



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1824352 B

(45) 授权公告日 2010.04.28

(21) 申请号 200510054005.3

审查员 王蕊

(22) 申请日 2005.02.27

(73) 专利权人 赵健

地址 116033 辽宁省大连市锦绣小区锦霞南
园 11-3 号 1-1

(72) 发明人 赵健

(51) Int. Cl.

A63B 71/06 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4365805 , 1982.12.28, 全文.

US 5059944 , 1991.10.22, 全文.

CN 2462996 Y, 2001.12.05, 全文.

US 2002/0122115 A1, 2002.09.05, 全文.

US 5513854 A, 1996.05.07, 全文.

JP 特开 2001-170239 A, 2001.06.26, 全文.

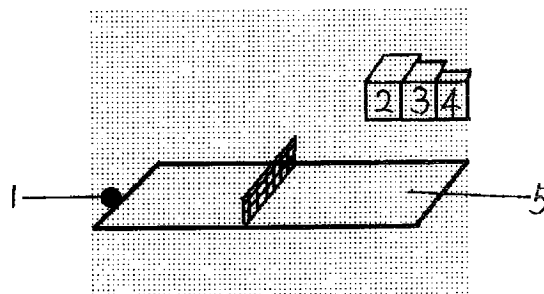
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

球类比赛中界外球的数字检测系统

(57) 摘要

本发明提供了一种球类比赛中界外球的数字检测系统。其特征是：本系统光学三维运动实时跟踪捕捉设备 (2)，数据信息处理系统 (3)，数字显示和声音警示发光警示设备 (4) 等组成，当比赛用球 (1) 在比赛场 (5) 运动时，其空间位置图形信息被光学三维运动实时跟踪捕捉设备 (2) 实时地不间断地捕捉到，并由其计算处理得出球心的三维坐标 (X, Y, Z) 及图形信息。当球在某个位置点出界，球的三维坐标和图形信息经数据信息处理系统 (3) 处理并比较判断后，由数字显示和声音警示发光警示设备 (4) 瞬间发出出界报警，并显示界外球的坐标数字。



1. 一种球类比赛中界外球的数字检测系统,这种界外球检测系统的使用会使裁判或观众从数字上更容易更准确地瞬间判断出一个球是否出界,其特征是:本系统由光学三维运动实时跟踪捕捉设备,数据信息处理系统,数字显示和声音警示发光警示设备组成,比赛中,当比赛用球在已定标的场地空间运动时,光学三维运动实时跟踪捕捉设备将捕捉到的球的图形信息和球心的三维坐标信息传输到数据信息处理系统,数据信息处理系统经数学计算,图形处理处理方式后并比较判断,决定是否报警,当比赛用球落地,球会在落地的瞬间发生大小和形状的改变,同时球在比赛场地留下的是个圆形或椭圆形的点,此时球心的三维坐标 (X, Y, Z) 中的 Z 值为某个最低最小值,数据信息处理系统将根据球心的坐标,球的半径大小,球的形状进行数学计算和图形处理并比较判断,能计算出圆形或椭圆形接触点的大小形状及坐标方程,能计算出这个圆形或椭圆形上的点离整个球场中心点最近的点的坐标,并与出界范围大小标准值进行比较,判断出球是否触压到了边线,是否处于界外,最后由数字显示和声音警示发光警示设备决定是否传出球出界的警示声音或发出警示光,并显示出因球触压场地所形成的圆或椭圆上的点距离比赛场中心点最近的点的坐标数字,上述这种数据信息处理方式适用于压线球的界外判罚;而在另外一种界外球的判罚规则中,即看球是否整体出界,比较球落地时的球心与边线的相互位置关系,当用球落地瞬间,数据信息处理系统将会根据由光学三维运动实时跟踪捕捉设备跟踪捕捉并处理而成的球心坐标 (X, Y, Z) 进行简单的数学比较,此时 Z 为某个最低最小值,把 X 和 Y 与出界范围大小标准值比较即可决定是否报警输出。

2. 根据权利要求 1 所述的球类比赛中界外球的数字检测系统,其特征是:其光学三维运动实时跟踪捕捉设备用来进行实时跟踪捕捉比赛用球的运动轨迹,球的图形信息及球心三维坐标,并进行实时数据处理,包括球落地时对其球心 Z 坐标值是否达到最低最小值的跟踪捕捉。

3. 根据权利要求 1 所述的球类比赛中界外球的数字检测系统,其特征是:其数据信息处理系统是用来对由光学三维运动实时跟踪捕捉设备跟踪捕捉并处理而成的球心坐标 (X, Y, Z) 及图形信息进行处理和判断,与出界范围大小标准值比较,决定是否报警输出。

4. 根据权利要求 1 所述的球类比赛中界外球的数字检测系统,其特征是:其数字显示和声音警示发光警示设备用来传出球出界的警示声音或发出警示光,并显示出球出界的坐标数字。

球类比赛中界外球的数字检测系统

[0001] 1. 技术领域 本发明涉及一种球类比赛中界外球的数字检测系统（可用于网球，羽毛球，排球，足球，棒球，曲棍球，乒乓球等球类比赛领域）。这种界外球检测系统的使用会使裁判或观众从数字上更及时更准确地瞬间判断出球类比赛中的球究竟是否落到界外，包括发球时的球是否落于界外。

[0002] 2. 背景技术 目前，在体育比赛中，裁判员对界外球的判罚，主要赖于其视觉，但是对某些球的判罚有时不准确，尤其是界外球的判罚，时常导致争议，甚至有的运动员因此退出比赛。根据球类比赛种类的不同，界外球分为两种判罚规则，一种是看比赛用球落地时是否压线，是看球与边线是否有接触，另一种是看球的整体位置，是看球心点与边线的相互位置。而录像慢镜头回放和处理是不允许用来作为判罚标准的，到目前为止，球类比赛中还没有真正意义上的这种界外球检测系统。

[0003] 3. 发明内容 为了克服上面所述界外球判罚的问题，本发明提供了一种先进的界外球数字检测系统。本发明是由光学三维运动实时跟踪捕捉系统（2），数据信息处理系统（3），数字显示和声音警示发光警示设备（4）等组成。本发明既不影响运动员进行正常比赛，运动员的身体干扰也不太影响本系统的检测结果，且在比赛用球（1）落地的瞬间报警，并显示出界外球的坐标数字，极大地提高了球类比赛中界外球判罚的科学性和公平性，最大限度地革新了该领域多年以来的无奈状况。

[0004] 4. 附图说明 以下结合附图对本发明做进一步说明。附图是本发明的侧视图。先对图中的编号进行对照说明：1. 比赛用球，2. 光学三维运动实时跟踪捕捉设备，3. 数据信息处理系统，4. 数字显示和声音警示发光警示设备，5. 比赛场。见图，比赛场（5）内的是比赛用球（1），比赛场（5）外安放的是光学三维运动实时跟踪捕捉设备（2），数据信息处理系统（3），数字显示和声音警示发光警示设备（4）。当比赛用球（1）在已定标的场地空间运动时，球（1）的实时空间位置和图形信息实时地不断地被光学三维运动实时跟踪捕捉设备（2）跟踪捕捉，并经过其及时的数学和图形处理后，把得到的球心的三维坐标（X, Y, Z）（注意是经过处理后的球的中心点的坐标）和图形信息传输至数据信息处理系统（3）进行综合处理。如果运动中的比赛用球（1）落地，其三维坐标（X, Y, Z）和图形信息经过数据信息处理系统（3）的数学和图形处理后，并经其比较判断，由数字显示和声音警示发光警示设备（4）实时地报警，并显示出比赛用球（1）出界位置的坐标数字。

[0005] 5. 具体实施方式 本发明是通过如下方式实施的：首先，要对光学三维运动实时跟踪捕捉设备（2）的各参数避行校准和比赛场地（5）空间区域进行严谨细致的空间框架位置定标等赛前准备工作，这些工作需要多个技术人员协作进行。光学三维运动实时跟踪捕捉设备（2）最好采用高速度高灵敏度的跟踪捕捉设备，它安装在球场外的空间，不得干扰比赛的正常进行，数字显示和声音警示发光警示设备（4）安装在裁判或观众容易看到听到的地方即可，数据信息处理系统（3）置于数字显示和声音警示发光警示设备（4）旁边。光学三维运动实时跟踪捕捉设备（2）可以采用红外跟踪（红外跟踪需对球进行红外材料均匀喷涂处理或其它方式的处理），也可以采用其它光学跟踪。比赛开始后，光学三维运动实时跟踪捕捉设备（2）对比赛用球（1）不间断地跟踪捕捉，实时地计算得出其球心坐标和图形信

息,并将球(1)的球心点不断变化的三维坐标序列 (X, Y, Z) 和图形信息迅速地传输到数据信息处理系统(3)。当球(1)落地,其大小和形状将发生瞬间改变(变为球体或椭球体),其球心三维坐标中的 Z 值为某个最低最小值(这个值不是固定值,其大小与比赛中球产生的形变大小有关),同时在赛场上产生一个圆形或椭圆形的触压点,通常肉眼难以看清。数据信息处理系统(3)将根据球心的坐标,球的半径大小,球的形状等进行数学计算和图形处理等并比较判断,计算出这个触压点的形状大小和坐标方程(注意:接触点是个圆形或椭圆形的点,是有一定面积大小的),尤其是能计算出这个圆形或椭圆形上的点距离整个球场中心点最近的点的坐标,并与出界范围大小标准值进行数学比较,判断出球是否触压到了边线,最后决定是否由数字显示和声音警示发光警示设备(4)传出出界警示声音或发出警示光,并显示出这个圆形或椭圆形上的点距离整个球场中心点最近的点的坐标数字。上述这种数据信息处理方式适用于压线球的界外判罚规则。而在另外一种界外球的判罚规则中(即看球是否整体出界,比较落地时的球中心点与边线的相互位置),当用球(1)落地瞬间,数字信息处理系统(3)将会根据由光学三维运动实时跟踪捕捉设备(2)跟踪捕捉并处理而成的球心坐标 (X, Y, Z) 进行简单的数学比较,此时 Z 为某个最低最小值,把 X 和 Y 与出界范围大小标准值比较即可决定是否报警输出。在实际应用中,考虑到有的球类的比赛场地(5)空间太大,可把比赛场地(5)分成几个区域进行跟踪,例如在边线附近的几个区域对比赛用球(1)进行跟踪捕捉。

