

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号

WO 2020/150993 A1

(51) 国际专利分类号:

A63B 71/06 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2019/073140

(22) 国际申请日:

2019 年 1 月 25 日 (25.01.2019)

(25) 申請語言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人:深圳大学(SHENZHEN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。

(72) 发明人: 伍楷舜(WU, Kaishun); 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。 陈孟奇(CHEN, Mengqi); 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。

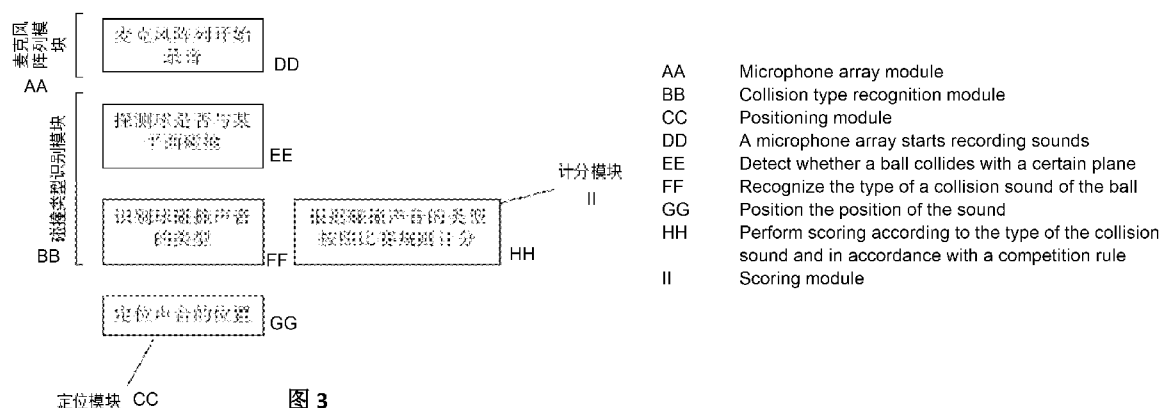
(74) 代理人: 北京市诚辉律师事务所 (BEIJING CHENGHUI LAW FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳北路99号楼2单元905, Beijing 100123 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) **Title:** SCORING SYSTEM AND SCORING METHOD FOR BATTING SPORTS

(54) 发明名称：一种击球类运动的计分系统及计分方法



(57) Abstract: Disclosed is a scoring system for batting sports. The system comprises: a microphone array module having two or more microphones, and used for collecting sound signals of collisions of a ball with different planes in ball sports and recording sounds; a positioning module for positioning the ball in real time by means of extracting, according to the sound signals collected by a microphone array, time differences and arrival angles of the sound signals reaching different microphones; a collision type recognition module for recognizing the types of the collisions of the ball with the planes by means of a classification method; and a scoring module for scoring a competition process according to the rules of batting sports, the recognized types of the collisions and the position of the ball. Further correspondingly disclosed is a scoring method therefor. In the present invention, the position of a ball is calculated by means of the difference in the time when a collision sound reaches a microphone, and then the trajectory of the ball is recorded; and the scores of athletes are distinguished by means of distinguishing different collision sounds, thereby achieving the aims of recording a movement trajectory and performing scoring.

[见续页]

WO 2020/150993 A1

AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本发明公开了一种击球类运动计分系统，包括：麦克风阵列模块：具有两个或两个以上的麦克风，用于采集在球类运动中球与不同平面碰撞的声音信号并录音；定位模块：根据麦克风阵列采集到的声音信号，提取声音信号到达不同麦克风的时间差及到达角度，从而对球进行实时定位；碰撞类型识别模块：通过分类法用于识别球与平面的碰撞类型；计分模块：根据击球类运动的规则和碰撞类型识别及球的位置对比赛过程进行计分。还相应公开了其计分方法。本发明利用碰撞声音到达麦克风时间上的差异计算球的位置进而记录球的轨迹，通过区别不同的碰撞声区分运动员的得分，实现记录运动轨迹和计分的目的。

一种击球类运动的计分系统及计分方法

技术领域

本发明涉及声音信息处理领域，具体涉及一种击球类运动的计分系统及计分方法。

背景技术

大部分击球类运动为国际供认之体育项目，例如乒乓球，其比赛基本规则系由算发放分离球桌两端，再由双方轮流发球予对方接回，比赛中发球需依序碰触己方及对方两桌面，回球则需等乒乓球触碰己桌面后，再将桌球回击到对方桌面，若己方未能将乒乓球回击至对方桌面，即算失球令对方取得一分，比赛以先到达二十一分获胜。此外，乒乓球比赛还有其他规则，如发球若触网才能完成则需重发，双方轮流发五球，若比分达到二十比二十则需乙方胜出两分才获胜等。前述乒乓球运动由于仅需于两球桌面间架设一具有适当高度之球网，再由比赛者各执一球拍，配合乒乓球即可进行，所需场地空间不大，而且该比赛除已于进行外，并具有高度运动价值与趣味性，故现今已广受大众喜爱。

目前，乒乓球运动计分主要都是由若干裁判目视比赛过程，然后再将目视观测所得加以计分显示，上述乒乓球计分方式沿袭已久，然该方式虽然可行，但所需人力较多，且人为判断客观性仍嫌不足，特别是在平常练习时，经常有欠缺裁判的困扰，此时，仅能由打球者自行计分，该计分方式一则易因主观判断影响比赛实况，再则，若以计分板计时，与实赛者往来记录既费时又会中断比赛，故不理想，若凭记忆计分则于费神之外又易产生遗忘误算等缺点。

目前，乒乓球运动记录球体运动轨迹主要都是由摄像机记录，该记录方式成本高昂，需要图像处理技术获取球的移动轨迹，计算量大。因此，击球类运动急需一种准确、方便的计分方案。

发明内容

为了解决以上技术问题，本发明提出了一种基于声学的击球类运动轨迹记录及计分方法及系统。为了解决上述球类运动轨迹记分方法及系统的问题，本发明使用麦克风阵列，实现对球类发声碰撞声音的位置进行定位，以记录击球轨迹以及计分，具体技术方案如下：

一种击球类运动计分系统，包括：

麦克风阵列模块：具有两个或两个以上的麦克风，用于采集在球类运动中球与不同平面碰撞的声音信号并录音；

定位模块：根据麦克风阵列采集到的声音信号，提取声音信号到达不同麦克风的时间差及到达角度，从而对球进行实时定位；

碰撞类型识别模块：通过分类法用于识别球与平面的碰撞类型；

计分模块：根据击球类运动的规则和碰撞类型识别及球的位置对比赛过程进行计分。

进一步，声音信号为击球声球、与桌面碰撞的声音和/或球与地面碰撞的声音。

进一步，所述的麦克风阵列为智能手机上的两个麦克风，通过编程控制麦克风阵列的录音开始时间，

得到多个声道的声音数据。

进一步，定位模块对录制到的声音信号进行降噪，过滤环境噪音，只保留球与不同平面碰撞时的脉冲声。

进一步，定位模块通过记录碰撞点的位置跟踪球的运动轨迹。

进一步，所述分类法为 SVM 或 DNN 机器学习算法。

一种击球类运动计分方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1：将麦克风阵列摆放到球场正中央，启动系统，麦克风阵列开始采集在球类运动中球与不同平面碰撞的声音信号并录音；

S2：录音的同时对每获取到的固定长度的录音数据进行处理，包括：

S2.1：对录制到的声音信号进行降噪，过滤环境噪音，只保留球与不同平面碰撞时的脉冲数据；

S2.2：使用 CFAR 分割算法分割出球与不同平面碰撞时产生的脉冲数据；

S2.3：碰撞类型识别模块对分割出的脉冲数据使用机器学习分类算法进行分类，识别不同的碰撞平面；

S3：计分模块：根据击球类运动的规则和碰撞类型识别及球的位置对比赛过程进行计分。

进一步，定位模块通过记录碰撞点的位置跟踪球的运动轨迹。

与现有技术相比，本发明具有以下有益的技术效果：本发明利用碰撞声音到达麦克风阵列时间差不同的特性提出计分系统，并使用改进的算法和校正模块能够更准确对球类进行定位；本发明对声音信号的处理过程，首先根据将接收端的声音信号进行去噪处理，AoA, TDOA 等定位模型定位，达到更为精确的定位。因此，本发明可以满足对击球类运动轨迹准确定位，定位精确度高。

附图说明

图 1 为本发明的一种击球类运动的计分系统及方法的原理图；

图 2 为本发明的计分系统的模块框图；

图 3 为本发明计分方法的流程图；

图 4 为 AOA 定位算法示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

结合附图 2，一种击球类运动计分系统，其包括：

麦克风阵列模块：具有两个或两个以上的麦克风，用于采集在球类运动中球与不同平面碰撞的声音信号并录音；声音信号为击球声球、与桌面碰撞的声音和/或球与地面碰撞的声音；上述两个或两个以上的麦克风之间的距离为已知量。所述的麦克风阵列为智能手机上的两个麦克风，通过编程控制麦克风阵列的录音开始时间,得到多个声道的声音数据。

定位模块：根据麦克风阵列采集到的声音信号，提取声音信号到达不同麦克风的时间差及到达角度，从而对球进行实时定位；定位模块对录制到的声音信号进行降噪，过滤环境噪音，只保留球与不同平面碰撞时的脉冲声。通过 AoA、TDOA，见图 1 所述，定位模块根据球与碰面碰撞时的声音到达麦克风阵列中各麦克风的时间差求出到达角度和到达时间进而确认碰撞点的位置，通过记录碰撞点的位置跟踪球的运动轨迹。

TDOA(Time Difference of Arrival),又称到达时间差，通过测量移动终端到不同发送端的时间差从而估计到不同终端的距离之差进而进行定位。由于不需要检测信号传输时间，因此系统对时间同步的要求大大降低。

设定为点 MS 的坐标为 $(x, y, 0)$ ，即位于地面的二维定位的情况。发送端的位置坐标为 (x_i, y_i, z_i) ， $i=1,2,3...M$ ，其中 M 为参与定位的发送端数量。若测得第 s 个信号与第一个信号（作为基准信号的时间差为 τ_{s1} ，则第 s 个发端与第 1 个发端到 MS 的传输距离差为 $R_{s1} = R_s - R_1 (s = 2,3 \dots M)$ 。利用传输距离差可列方程求 MS 位置坐标 (x,y) 。

$$R_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2 + z_i^2}$$

$$R_s^2 = (R_{s1} + R_1)^2 = R_{s1}^2 + 2R_{s1} * R_1 + R_1^2$$

$$(x - x_s)^2 + (y - y_1)^2 + z_1^2 = R_{s1}^2 + 2R_{s1} * R_1 + R_1^2$$

将 $R_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2 + z_i^2}$ 代入上式，令 $k_i = x_i^2 + y_i^2 + z_i^2$, $x_{si} = x_s - x_i$ ，化简得

$$2 * R_{s1} * R_1 + 2 * x_{s1} * x + 2y_{s1} * y = k_s^2 - k_1^2 - R_{s1}^2$$

当 M=3 时，有如下：

$$\begin{bmatrix} x_{21} & y_{21} \\ x_{31} & y_{31} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} R_{21} \\ R_{31} \end{bmatrix} * R_1 + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} k_2 - k_1 - R_{21}^2 \\ k_3 - k_1 - R_{31}^2 \end{bmatrix}$$

式中 $R_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2 + (z - z_i)^2}$ ，利用上式求解出 x, y，将其带入 R_1 中，便可求出 R_1 的值，剔除不符合物理意义的负数结果，把正值带入式(3.12)中即可得到 MS 坐标。

AoA (Angle of Arrival) 到达角度

参见图 4，在 AOA 定位算法中，未知节点通过天线阵列或者其他接收设备获取参考节点发送端无线信号的到达方向，计算节点间的相对方向角获取未知节点的位置信息。定义发送端在接受平面上的投影到接收端的方向向量与 x 轴的夹角为方向角，接受端到发射端的方向向量与 z 轴的夹角为仰角。

途中 φ_1 和 φ_2 分别为两个方位角， ψ_1 和 ψ_2 为两个仰角。一般在二维平面定位时，只需测得接受到信号的两个方位角即可实现定位。假设令两个发送端的坐标分别为 $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ ，未知节点的坐标为 (x, y) ，

测得的方位角为 φ_1 和 φ_2 。对于发送端 A 有

$$\tan(\varphi_1) = \frac{y - y_1}{x - x_1}$$

化简可得

$$\tan(\varphi_1) - y = x_1 * \tan(\varphi_1) - y_1$$

同理，对于发送端 B，有

$$x * \tan(\varphi_1) - y = x_1 * \tan(\varphi_2) - y_2$$

据此可以根据以上两式求出未知节点的位置坐标 (x, y) 。

碰撞类型识别模块：通过分类法用于识别球与平面的碰撞类型；使用 CFAR 分割算法分割出球与不同平面碰撞时产生的脉冲数据的起始点和结束点，通过大量收集球体碰撞不同平面声音的样本作为训练数据集和测试数据集，使用人工神经网络进行分类模型的训练和分类，人工神经网络(Artificial Neural Network, 即 ANN)，是一种目前流行的分类方法。它从信息处理角度对人脑神经元网络进行抽象，建立某种简单模型，按不同的连接方式组成不同的网络。在工程与学术界也常直接简称为神经网络或类神经网络。神经网络是一种运算模型，由大量的节点(或称神经元)之间相互联接构成。每个节点代表一种特定的输出函数，称为激励函数(activation function)。每两个节点间的连接都代表一个对于通过该连接信号的加权值，称之为权重，这相当于人工神经网络的记忆，通过输入大量的训练数据，人工神经网络可以自动标记数据的特征，进而生成合适的分类模型用于实际应用。

计分模块：根据击球类运动的规则和碰撞类型识别及球的位置对比赛过程进行计分。

以乒乓球为例，在乒乓球运动中球跌落到桌面外与地板碰撞，则判定本回合结束，按照规则记录得分方。

一种击球类运动计分方法，包括以下步骤：

S1：将麦克风阵列摆放到球场正中央，启动系统，麦克风阵列开始采集在球类运动中球与不同平面碰撞的声音信号并录音；

S2：录音的同时对每获取到的固定长度的录音数据进行处理，包括：

S2.1：对录制到的声音信号进行降噪，过滤环境噪音，只保留球与不同平面碰撞时的脉冲数据；

S2.2：使用 CFAR 分割算法分割出球与不同平面碰撞时产生的脉冲数据；

S2.3：碰撞类型识别模块对分割出的脉冲数据使用机器学习分类算法进行分类，识别不同的碰撞平面；

S3：计分模块：根据击球类运动的规则和碰撞类型识别及球的位置对比赛过程进行计分。

进一步，定位模块通过记录碰撞点的位置跟踪球的运动轨迹。

以上内容是结合具体的优选方式对本发明所作的进一步详细说明，不应认定本发明的具体实施只局限于以上说明。对于本技术领域的技术人员而言，在不脱离本发明构思的前提下，还可以作出若干简单推演或替换，均应视为由本发明所提交的权利要求确定的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种击球类运动计分系统，其特征在于，包括：

麦克风阵列模块：具有两个或两个以上的麦克风，用于采集在球类运动中球与不同平面碰撞的声音信号并录音；

定位模块：根据麦克风阵列采集到的声音信号，提取声音信号到达不同麦克风的时间差及到达角度，从而对球进行实时定位；

碰撞类型识别模块：通过分类法用于识别球与平面的碰撞类型；

计分模块：根据击球类运动的规则和碰撞类型识别及球的位置对比赛过程进行计分。

2. 如权利要求 1 所述的计分系统，其特征在于：声音信号为击球声球、球与桌面碰撞的声音和/或球与地面碰撞的声音。
3. 如权利要求 1 所述的计分系统，其特征在于：所述的麦克风阵列为智能手机上的两个麦克风，通过编程控制麦克风阵列的录音开始时间，得到多个声道的声音数据。
4. 如权利要求 1 所述的计分系统，其特征在于：定位模块对录制到的声音信号进行降噪，过滤环境噪音，只保留球与不同平面碰撞时的脉冲数据。
5. 如权利要求 1 所述的计分系统，其特征在于：定位模块通过记录碰撞点的位置跟踪球的运动轨迹。
6. 如权利要求 1 所述的计分系统，其特征在于：所述分类法为 SVM 或 DNN 机器学习算法。
7. 一种击球类运动计分方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1：将麦克风阵列摆放到球场正中央，启动系统，麦克风阵列开始采集在球类运动中球与不同平面碰撞的声音信号并录音；

S2：录音的同时对每获取到的固定长度的录音数据进行处理，包括：

S2.1：对录制到的声音信号进行降噪，过滤环境噪音，只保留球与不同平面碰撞时的脉冲数据；

S2.2：使用 CFAR 分割算法分割出球与不同平面碰撞时产生的脉冲数据；

S2.3：碰撞类型识别模块对分割出的脉冲数据使用机器学习分类算法进行分类，识别不同的碰撞平面；

S3：计分模块：根据击球类运动的规则和碰撞类型识别及球的位置对比赛过程进行计分。

8. 如权利要求 1 所述的计分方法，其特征在于：定位模块通过记录碰撞点的位置跟踪球的运动轨迹。

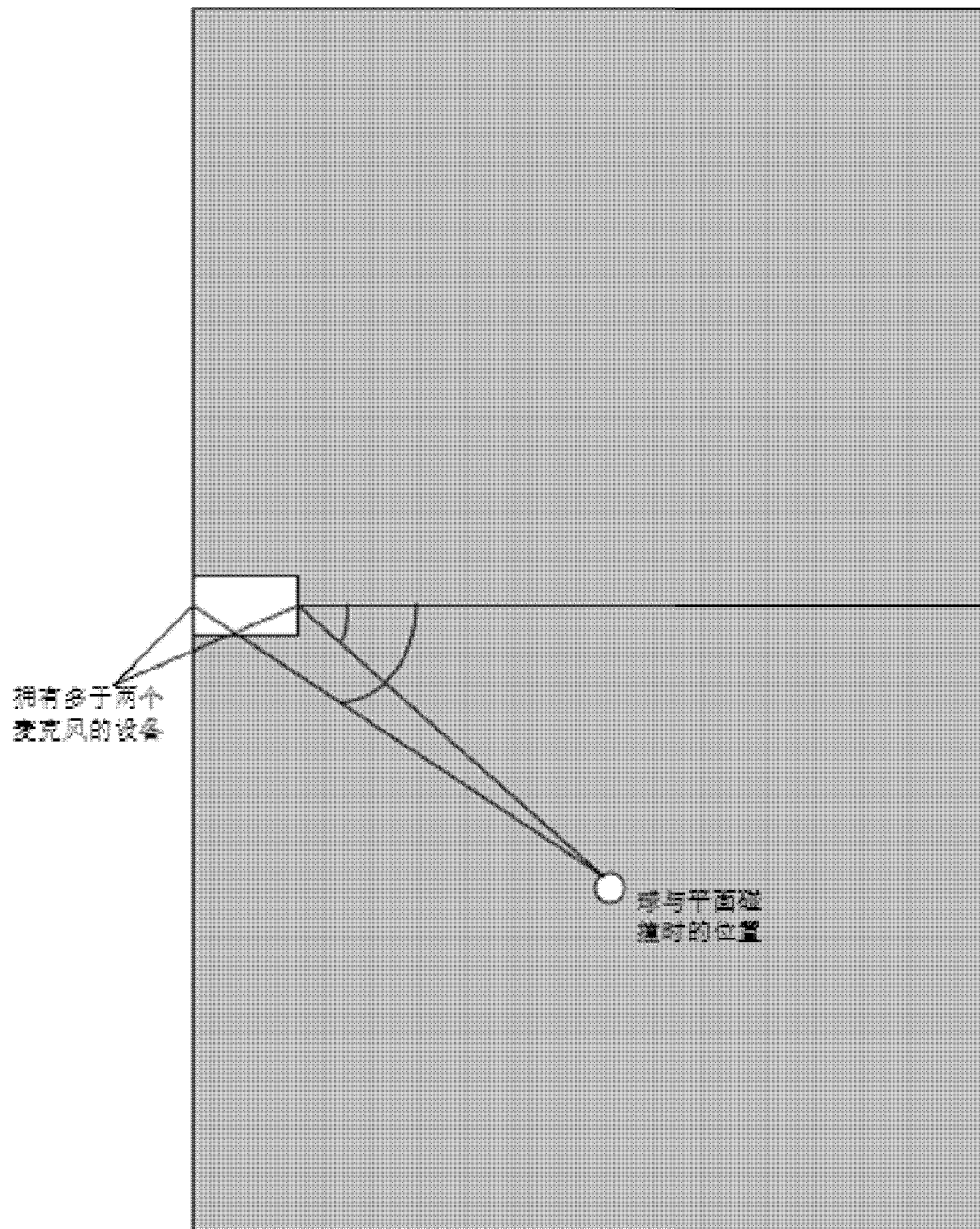


图 1

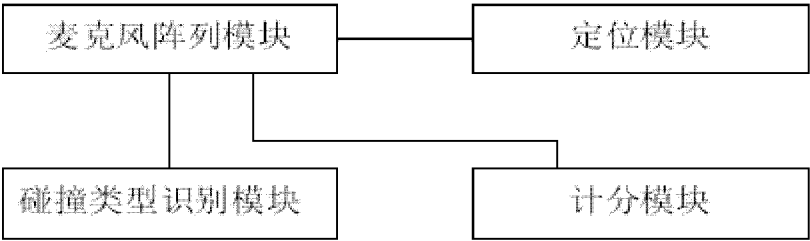


图 2

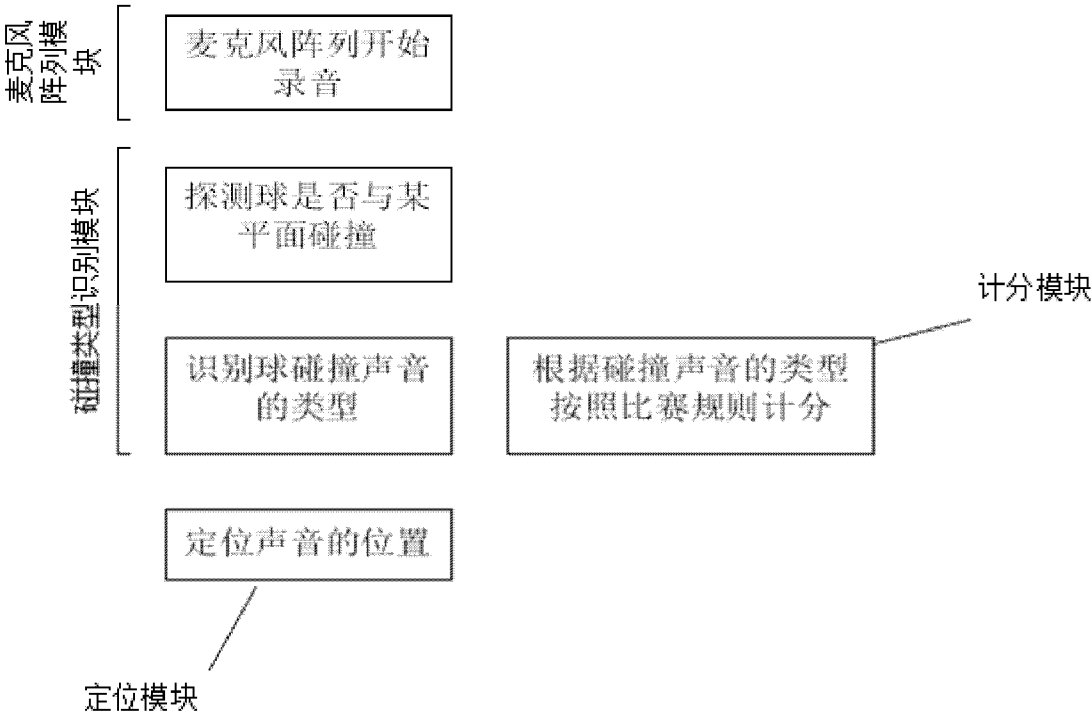


图 3

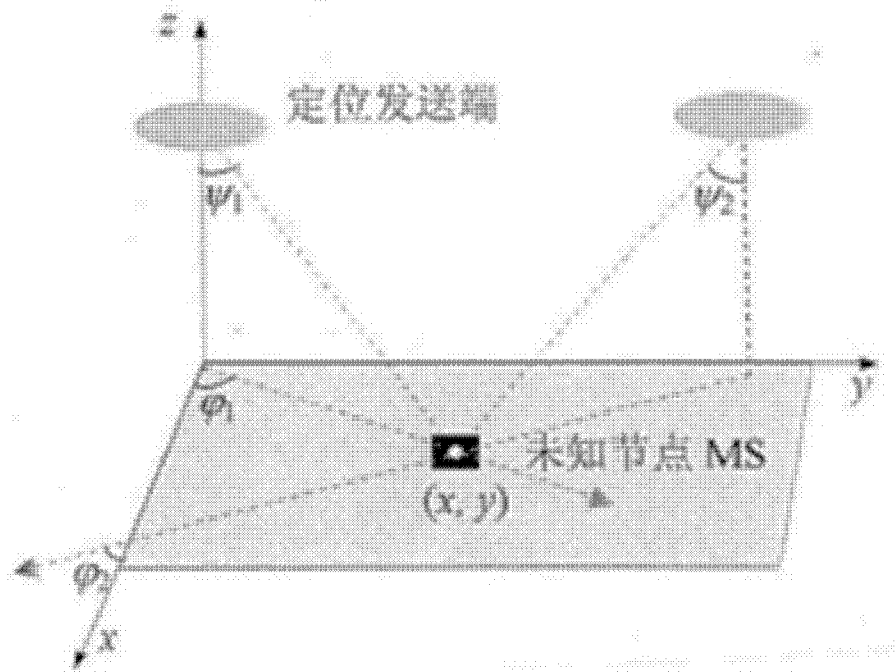


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/073140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63B 71/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A63B71

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI: 球, 计分, 麦克风, 碰撞, ball, count, scoring, microphone, impact

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106226740 A (BEIJING HORIZON INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14) description, paragraphs [0030]-[0090]	1-8
A	CN 103888580 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 25 June 2014 (2014-06-25) entire document	1-8
A	CN 109164414 A (SHENZHEN TBZ TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2019 (2019-01-08) entire document	1-8
A	US 9084057 B2 (MARCOS DE AZAMBUJA TURQUETI et al.) 14 July 2015 (2015-07-14) entire document	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 October 2019

Date of mailing of the international search report

21 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/073140

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106226740	A	14 December 2016	CN	106226740	B	01 January 2019
CN	103888580	A	25 June 2014	CN	103888580	B	17 August 2016
CN	109164414	A	08 January 2019	None			
US	9084057	B2	14 July 2015	US	2013100233	A1	25 April 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/073140

A. 主题的分类

A63B 71/06 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

A63B71

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI:球, 计分, 麦克风, 碰撞, ball, count, scoring, microphone, impact

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106226740 A (北京地平线信息技术有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第[0030]-[0090]段	1-8
A	CN 103888580 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 全文	1-8
A	CN 109164414 A (深圳市天博智科技有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 全文	1-8
A	US 9084057 B2 (TURQUETI MARCOS DE AZAMBUJA 等) 2015年 7月 14日 (2015 - 07 - 14) 全文	1-8

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 10月 5日

国际检索报告邮寄日期

2019年 10月 21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

柴国荣

电话号码 62084951

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/073140

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106226740	A	2016年 12月 14日	CN	106226740	B	2019年 1月 1日
CN	103888580	A	2014年 6月 25日	CN	103888580	B	2016年 8月 17日
CN	109164414	A	2019年 1月 8日	无			
US	9084057	B2	2015年 7月 14日	US	2013100233	A1	2013年 4月 25日