



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103889519 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201280046354. 9

代理人 宋融冰

(22) 申请日 2012. 09. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A63B 69/36 (2006. 01)

10-2011-0096352 2011. 09. 23 KR

A63B 69/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/007673 2012. 09. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/043020 KO 2013. 03. 28

(71) 申请人 可利爱驰有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 石容昊

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

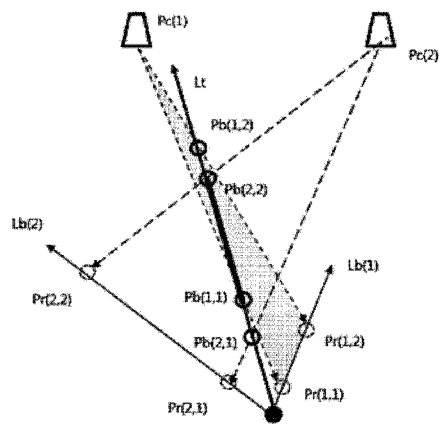
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

利用多个照相机拍摄移动的被拍摄体并根据拍摄图像来获取被拍摄体的实际的移动轨迹的方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及利用多个照相机拍摄移动的被拍摄体并根据拍摄图像来获取被拍摄体的实际移动轨迹的方法及系统。根据本发明的一个技术方案,提供一种方法,用于获取被拍摄体的移动轨迹,该方法包括以下步骤:利用多个照相机拍摄移动的被拍摄体的步骤;从所述多个照相机中的各照相机收集所述被拍摄体的多个图像及与这些多个图像在相应的照相机图像帧上的位置相关的信息的步骤;以及基于所述收集的所述信息获取所述被拍摄体的移动轨迹的步骤。



1. 一种方法,用于获取被拍摄体的移动轨迹,其特征在于,包括以下步骤:  
利用多个照相机拍摄移动的被拍摄体的步骤;  
从所述多个照相机中的各照相机收集所述被拍摄体的多个图像及与所述多个图像在相应的照相机图像帧上的位置相关的信息的步骤;以及  
根据所述收集的所述信息获取所述被拍摄体的移动轨迹的步骤。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述多个照相机相互分离。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述多个照相机以与规定的背景部分相对的方式固定。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,获取所述被拍摄体的移动轨迹的步骤包括决定与所述被拍摄体的移动轨迹相关的至少两个平面的步骤。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,获取所述被拍摄体的移动轨迹的步骤还包括决定所述至少两个平面的交线的步骤。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述至少两个平面中的各平面包括相应的照相机的位置点以及从相应的照相机观察所述被拍摄体在所述背景部分上的多个投影点。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,根据相应的图像在相应的照相机图像帧上的位置和相应的照相机的固有的位置的坐标变换矩阵,来决定所述多个投影点在所述背景部分上的位置。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,还包括根据所述被拍摄体的所述移动轨迹、所述多个照相机中的至少一个照相机的位置、相应的各投影点的位置及该照相机的拍摄周期获取所述被拍摄体的移动速度的步骤。
9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,控制所述多个照相机,以使所述多个照相机中的各照相机相隔通过将多个照相机的拍摄周期除以所述多个照相机的个数来得到的时间来进行拍摄动作。
10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,控制所述多个照相机,以使所述多个照相机中的至少一部分照相机相隔规定的时间进行拍摄动作。
11. 一种系统,用于获取被拍摄体的移动轨迹,其特征在于,包括:  
多个照相机,用于拍摄移动的被拍摄体;以及  
模拟器,从所述多个照相机中的各照相机收集所述被拍摄体的多个图像及与所述多个图像在相应的照相机图像帧上的位置相关的信息,并根据所述收集的所述信息来获取所述被拍摄体的移动轨迹。

## 利用多个照相机拍摄移动的被拍摄体并根据拍摄图像来获取被拍摄体的实际的移动轨迹的方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于利用多个照相机拍摄移动的被拍摄体并根据拍摄图像来获取被拍摄体的实际移动轨迹的方法及系统。

### 背景技术

[0002] [ 关联申请的相互参照 ]

[0003] 本申请与由本申请的申请人在与本申请的申请日同一天申请的发明名称为“利用固定的照相机拍摄移动的被拍摄体并根据拍摄图像以获取被拍摄体的实际移动轨迹的投影图像的方法及系统”的另一个申请存在相互参照的关系。因此,本发明所属技术领域的本领域技术人员为了理解或实施本发明可参照上述另一申请的发明或执行其作用。

[0004] [ 背景技术 ]

[0005] 为了使高尔夫爱好者们在市中心也能够以低廉的费用虚拟地享受高尔夫的虚拟高尔夫系统已广泛普及。这种虚拟高尔夫球系统的基本概念是,当高尔夫球爱好者打高尔夫球时,获取拍摄高尔夫球所得到的多个图像,并根据高尔夫球的轨迹、间距、大小等以测定与高尔夫球相关的物理量,通过进行模拟将击球的模拟结果显示到屏幕上。

[0006] 以往,为了掌握与如上所述的物理量相关的信息,特别是为了掌握高尔夫球的移动方向或移动速度,实际上大多采用利用同时拍摄高尔夫球的方式实现同步化的多个照相机的方法。

[0007] 但是,利用这些照相机的方法存在导致系统生产费用增加的缺点以及限制这些照相机配置的缺点。

[0008] 因此,本发明的发明人员(们)通过韩国登录专利地 1048864 号(发明名称:“利用单一光源和平面传感器部来测定物体的物理量的方法及利用该方法的虚拟高尔夫球系统”)公开了优秀的虚拟高尔夫球系统(应该认为将上述韩国登录专利的说明书的整体编入到了本说明书中),在此基础上提出能与上述虚拟高尔夫球系统、与上述虚拟高尔夫球系统相异的其他虚拟高尔夫球系统、以及其他种类的体育运动(例如,棒球,足球等)的系统、与其他的不是球的被拍摄体相关的虚拟现实系统等进行结合以使这些系统仅利用经济性好的结构要素也能够得出足够良好的模拟结果的新技术。

### 发明内容

[0009] 技术课题

[0010] 本发明的目的在于,根据拍摄到移动的球的图像获取球的实际移动轨迹。

[0011] 本发明的另一目的在于,使虚拟体育运动系统仅利用经济性好的结构要素也能够得出足够良好的模拟结果。

[0012] 本发明目的在于,根据拍摄到移动的被拍摄体的图像来获取被拍摄体的实际移动轨迹。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 为了达到上述目的本发明主要具有如下结构。

[0015] 根据本发明的一个技术方案,提供一种方法,该方法用于获取被拍摄体的移动轨迹,其特征在于,包括以下步骤:利用多个照相机拍摄移动的被拍摄体的步骤;从所述多个照相机中的各照相机收集所述被拍摄体的多个图像及与这些多个图像在相应的照相机图像帧上的位置相关的信息的步骤;以及根据所述收集的所述信息来获取所述被拍摄体的移动轨迹的步骤。

[0016] 除此之外,还提供用于实现本发明的其他方法和系统。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,根据拍摄到移动的球的图像可获取球的实际移动轨迹。

[0019] 根据本发明,可使虚拟体育运动系统仅利用经济性的结构要素也能够得出足够良好的模拟结果。

[0020] 根据本发明,根据拍摄到移动的被拍摄体的图像可获取被拍摄体的实际移动轨迹。

#### 附图说明

[0021] 图 1 是本发明的一个实施例的虚拟高尔夫球系统的整体结构的略图。

[0022] 图 2 是本发明的一个实施例的拍摄部 100 的内部结构的详细图。

[0023] 图 3 是本发明的一个实施例的模拟器 200 的内部结构的详细图。

[0024] 图 4 是与本发明中使用的一个概念相关的图。

[0025] 图 5 是根据本发明的一个实施例使用两个照相机的情况下获取到的交线的示意图。

#### 具体实施方式

[0026] 后述的对本发明详细说明,请参照以可实施本发明的特定实施例来图示的附图。这些实施例可使本领域技术人员可足以实施本发明。本发明的各实施例相互不同,但应理解为相互之间不需具有排斥性。例如,在本说明书中记载的特定形状、构造及特性,在不脱离本发明的宗旨和范围的情况下,可以从一个实施例变更为其他实施例来实现。另外,应理解为对各实施例内的个别结构要素的位置或配置,在不脱离本发明的宗旨和范围的情况下,也可以进行变更。因此,将后述的详细说明不是用来对本发明进行限定,应理解为本发明的范围包括由专利权利范围的权利要求项要求保护的的范围以及与其等同的所有的范围。在图中,类似的附图标记表示在多个方面相同或类似的结构要素。

[0027] 为了使本发明所属的技术领域的技术人员容易地实施本发明,下面参照附图详细说明本发明的各优选的实施例。

[0028] [ 本发明优选的实施例 ]

[0029] 整体系统的结构

[0030] 图 1 是本发明的一个实施例的虚拟高尔夫球系统的整体结构的略图。

[0031] 如图 1 所示,虚拟高尔夫球系统可包括击打部 10、拍摄部 100、模拟器 200 及显示装置 300。

[0032] 首先,本发明的一个实施例的击打部 10 可以是高尔夫球爱好者利用虚拟高尔夫球系统时踩上去放置高尔夫球并击打的部分。该击打部 10 可包括可调节其倾斜角的公知的摆动板。作为参考,在将本发明应用到其他种类的虚拟体育运动系统中的情况下,本领域技术人员在必要的情况下可适当变更击打部 10 的结构和与该击打部 10 联动的其他结构要素的结构,以适合于相对应的体育运动特性。

[0033] 接着,本发明的一个实施例的拍摄部 100 可包括多个照相机(优选为红外线照相机)来实现使各照相机分别多个移动的高尔夫球的图像的功能。

[0034] 该拍摄部 100 可配置在如图 1 所示可配置在从上方向下俯瞰移动的高尔夫球的位置上,也可以配置在其他位置。优选地,拍摄部 100 可如图 1 所示固定在构筑物上,从而该拍摄部 100 的位置和视场方向恒定。并且,优选地,相互分离地配置拍摄部 100 的多个照相机。

[0035] 对于拍摄部 100 的具体结构,参照图 2 进一步说明。

[0036] 接着,本发明的一个实施例的模拟器 200 可执行如下功能,即:从拍摄部 100 接收由那些多个照相机分别获取到的移动的高尔夫球的多个图像,获取高尔夫球的实际移动轨迹,并根据该实际移动轨迹进行模拟。

[0037] 模拟器 200 可与拍摄部 100 及显示装置 300 通信,并且可包括用于进行虚拟高尔夫球模拟的专用处理器。该专用处理器可具备存储单元,并且可具有数值运算能力和图像处理能力。该模拟器 200 可以与现有的虚拟高尔夫球模拟装置类似。

[0038] 对于如上所述的模拟器 200 的结构,参照图 3 进一步说明。

[0039] 最后,本发明的一个实施例的显示装置 300 可执行显示模拟器 200 的数值运算结果或图像处理结果的功能。该显示装置 300 可利用规定的显示单元显示规定的影像,但优选地,可由可吸收打出去的高尔夫球的冲击并且不直接发光的屏幕和向该屏幕输出影像的投影机构成。

[0040] 拍摄部的结构

[0041] 下面对本发明的一个实施例的拍摄部 100 的内部结构及各结构要素的功能进行说明。

[0042] 图 2 是本发明的一个实施例的拍摄部 100 的内部结构的详细图。

[0043] 如图 2 所示,拍摄部 100 可包括照相机部 110、通信部 120 及控制部 130。

[0044] 根据本发明的一个实施例,照相机部 110、通信部 120 及控制部 130 中的至少一部分是可以与模拟器 200 进行通信的程序模块。该程序模块可以以操作系统、应用程序模块或其他程序模块的形式包含在拍摄部 100 中,物理上可保存在各种公知的存储装置中。另外,该程序模块也可以保存在能够与拍摄部 100 进行通信的远程存储装置中。并且,该程序模块包括执行将根据本发明后述的特定工作或处理特定抽象数据类型的例行程序、子例行程序、程序、对象、组件、数据构造等,但并不限于此。

[0045] 首先,照相机部 110 可包括以光学方式获取移动的高尔夫球的图像的两个以上的照相机。该多个照相机中的各照相机可在多个观察点获取移动的高尔夫球的多个图像。在该情况下,不需对多个照相机实施同步化。

[0046] 照相机部 110 可分别将拍摄到移动的高尔夫球的图像与以下两个信息一起传送至控制部 130,这两个信息分别是与相应的照相机相关的识别信息、及与这些图像在相应的

照相机图像帧上的坐标相关的信息。可对多个照相机和相应的拍摄图像进行这种处理。对于照相机图像帧上的坐标,可参照上述关联申请。

[0047] 照相机部 110 的照相机可以如上所述固定到构筑物上之后根据需要对该照相机进行校正。该校正可以是与现有技术中对照相机图像传感器的失真的校正或对镜头的失真的校正。

[0048] 接着,通信部 120 可根据需要执行在控制部 130 和模拟器 200 之间发送或接收数据的功能。对于通信部 120 可采用的通信方式并未特别限定,但优选地采用如有线 LAN 通信、电缆通信等有线通信方式或如无线 LAN 通信、红外线通信、RF 通信、蓝牙通信等无线通信方式。

[0049] 最后,控制部 130 可将从照相机部 110 接收到的拍摄到移动的高尔夫球的图像传送至模拟器 200。

[0050] 一方面,根据如后述所述的本发明特有的原理,在未对多个照相机以同时拍摄高尔夫球的方式实施同步化的状态下也可获取高尔夫球的实际移动轨迹,因而在照相机部 110 的 N 个照相机的拍摄周期都是 T 的情况下,控制部 130 控制多个照相机以使各照相机依次相隔  $T / N$  的时间进行拍摄的方式进行控制,由此可得到与恰如使用了具有更短的拍摄周期  $T / N$  的(即,时间分辨率方面的性能更高)照相机的情况相同的效果。

[0051] 另一方面,在照相机部 110 的 N 个照相机的拍摄周期都是 T 的情况下,控制部 130 控制多个相机以使多个照相机中的至少一部分相机相隔规定的时间进行拍摄,由此可得到与恰如使用了拍摄周期比 T 短的(即,时间分辨率方面的性能更高)照相机的情况相同的效果。

[0052] 另一方面,在照相机部 110 的 N 个照相机的拍摄周期中的至少一部分相互不同情况下,控制部 130 控制多个照相机以使多个照相机中的至少一部分相隔规定的时间进行拍摄,由此可得到获取更多拍摄数据的效果。

[0053] 模拟器的结构

[0054] 下面对本发明的一个实施例的模拟器 200 的内部结构及各结构要素的功能进行说明。

[0055] 图 3 是本发明的一个实施例的模拟器 200 的内部结构的详细图。

[0056] 如图 3 所示,本发明的一个实施例的模拟器 200 可包括模拟部 210、数据保存部 220、通信部 230 及控制部 240。

[0057] 根据本发明的一个实施例,模拟部 210、数据保存部 220、通信部 230 及控制部 240 中的至少一部分是可以与拍摄部 100 或显示装置 300 进行通信的程序模块。该程序模块可以以操作系统、应用程序模块或其他程序模块的形式包含在模拟器 200 中,物理上可保存在各种公知的存储装置中。另外,该程序模块也可以保存在能够与模拟器 200 进行通信的远程存储装置中。并且,该程序模块包括执行将根据本发明后述的特定工作或处理特定抽象数据类型的例行程序、子例行程序、程序、对象、组件、数据结构等,但并不限于此。

[0058] 首先,模拟部 210 可从拍摄部 100 接收如前述所述与拍摄到移动的高尔夫球的图像相关的多个信息。模拟部 210 可通过利用这些信息进行如下计算处理获取高尔夫球的实际移动轨迹和移动速度。参照图 4 进一步说明(图 4 是与本发明中使用的一个概念相关的图)。

[0059] 1. 由照相机的位置点以及将相应的照相机拍摄到的高尔夫球在多个观察点处的位置点投影到背景部分上得到的一些点所决定的平面的获取

[0060] 在图 4 中,  $P_c(i)$  表示多个照相机中的第  $i$  个照相机的位置点。模拟部 210 可以已知  $P_c(i)$  的坐标。

[0061] 并且,  $P_b(i, n)$  至  $P_b(i, n+2)$  表示由第  $i$  个照相机在第  $n$  次至第  $n+2$  次拍摄到的高尔夫球在拍摄观察点实际所处的一些位置点。这些位置点存在于作为高尔夫球实际移动轨迹的直线  $L_t$  上 (此时, 高尔夫球的移动轨迹并非一定会描绘为直线, 但高尔夫球刚被击打之后观察到的轨迹几乎接近直线, 因而要考虑并承认这种直线  $L_t$ )。另外, 直线  $L_t$  也可以表示高尔夫球在规定时间内近似的移动轨迹。

[0062]  $P_r(i, n)$  表示从第  $i$  个照相机观察时  $P_b(i, n)$  投影到作为背景部分的地面上得到的点。模拟部 210 可利用上述关联申请的发明原理, 和根据由第  $i$  个照相机拍摄位于  $P_b(i, n)$  的高尔夫球得到的图像在该照相机图像帧上的坐标以及已可知的与第  $i$  个照相机相关的坐标之间坐标变换矩阵等, 来决定这些点在地面上的坐标。同样地,  $P_r(i, n+1)$  和  $P_r(i, n+2)$  表示从第  $i$  个照相机观察点观察时  $P_b(i, n+1)$  和  $P_b(i, n+2)$  投影到地面上得到的点。也可以决定这些点在地面上的坐标。

[0063] 因此, 模拟部 210 可获取  $P_c(i)$  和由  $P_r(i, n)$  至  $P_r(i, n+2)$  所绘直线  $L_b(i)$  唯一决定的平面。

[0064] 2. 获取包含高尔夫球的移动轨迹的多个平面

[0065] 如上所述的平面可以包括直线  $L_t$ 。并且, 模拟部 210 也可以将 1. 的处理由第  $i+1$  个照相机进行。显然, 模拟部 210 根据需要也可以将 1. 的处理由第  $i+2$  个照相机进行。因此, 模拟部 210 可在每个处理中都可以获取一个包含直线  $L_t$  的平面。

[0066] 3. 获取高尔夫球的移动轨迹

[0067] 模拟部 210 通过 2. 的处理所获得的多个平面的交线 (图 5 中的粗线) (图 5 是根据本发明的一个实施例使用两个照相机的情况下获取到的交线的示意图), 该交线会与高尔夫球的实际移动轨迹的直线  $L_t$  一致。

[0068] 4. 获取高尔夫球的移动速度

[0069] 模拟部 210 还可以通过利用 3. 的处理所获得的直线  $L_t$  和  $P_c(i)$  和  $P_r(i, n)$  的已知坐标求出  $P_b(i, n)$ 。同理, 还可求出  $P_b(i, n+1)$  的坐标。因此, 模拟部 210 可通过将所求出的两个坐标之间的距离除以第  $i$  个照相机的拍摄周期来获取高尔夫球的实际移动速度。

[0070] 一方面, 虽然上面例示性说明了模拟部 210 可通过计算获取高尔夫球的移动轨迹和移动速度, 但对于本领域技术人员来说这种计算导出过程的至少一部分是其他计算结构要素, 例如也可以由拍摄部 100 的控制部 130 来执行。

[0071] 接着, 数据保存部 220 可保存在如前述的计算过程中利用或导出的各种信息或其他模拟所需的信息。该数据保存部 220 可包括计算机能够读取的记录介质。

[0072] 接着, 通信部 230 可执行向模拟部 210 及数据保存部 220 发送数据或从模拟部 210 及数据保存部 220 接收数据的功能。对于通信部 230 可采用的通信方式并未特别限定, 但优选地采用如有线 LAN 通信、电缆通信等有线通信方式或如无线 LAN 通信、红外线通信、RF 通信、蓝牙通信等无线通信方式。

[0073] 最后, 控制部 240 可执行对模拟部 210、数据保存部 220 及通信部 230 之间的数据

流进行控制的功能。即,本发明的控制部 240 可通过控制从模拟器 200 外部流进的数据流及流向模拟器 200 外部的数据流或模拟器 200 的各结构要素之间的数据流,来使模拟部 210、数据保存部 220 及通信部 230 执行各自固有的功能。

[0074] 上面主要假定本发明的虚拟体育运动系统是虚拟高尔夫球系统的情况进行了说明,但本领域技术人员显然可将本发明的技术原理和结构应用到要求进行与被拍摄体的移动相关的模拟的所有种类的虚拟体育运动系统(例如,虚拟棒球系统或虚拟足球系统)中。

[0075] 对于上述说明的本发明的实施例可以通过利用各种计算机结构要素执行程序指令语的形式来实现,并且可将该程序指令语记录到计算机能够读取的记录介质中。上述计算机能够读取的记录介质可包括程序指令语、数据文件、数据结构等或它们的组合。记录到上述计算机能够读取的记录介质中的程序指令语可以是为本发明特别设计并构成的程序指令语,或者可以是计算机软件领域的本领域技术人员公知的能够使用的程序指令语。计算机能够读取的记录介质的例子包括:如硬盘、软盘及磁带等磁介质;如 CD-ROM(只读光盘)及 DVD(数字多功能光盘)等光记录介质;如光磁盘等磁光介质;及如 ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、闪存等的以能够保存并执行程序指令语的方式特别构成的硬件装置。程序指令语的例子不仅包括如利用编译器做成的机器码,还包括可利用解释器等在计算机中执行的高级语言代码。为了执行本发明的处理,可将硬件装置变更为一个以上的软件模块,该软件模块的作用与硬件装置相同。

[0076] 上面利用如具体的结构要素等的特定细节和限定的实施例及图来说明了本发明,但这仅是为了帮助更加整体地理解本发明而提供的,本发明并不限于上述实施例,只要是本发明所属的技术领域的技术人员都能够根据这种记述来进行各种修正和变更。

[0077] 因此,本发明的思想并不限于上述说明的实施例,不仅后述的专利要求范围属于本发明的思想范畴,与该专利范围均等或由此进行等价变更的所有范围也都属于本发明的思想范畴。

[0078] 附图标记的说明

[0079] 210 :模拟部

[0080] 220 :数据保存部

[0081] 230 :通信部

[0082] 240 :控制部



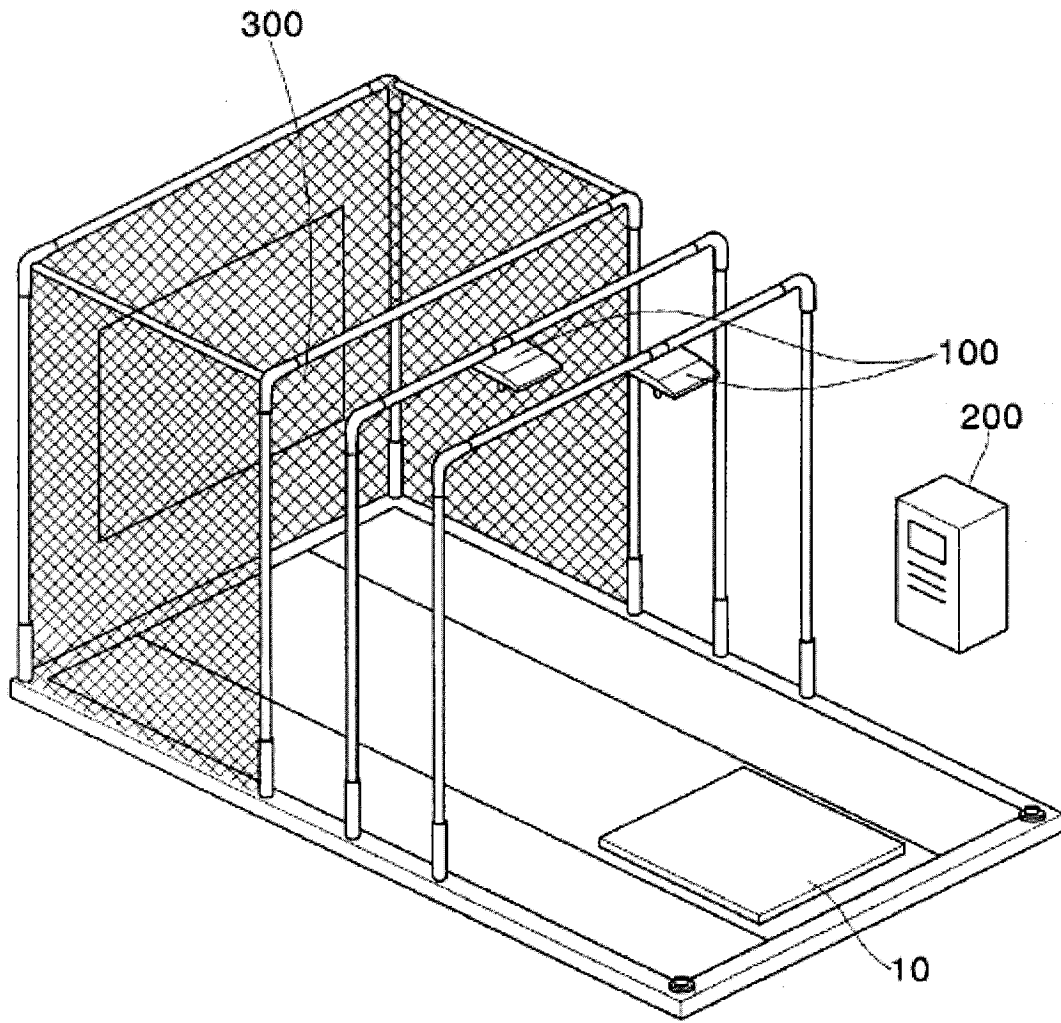


图 1

100

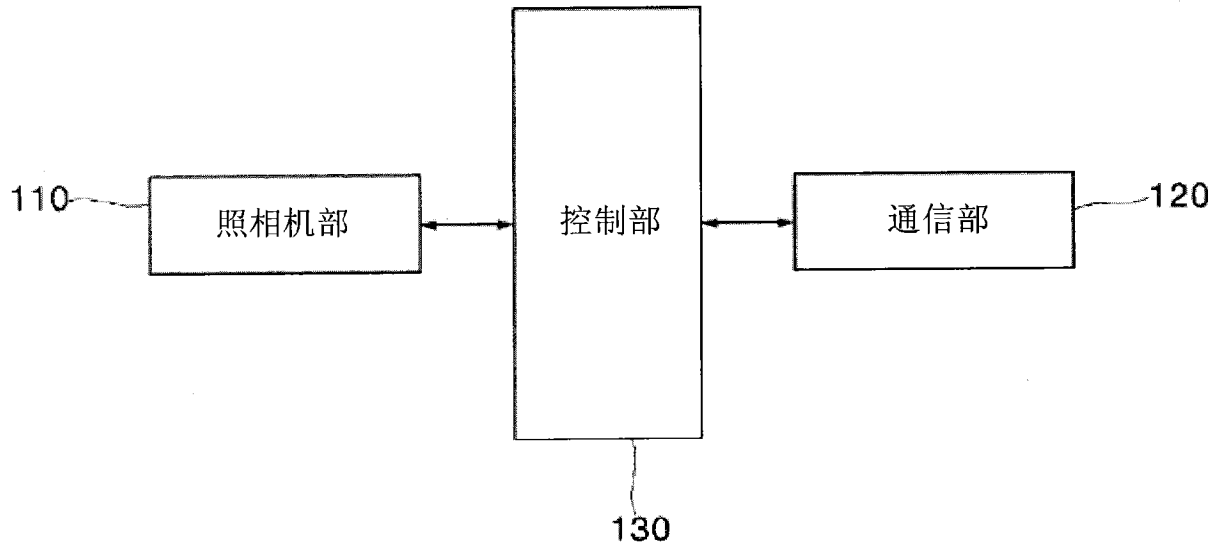


图 2

200

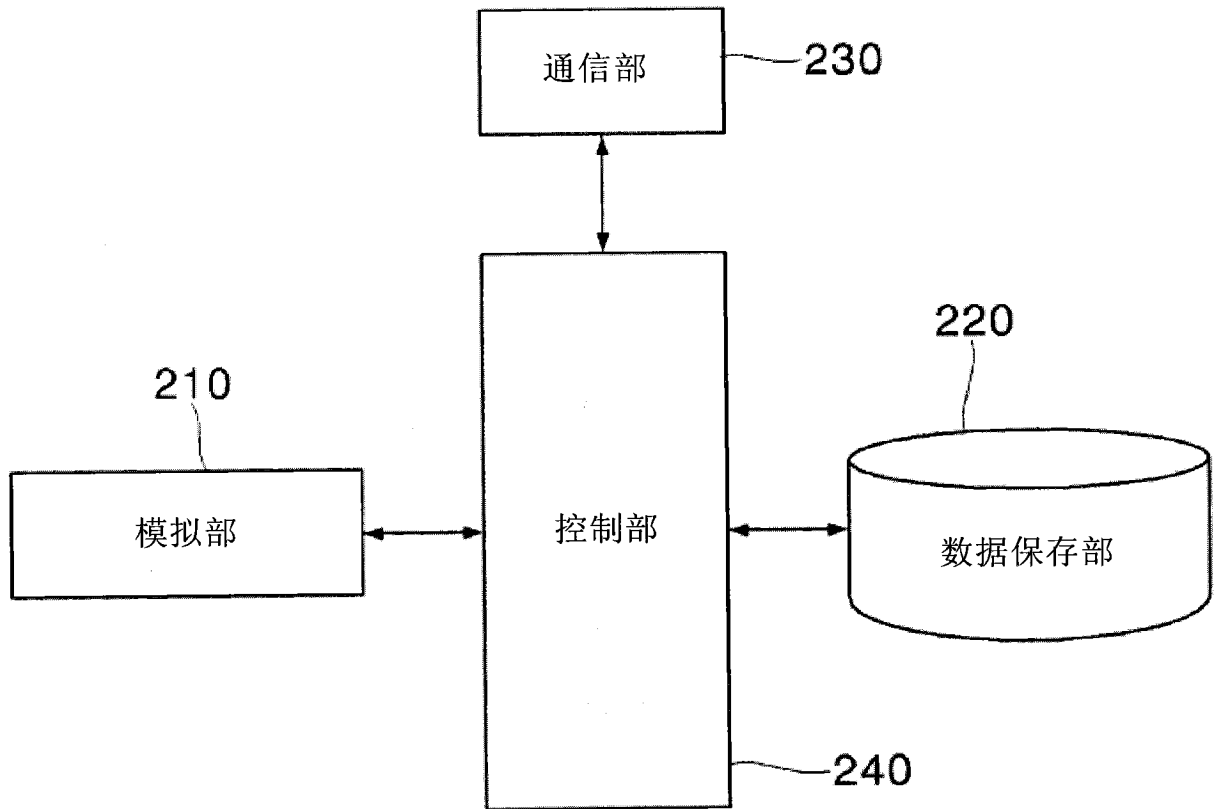


图 3

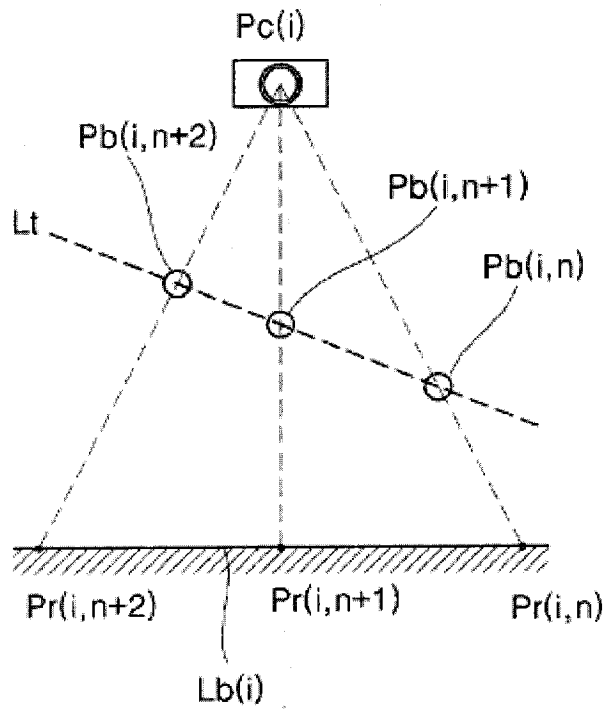


图 4

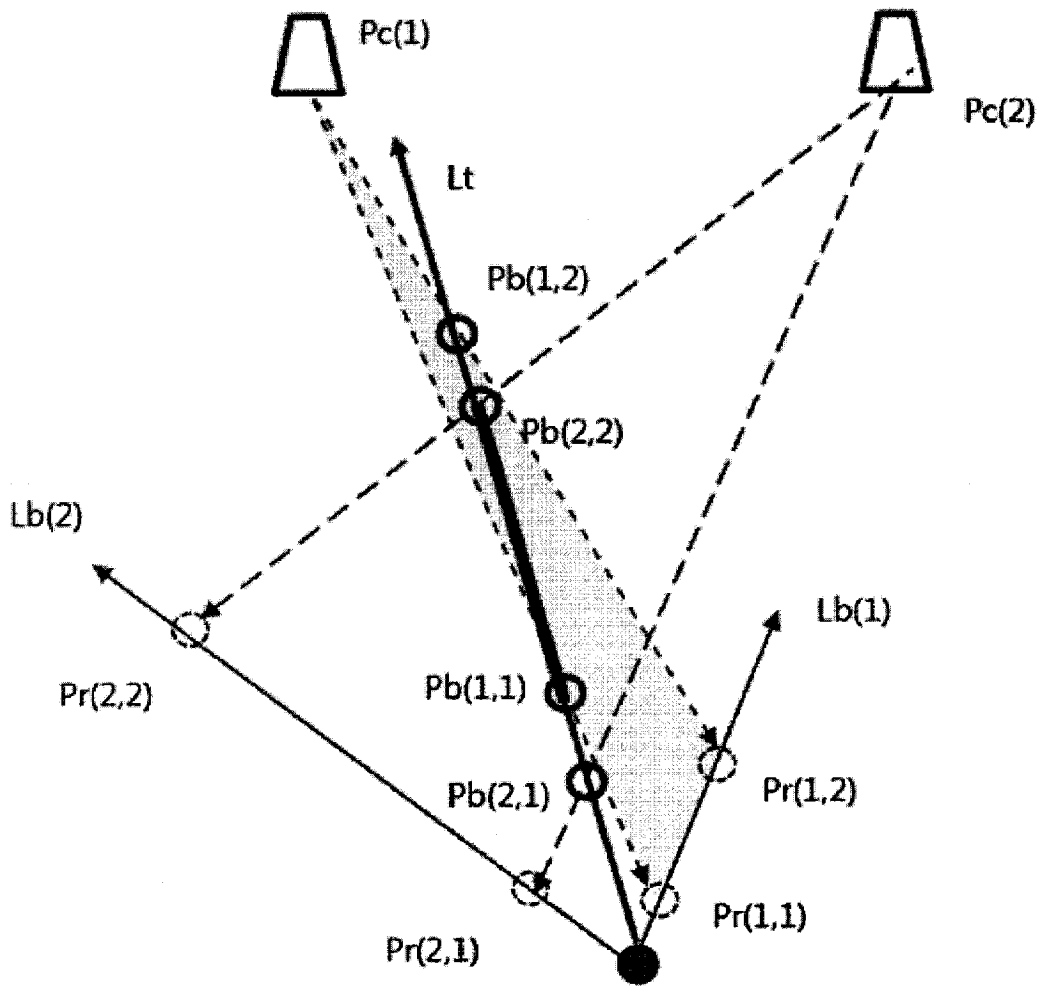


图 5