动状态显示虚拟对象。

[0354] (2) 根据 (1) 所述的信息处理设备，其中，所述获取单元基于由摄像单元拍摄的图像获取所述运动状态。

[0355] (3) 根据 (1) 所述的信息处理设备，其中，所述获取单元基于由传感器检测的传感器数据获取所述运动状态。

[0356] (4) 根据 (3) 所述的信息处理设备，其中，所述传感器被提供给所述真实对象。

[0357] (5) 根据 (1) 至 (4) 中的任意一项所述的信息处理设备，还包括动作控制单元，被配置成根据摄像单元与所述真实对象之间的相对位置关系来改变所述真实对象的所述运

动状态。

[0358] (6) 根据(5)所述的信息处理设备,其中,所述动作控制单元根据所述摄像单元的光轴与所述真实对象之间的距离来改变所述运动状态。

[0359] (7) 根据(5)所述的信息处理设备,其中,所述动作控制单元根据用于显示所述虚拟对象的参考与所述摄像单元之间的相对位置关系来改变所述运动状态。

[0360] (8) 根据(1)至(7)中的任意一项所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元基于所获取的所述运动状态推断所述运动状态的变化,并且基于推断结果显示所述虚拟对象。

[0361] (9) 根据(1)至(7)中的任意一项所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元基于所获取的所述运动状态推断所述真实对象的位置的变化,并且基于推断结果显示所述虚拟对象。

[0362] (10) 根据(1)至(9)中的任意一项所述的信息处理设备,

[0363] 其中,所述获取单元获取多个所述真实对象的运动状态;以及

[0364] 其中,所述显示控制单元根据所获取的所述多个真实对象的运动状态显示所述虚拟对象。

[0365] (11) 根据(10)所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元根据所获取的所述多个真实对象的运动状态推断所述多个真实对象的相对位置关系,并且基于推断结果显示所述虚拟对象。

[0366] (12) 根据(1)至(11)中的任意一项所述的信息处理设备,其中,所述获取单元获取所述真实对象的运动的变化作为所述运动状态。

[0367] (13) 根据(1)至(11)中的任意一项所述的信息处理设备,其中,所述获取单元获取所述真实对象的运动方向的变化作为所述运动状态。

[0368] (14) 根据(1)至(13)中的任意一项所述的信息处理设备,其中,所述显示控制单元相对于从由摄像单元拍摄的图像识别的参考来显示所述虚拟对象。

[0369] (15) 一种信息处理方法,包括:

[0370] 获取真实对象的运动状态;以及

[0371] 根据所获取的运动状态显示虚拟对象。

[0372] (16) 一种存储有程序的非暂态计算机可读存储介质,所述程序使得计算机执行:

[0373] 获取真实对象的运动状态;以及

[0374] 根据所获取的运动状态显示虚拟对象。

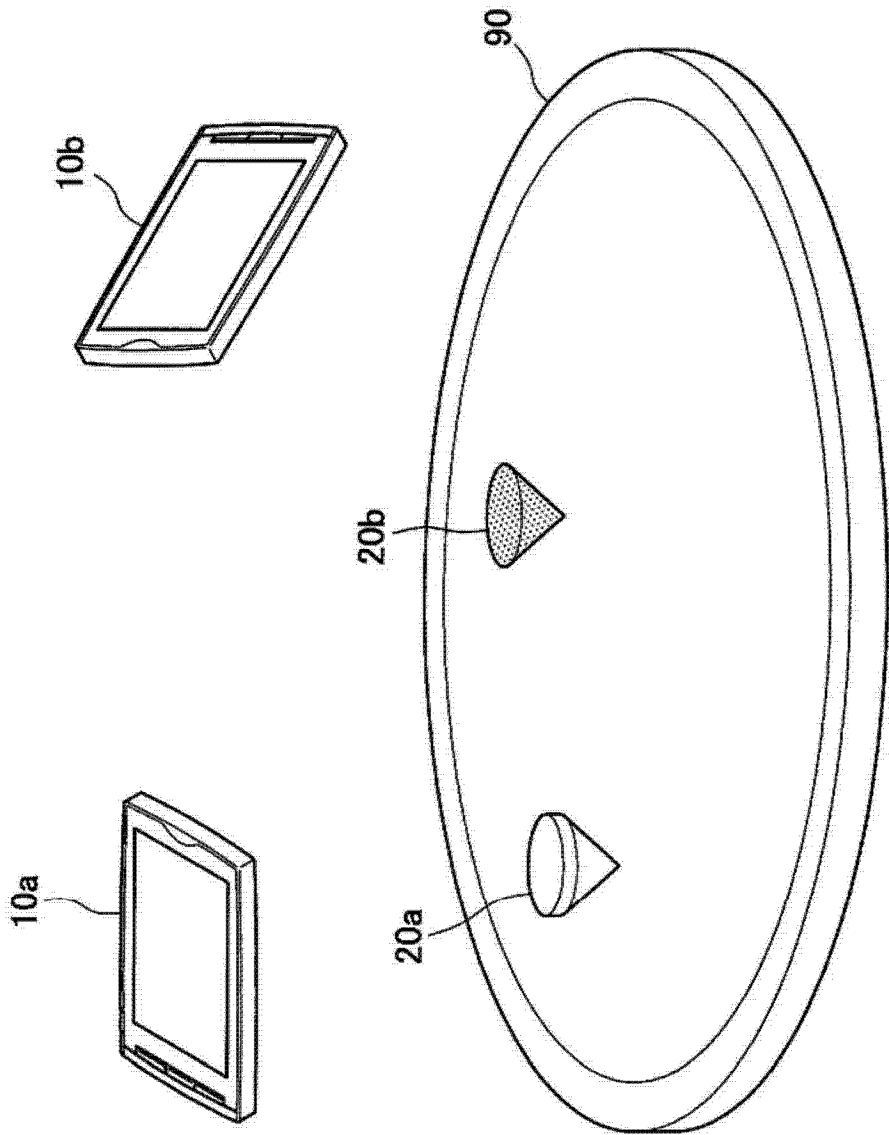


图 1



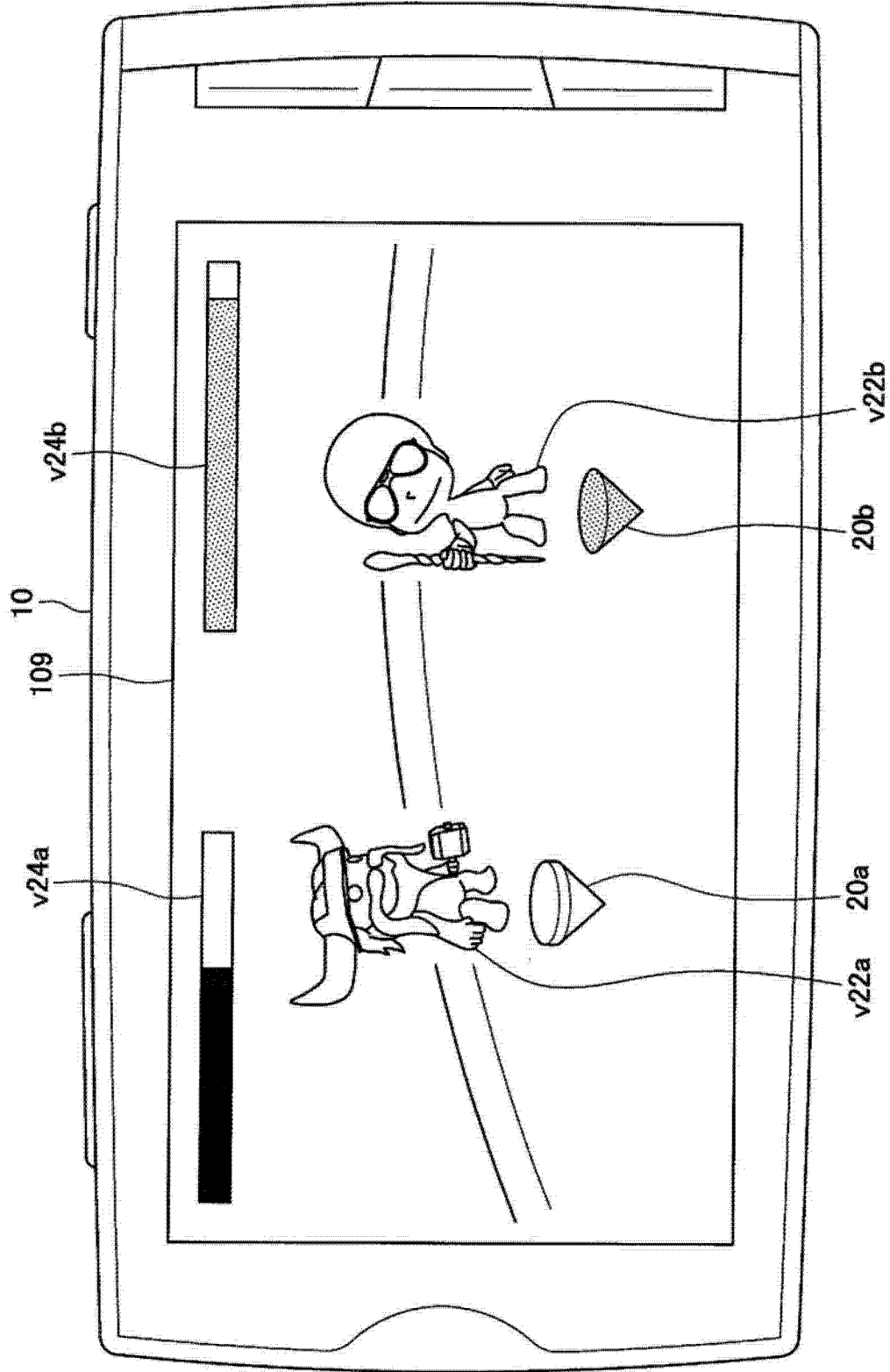


图 2

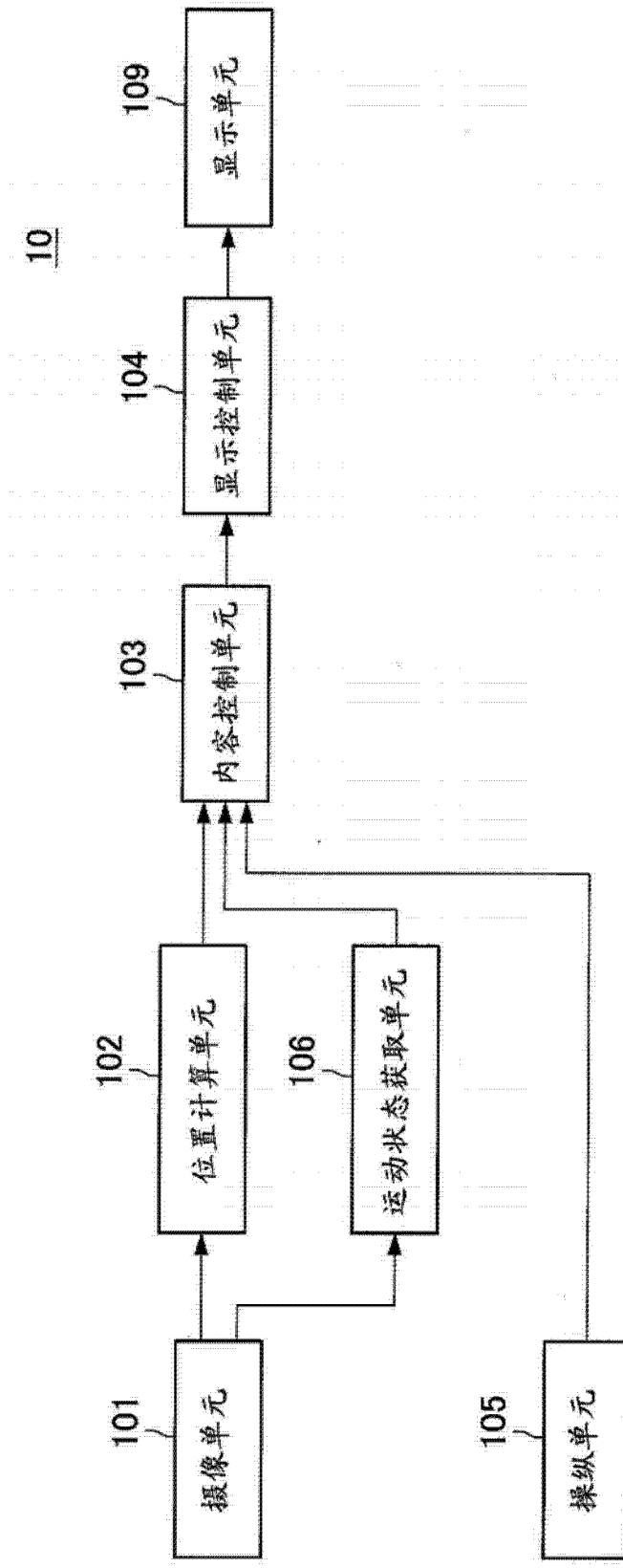


图 3

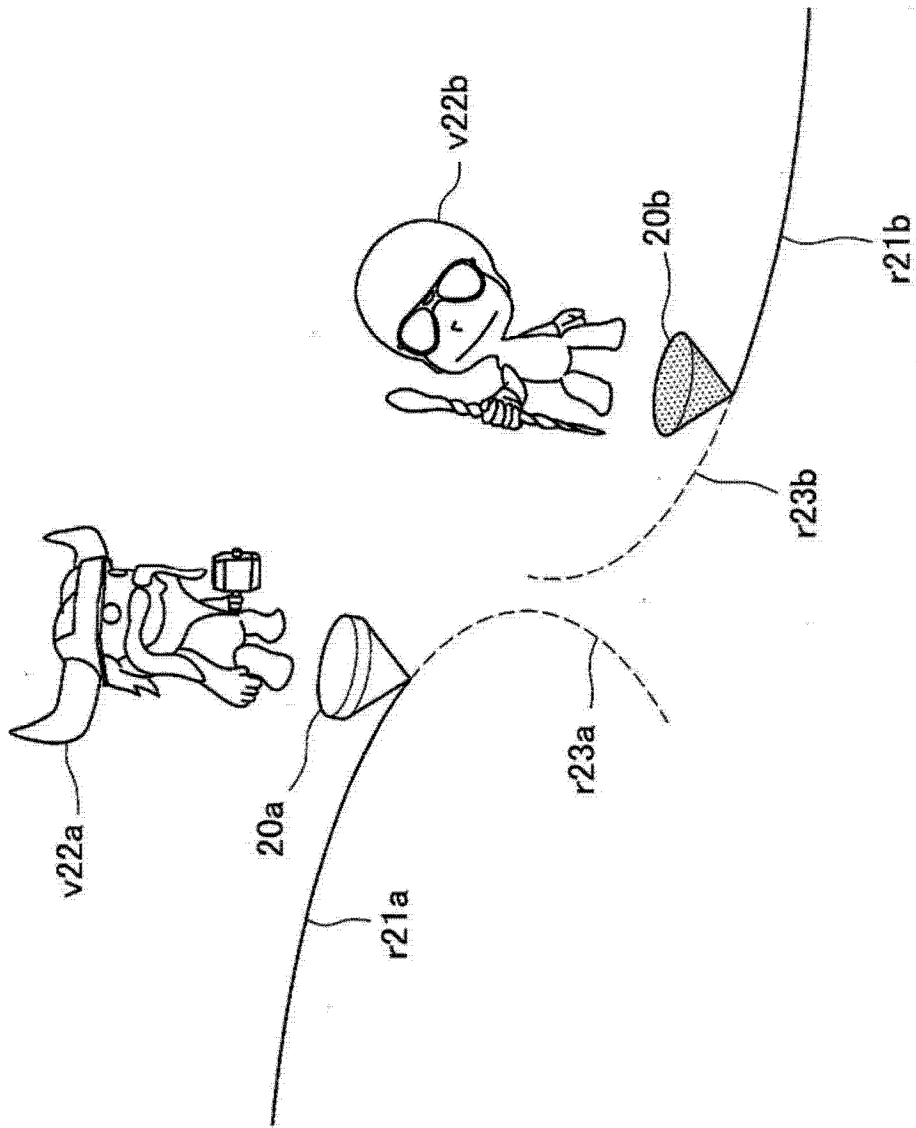


图 4

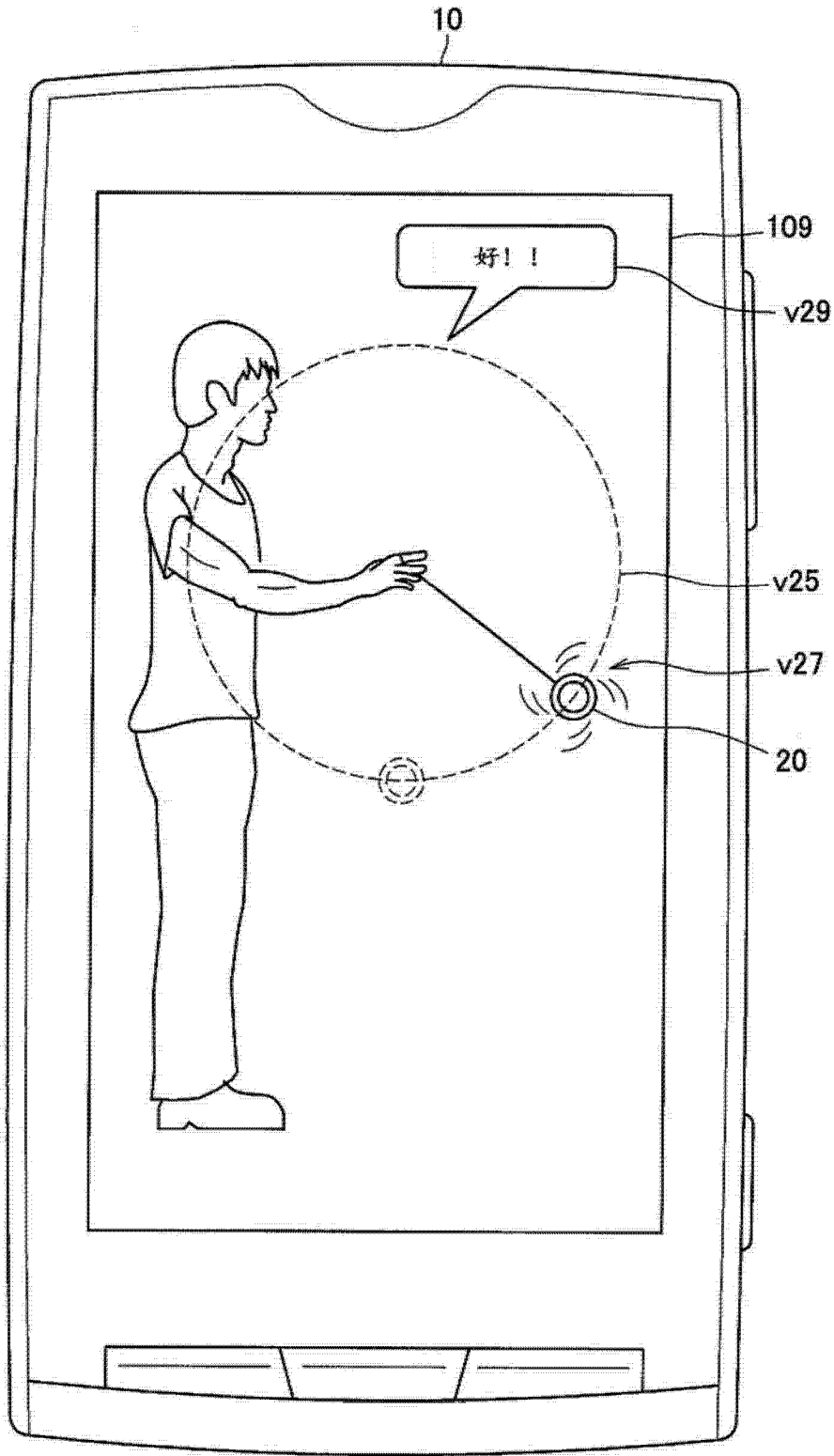


图 5

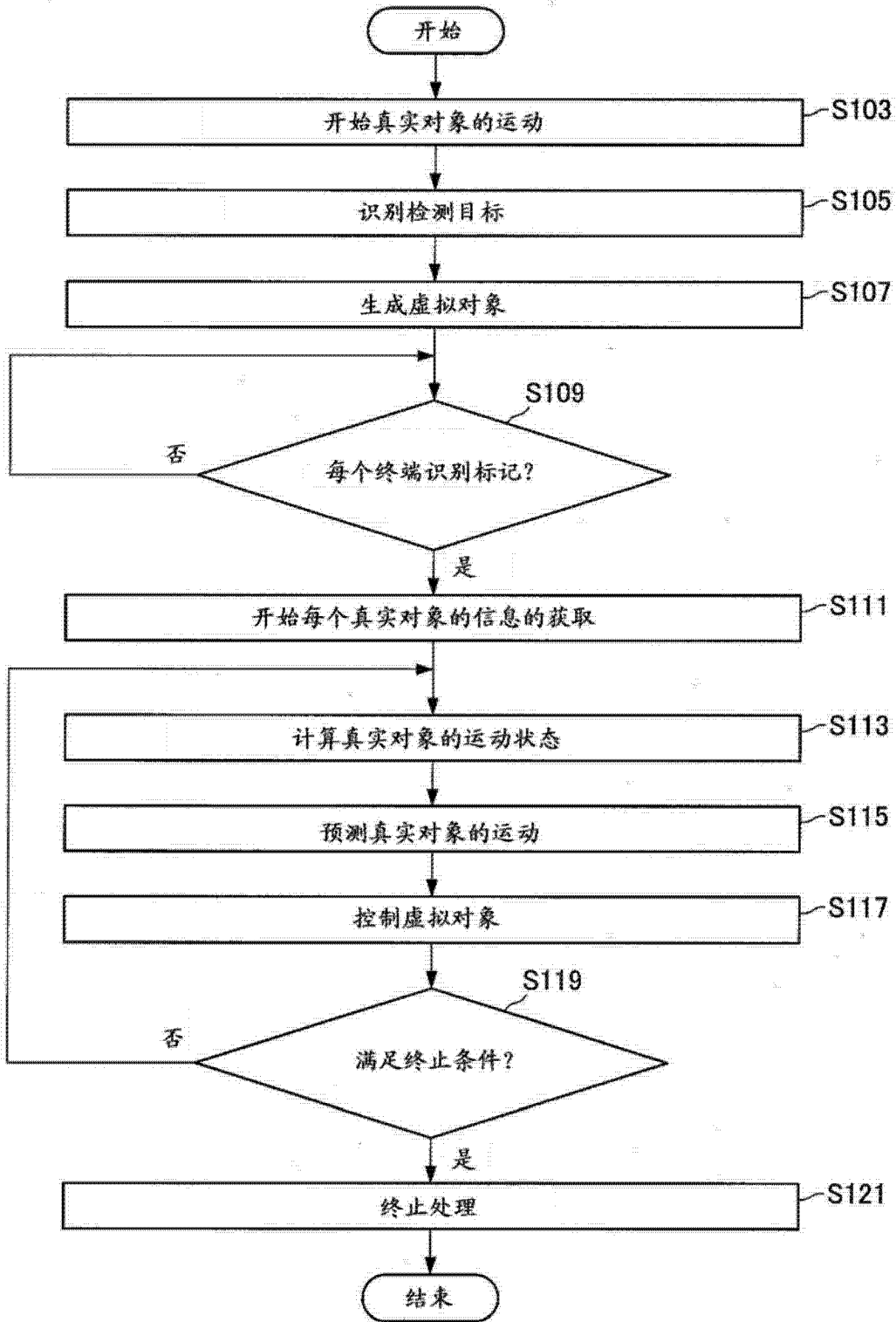


图 6

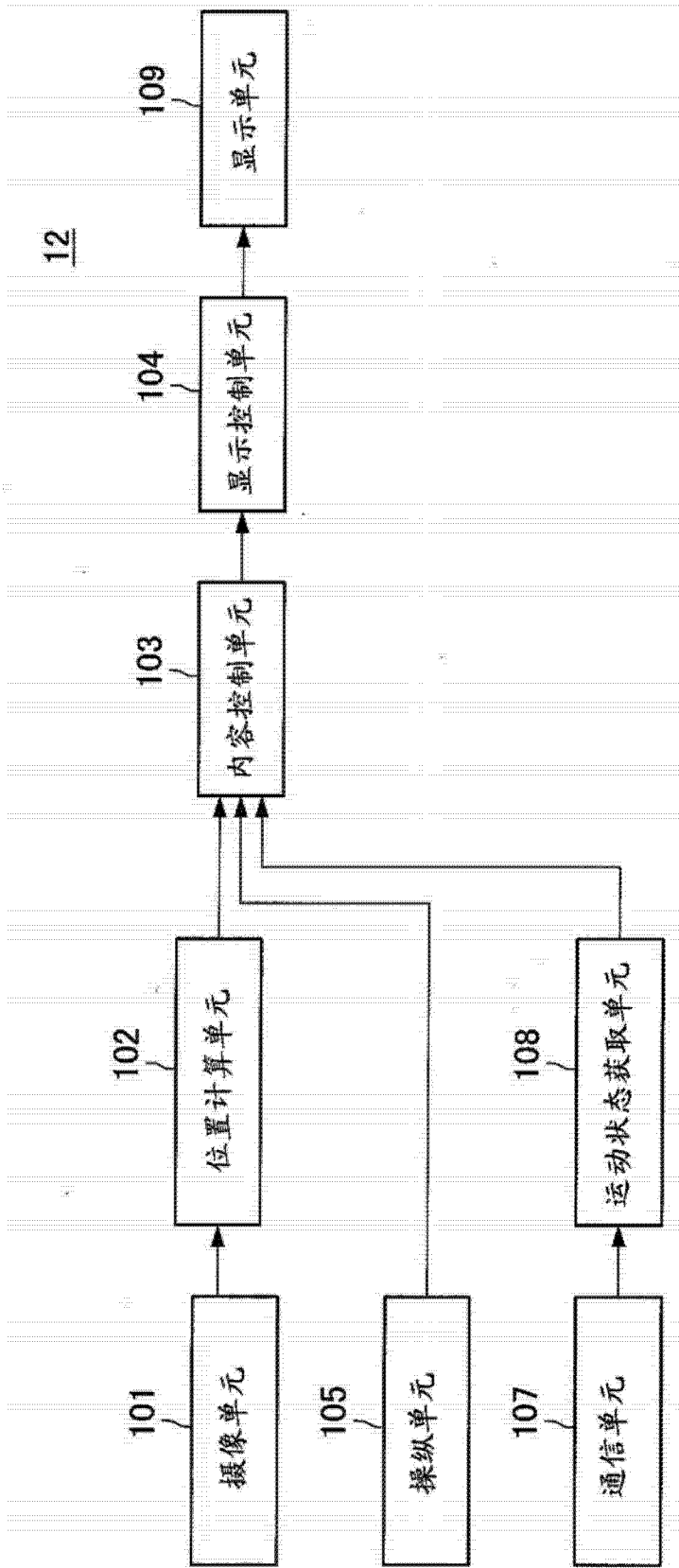


图 7

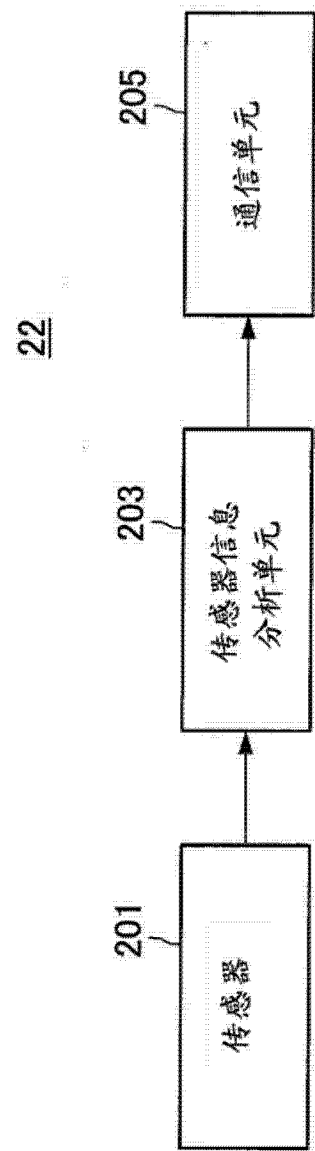


图 8

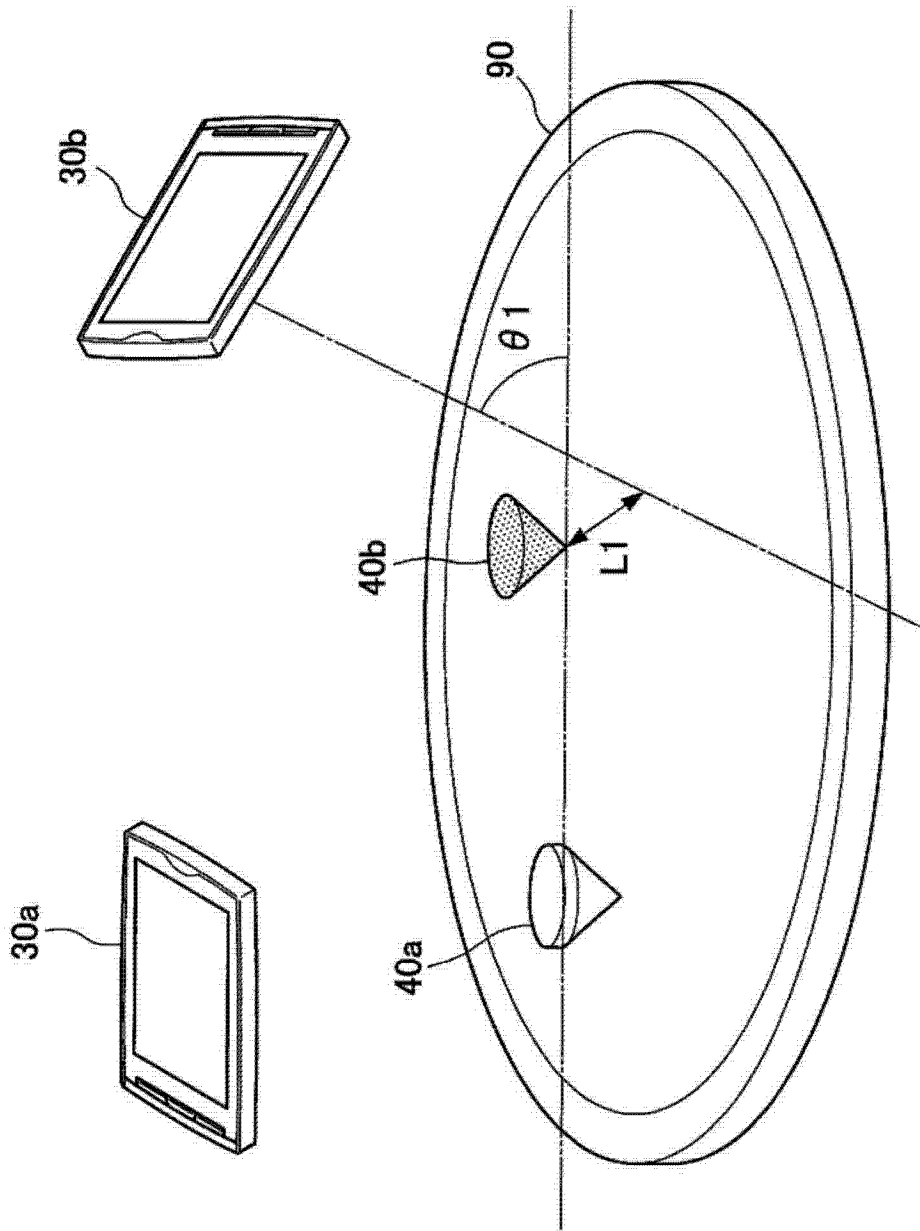


图 9

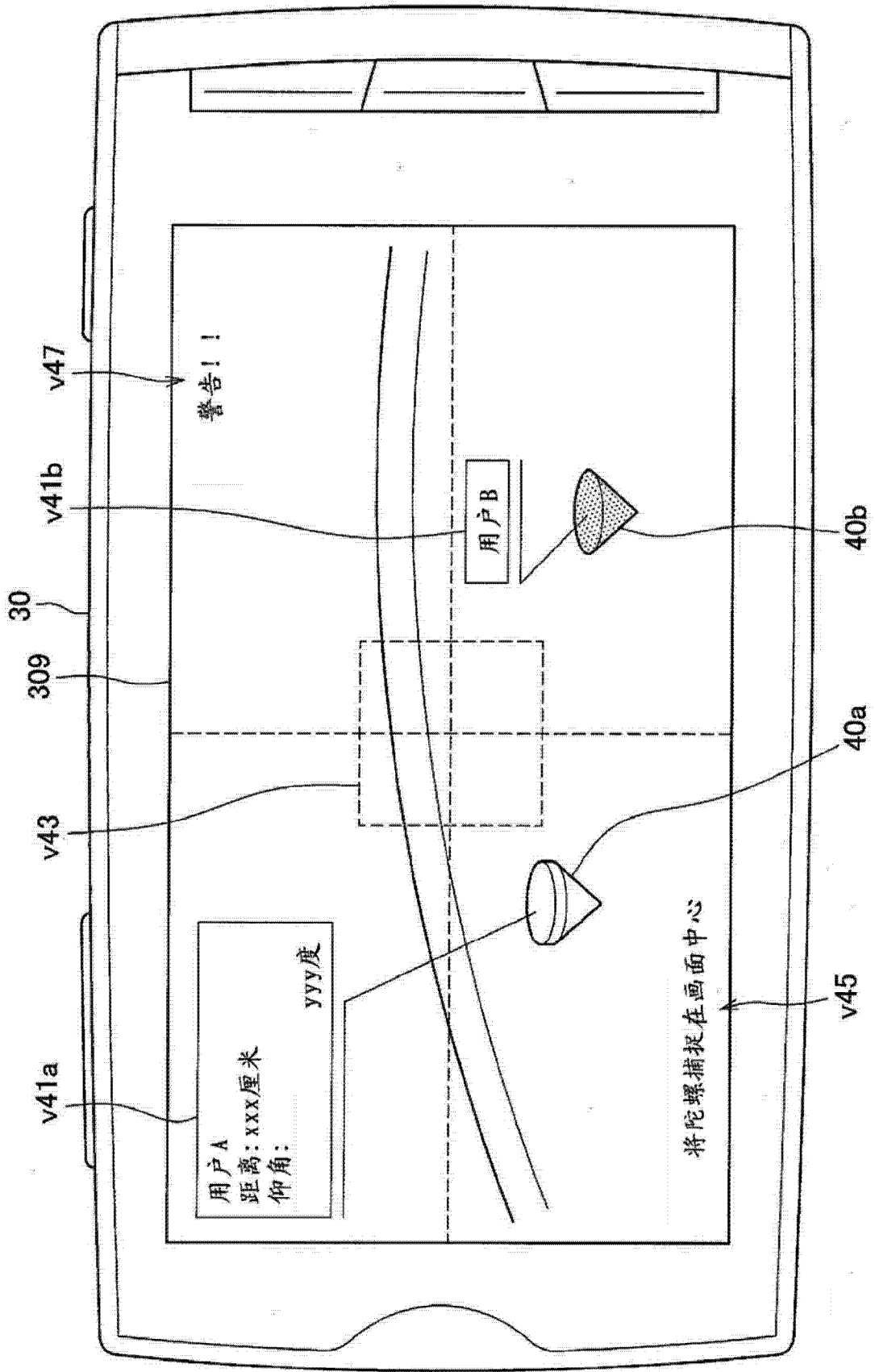


图 10



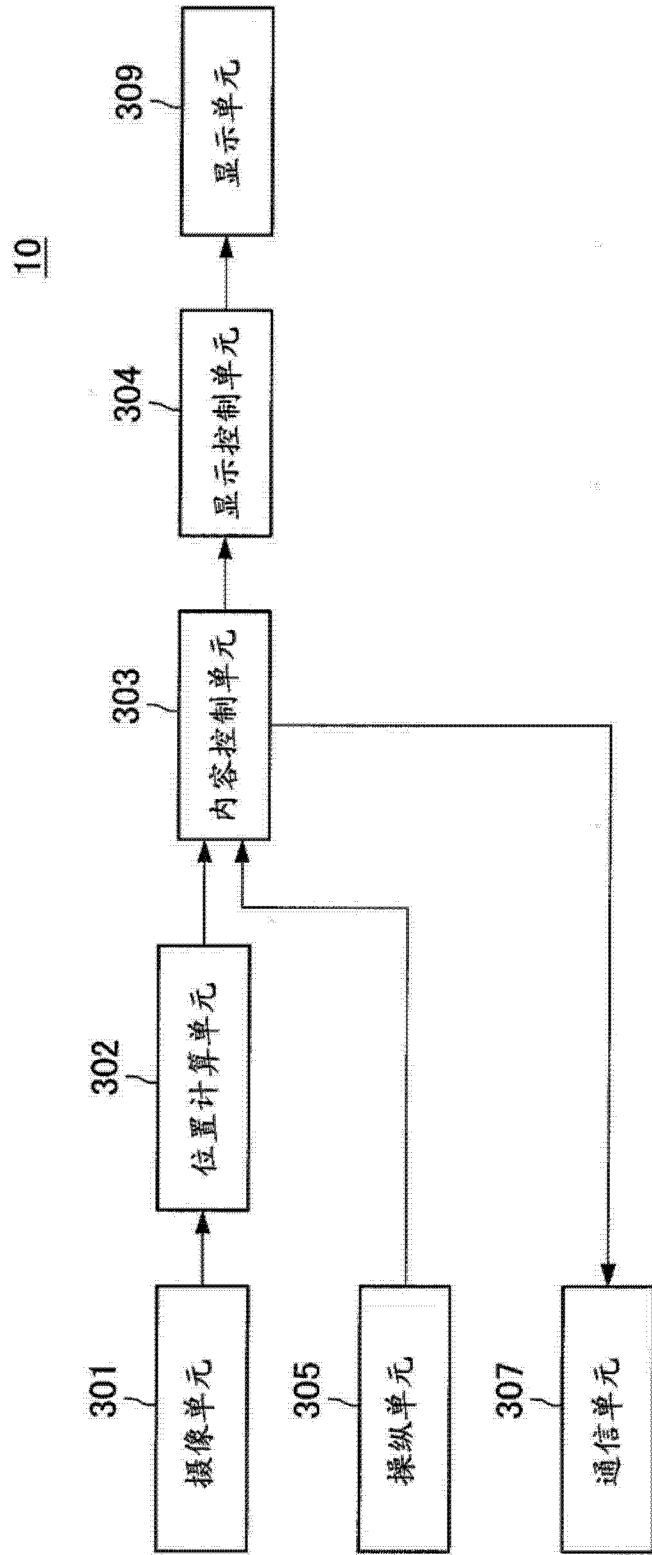


图 11

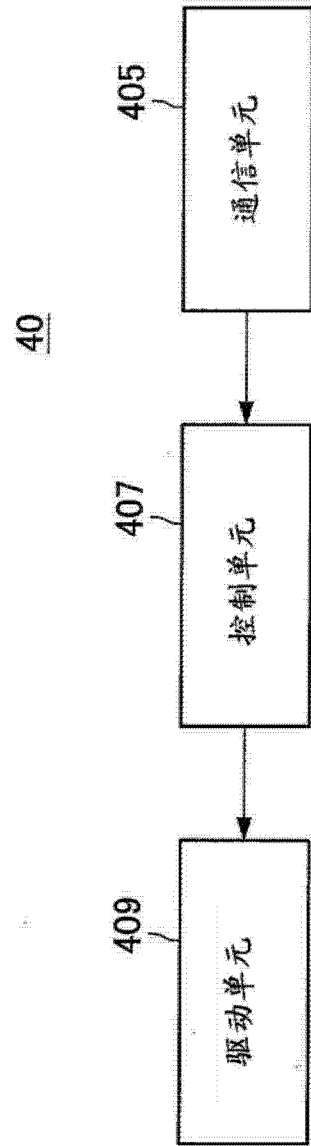


图 12

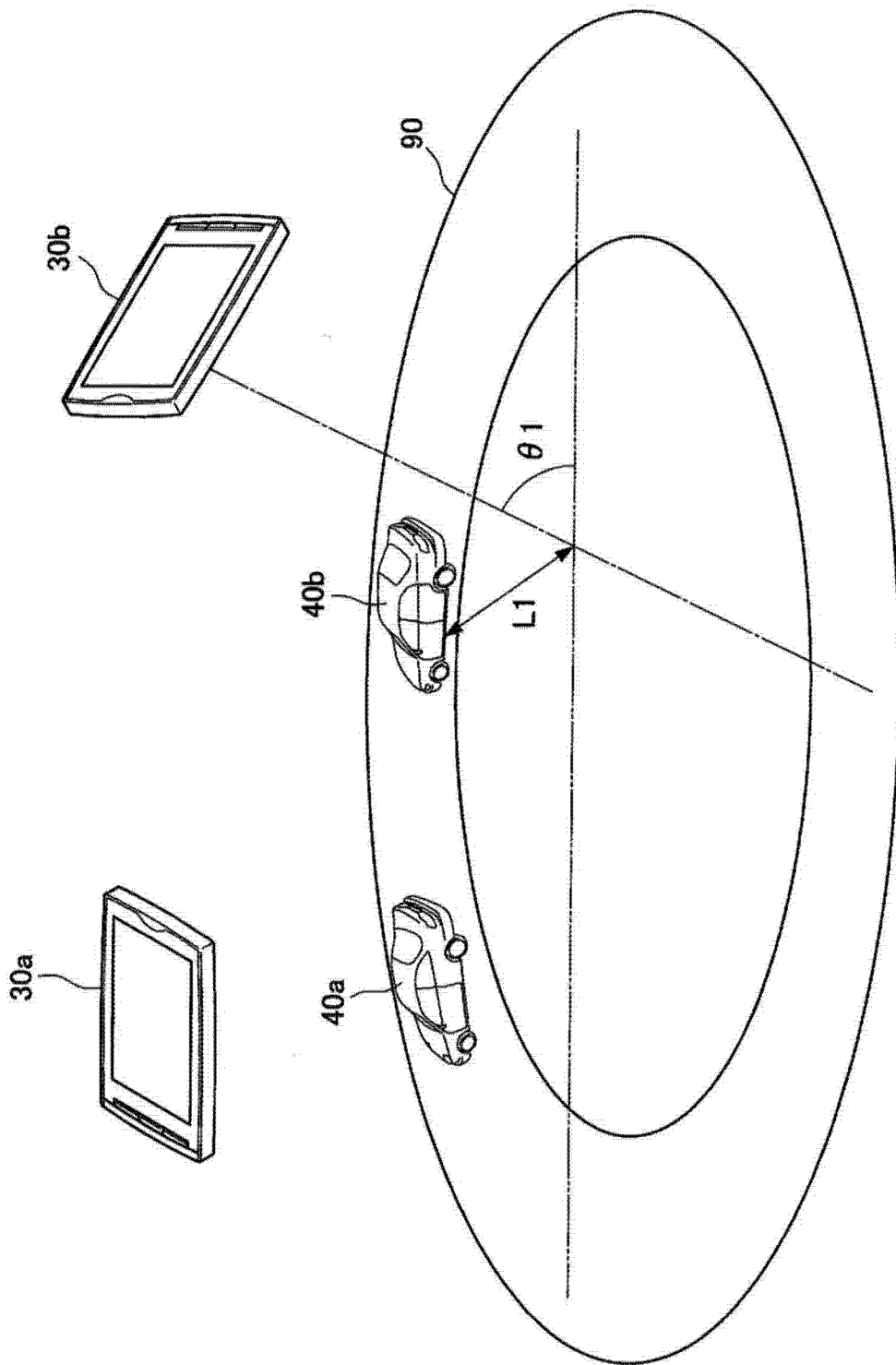


图 13

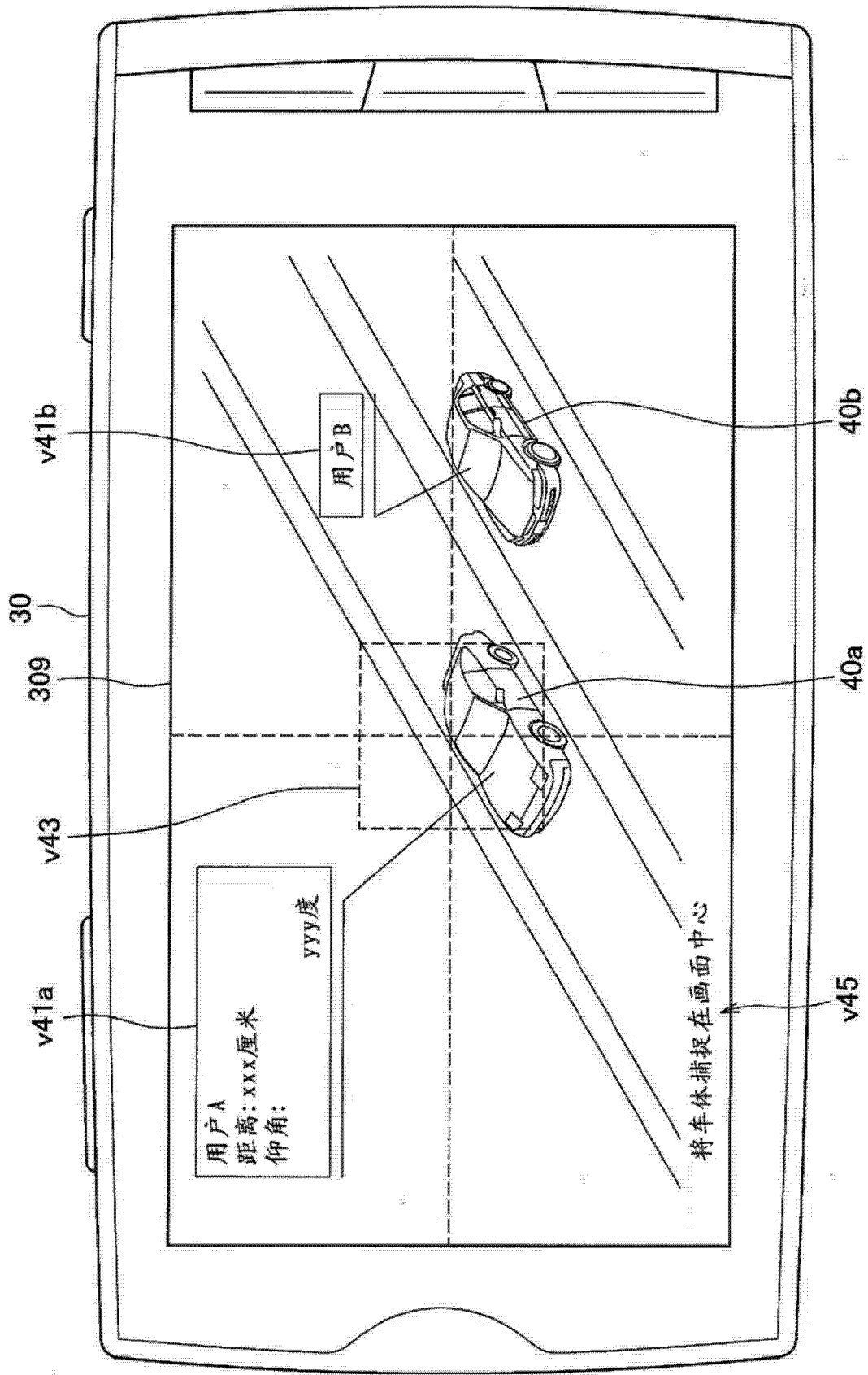


图 14

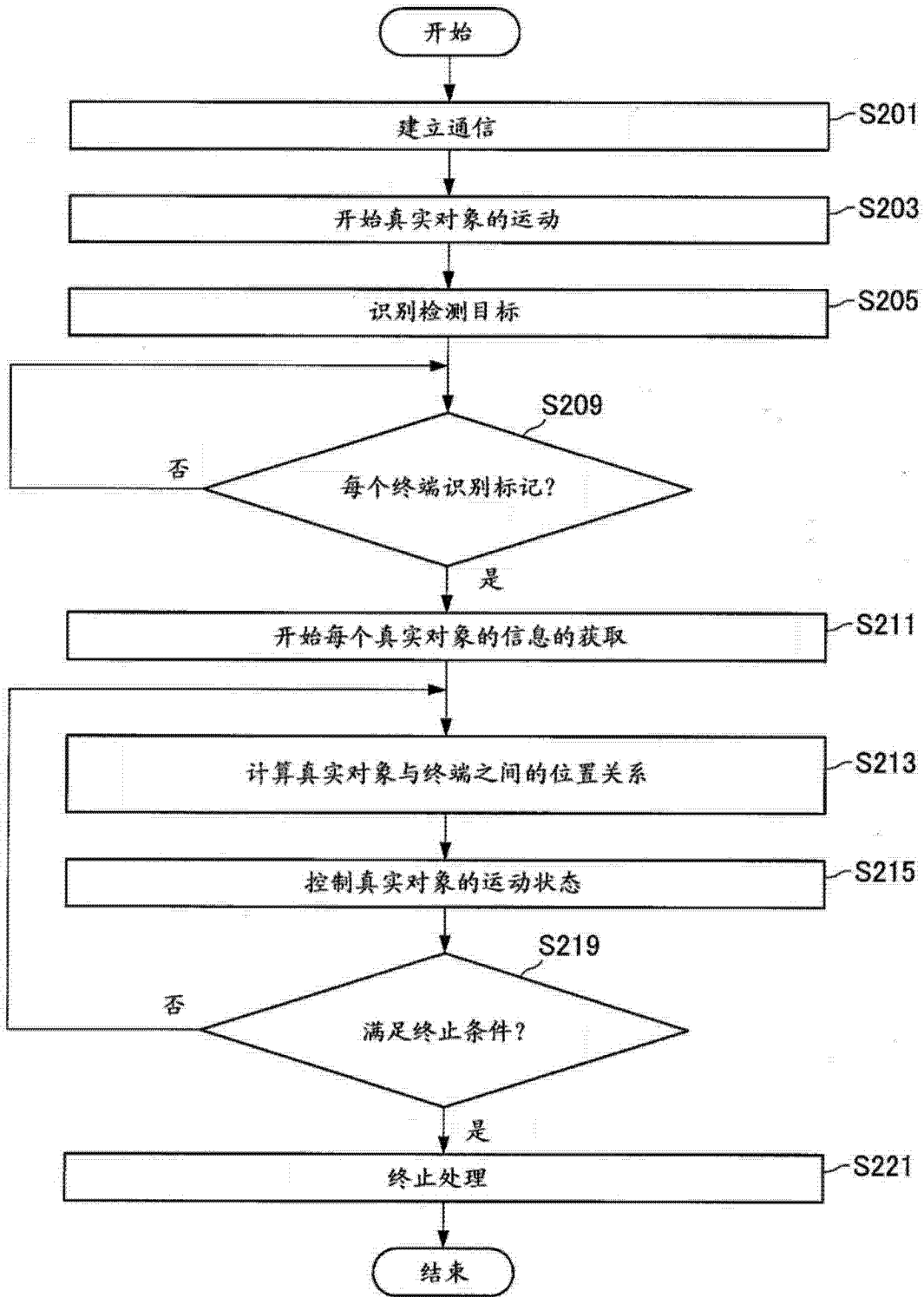


图 15

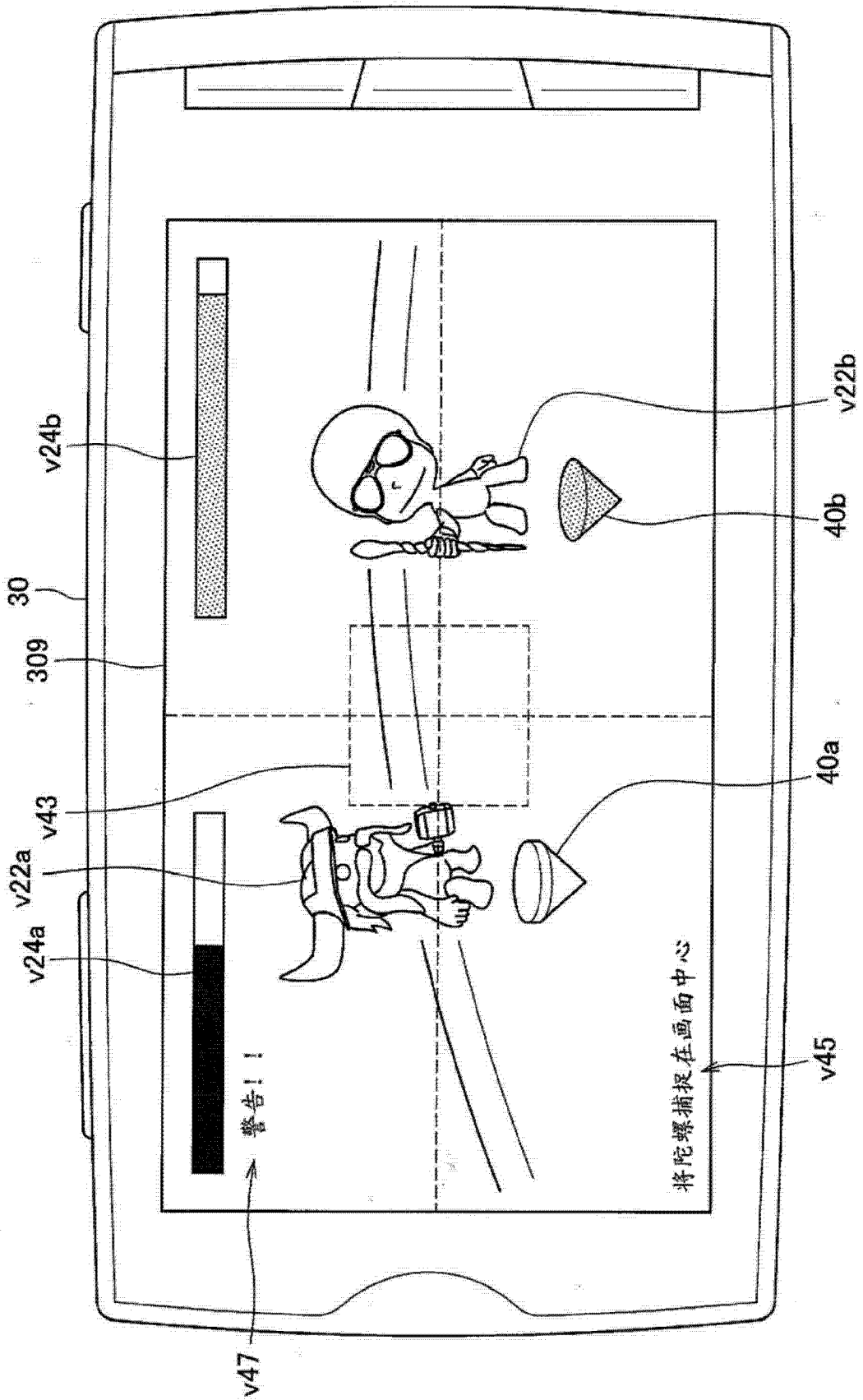


图 16

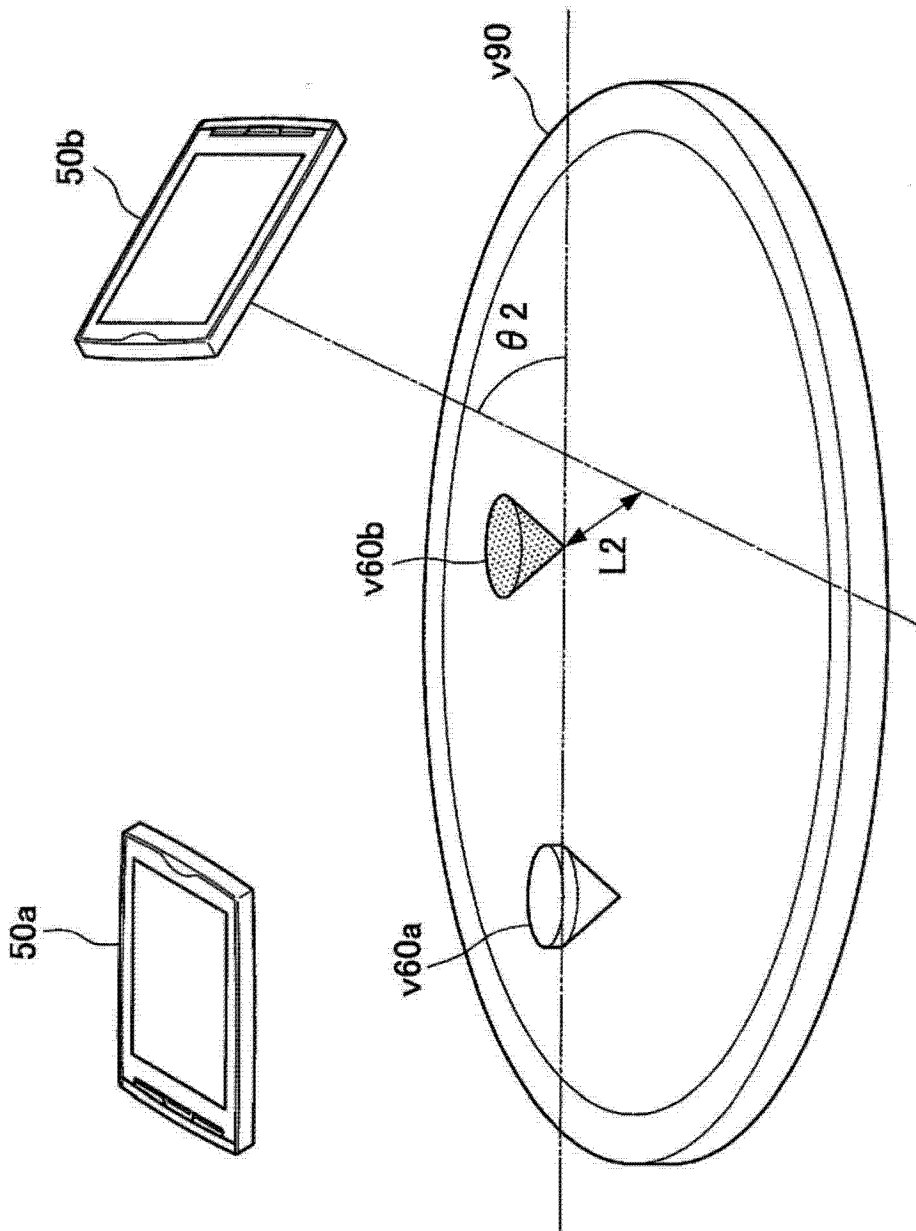


图 17

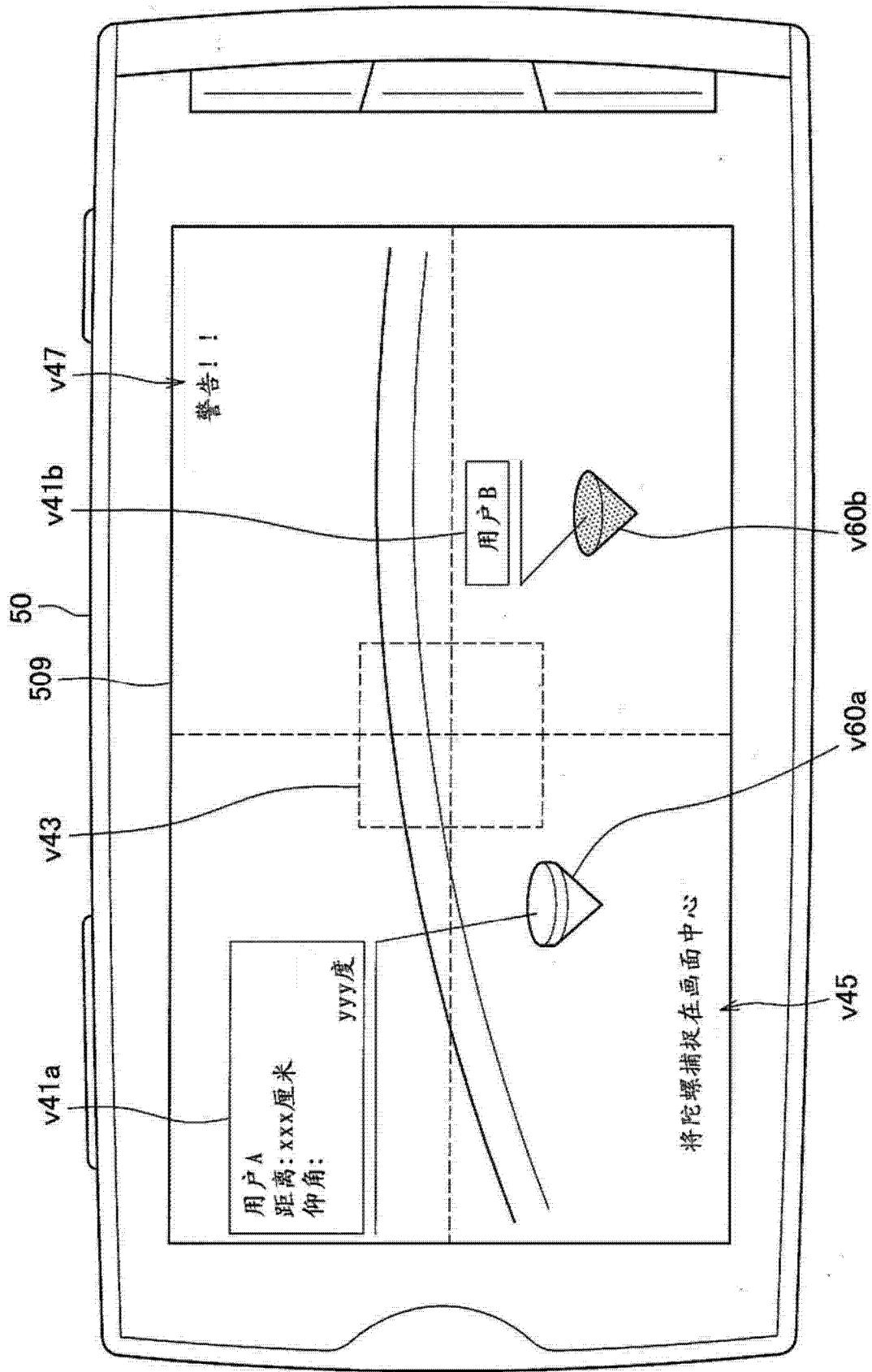


图 18

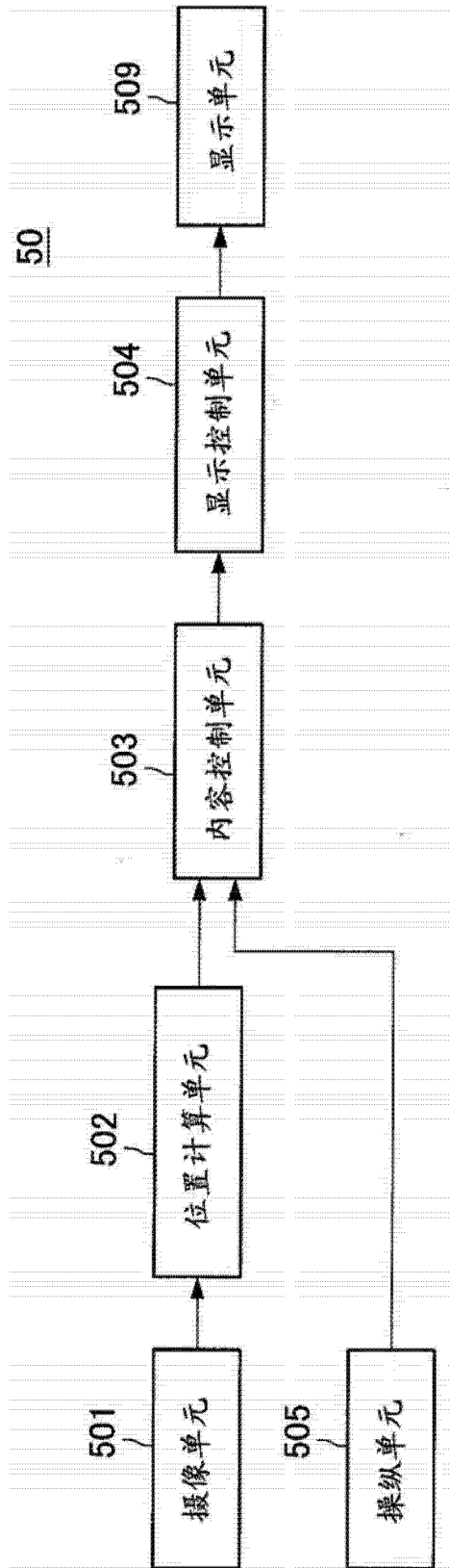


图 19



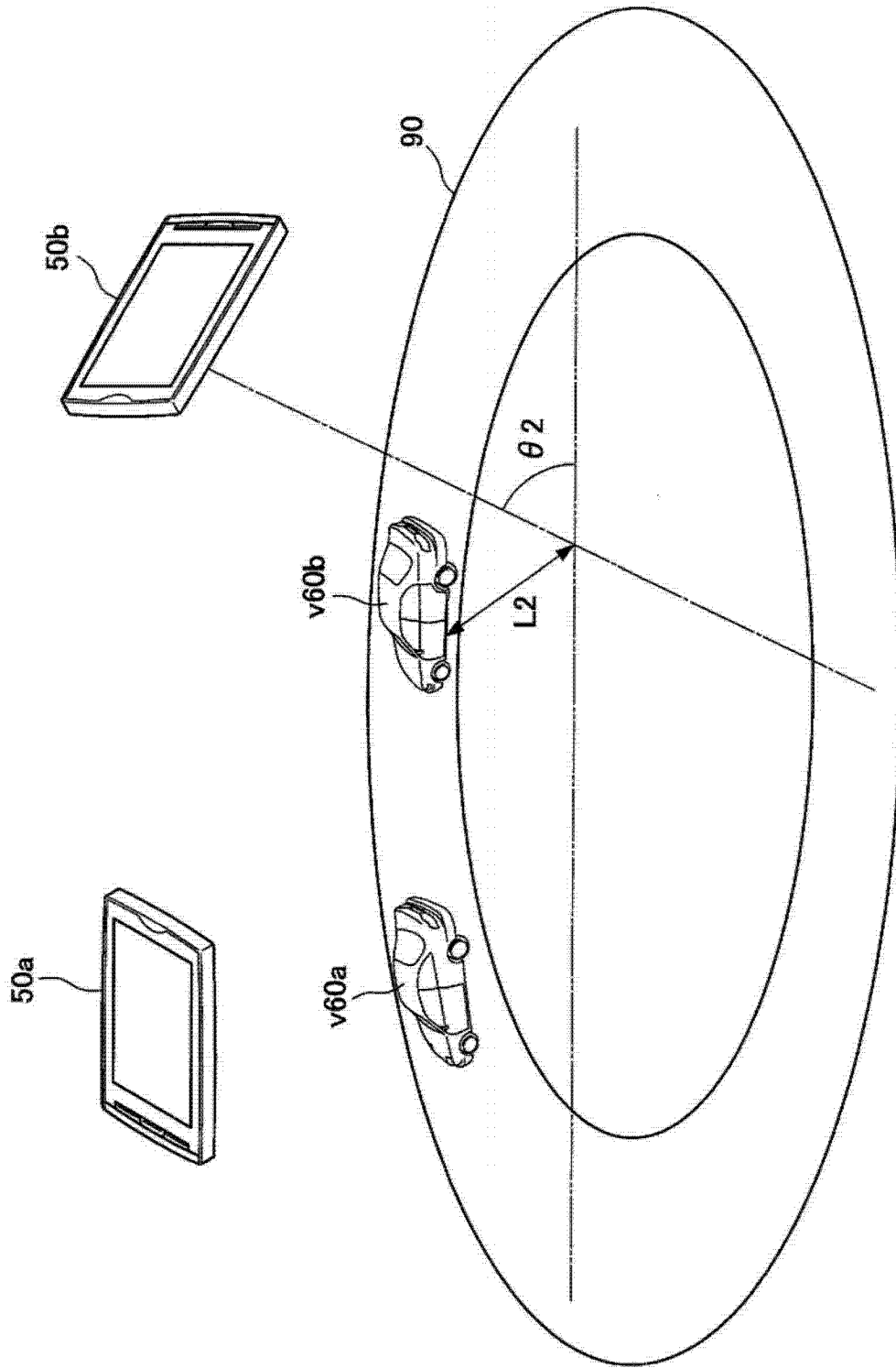


图 20

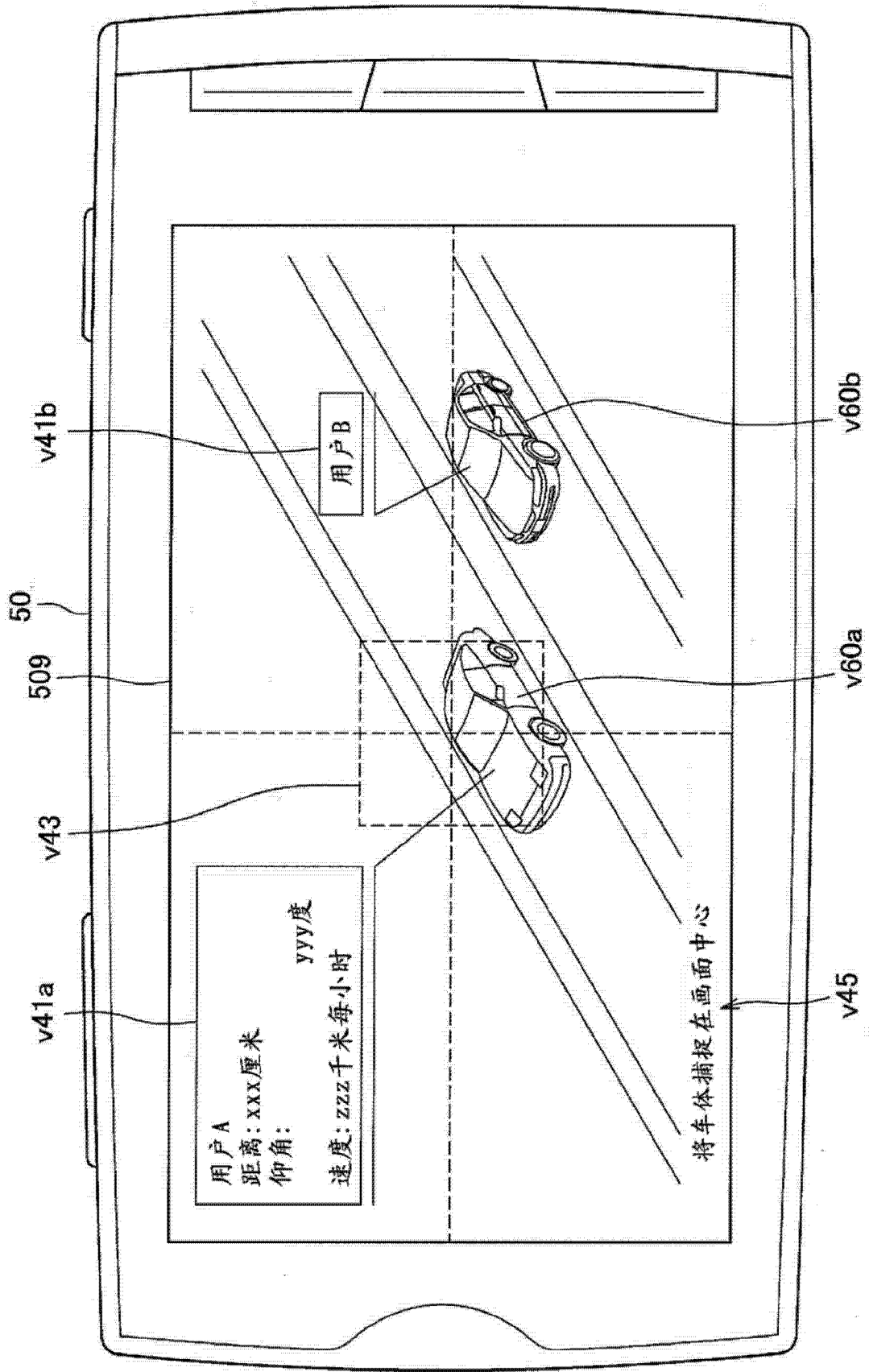


图 21

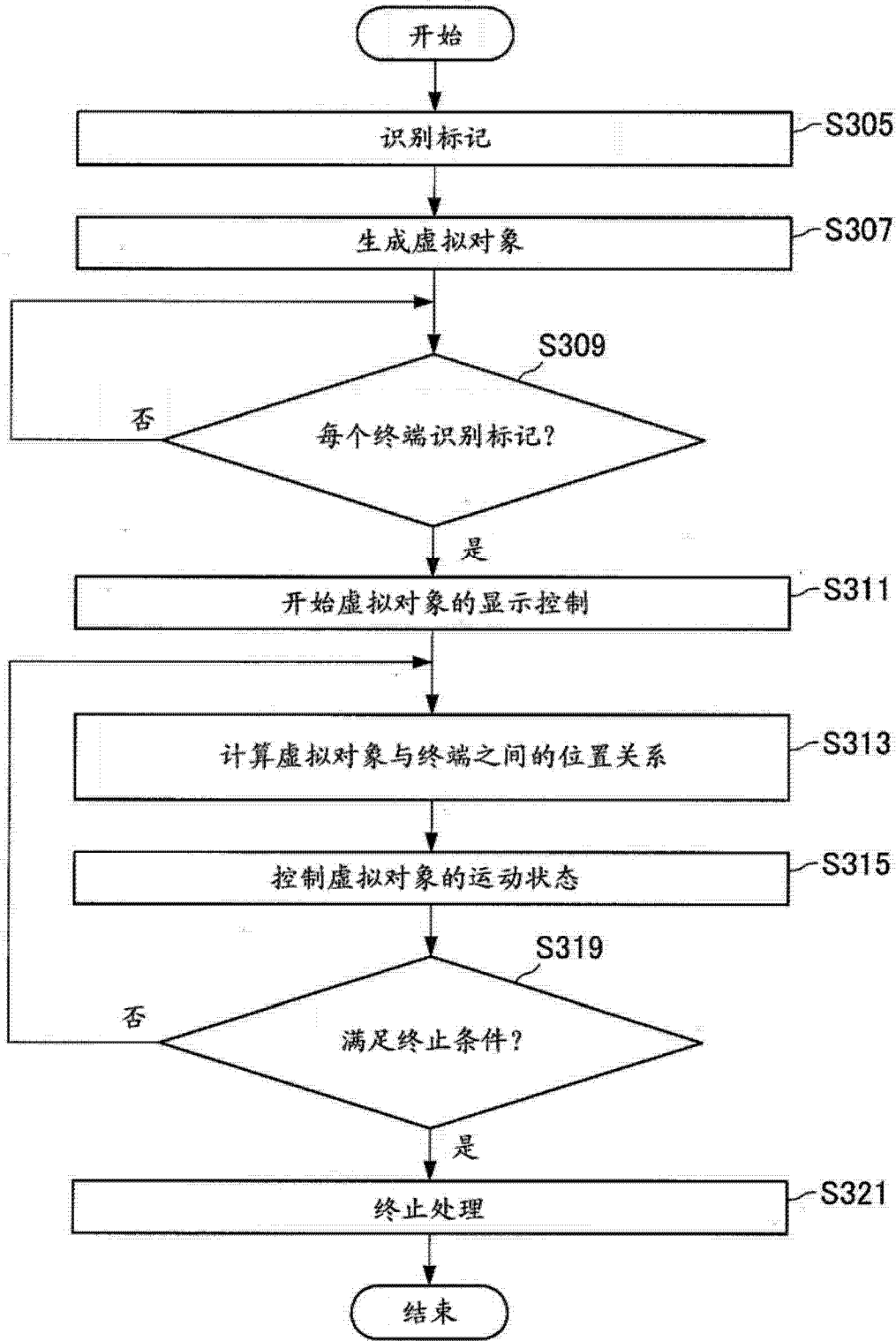


图 22

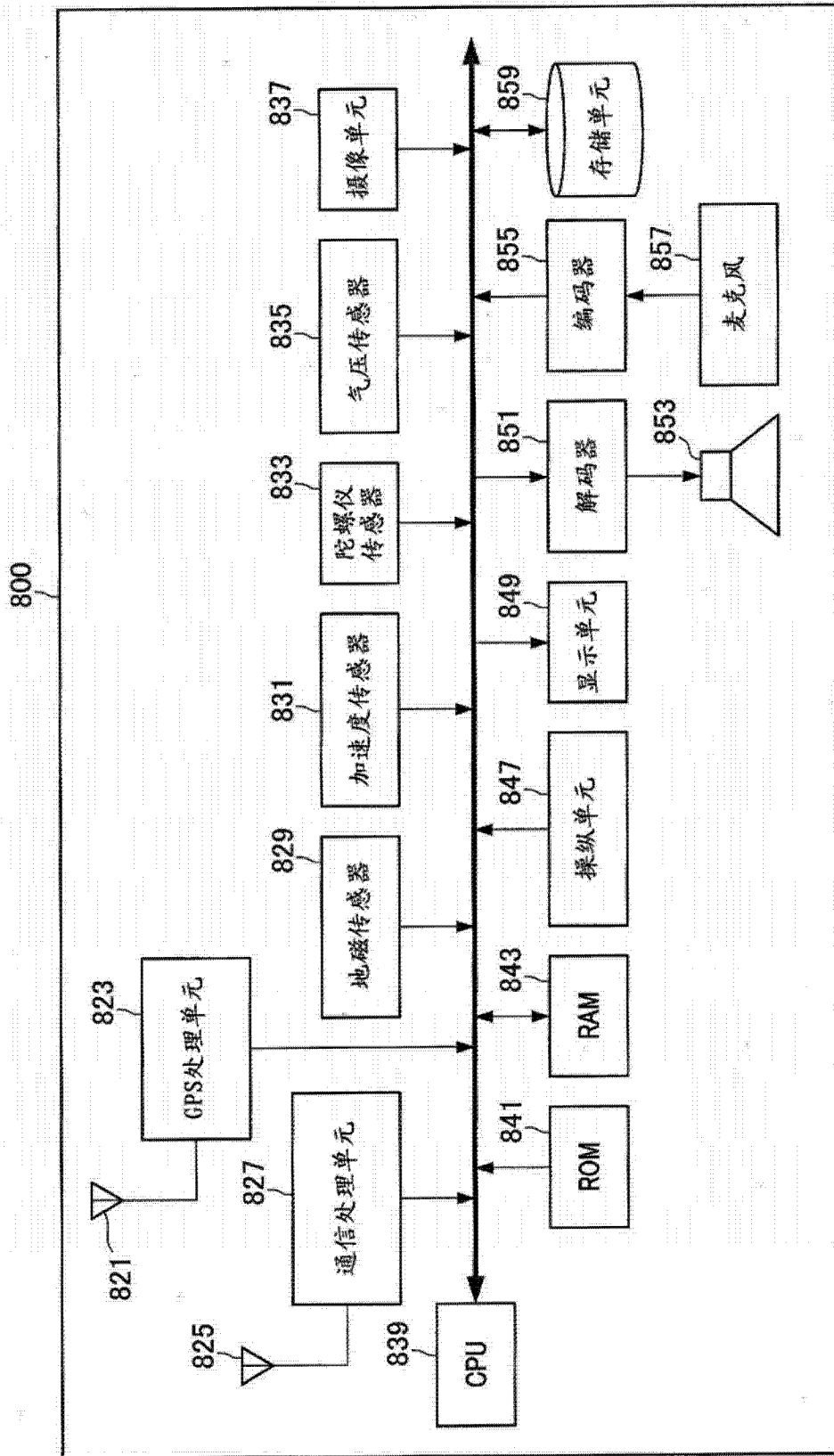


图 23