

## (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2019 年 5 月 31 日 (31.05.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/100685 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*A63B 69/00* (2006.01) *G06K 9/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/089518
- (22) 国际申请日: 2018 年 6 月 1 日 (01.06.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201711172887.2 2017 年 11 月 21 日 (21.11.2017) CN
- (71) 申请人: 五邑大学(WUYI UNIVERSITY) [CN/CN];  
中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号,  
Guangdong 529000 (CN)。
- (72) 发明人: 王天雷(WANG, Tianlei); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。

倪伟佃(NI, Weitian); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。 胥李坪(XU, Liping); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。 傅蓉(FU, Rong); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。 岳洪伟(YUE, Hongwei); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。 罗兵(LUO, Bing); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。 招展鹏(ZHAO, Zhanpeng); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。 雷淑清(LEI, Shuqing); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。

(74) 代理人: 广州嘉权专利商标事务所有限公司(JIAQUAN IP LAW FIRM); 中国广东省广州市

(54) Title: INTELLIGENT BALL PASSING SYSTEM

(54) 发明名称: 一种智能递球系统

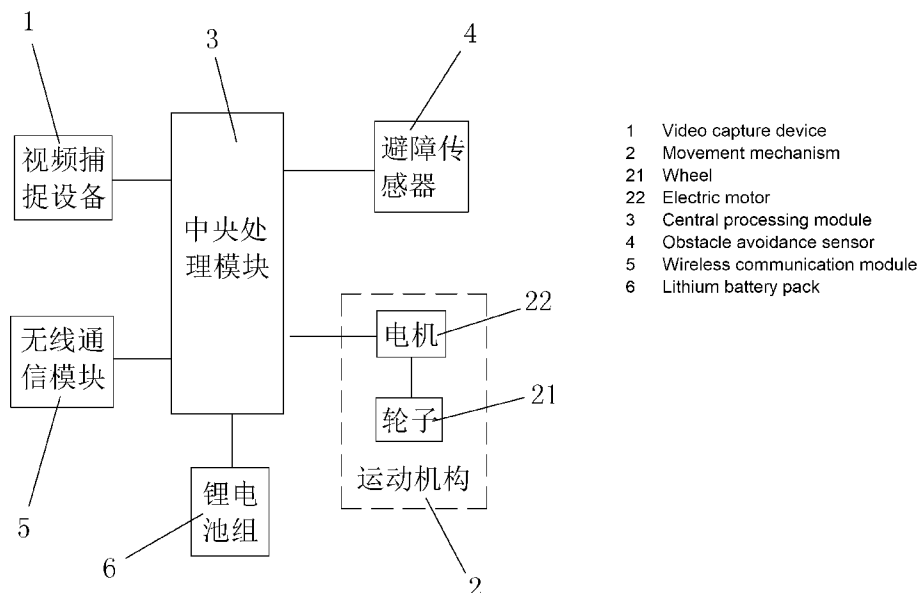


图1

(57) Abstract: An intelligent ball passing system, comprising a ball passing robot which carries out a ball passing action according to human body postures, and a software system which is used for controlling the ball passing robot so that same carries out the ball passing action, wherein a video capture device (1) which is used for acquiring data of the human body postures, a movement mechanism (2) which drives, according to a ball passing instruction, the ball passing robot to move, and a central processing module (3) which is used for recognizing and classifying the human body postures by means of applying the software system are provided in the ball passing

天河区黄埔大道西100号富力盈泰广场A栋  
910张萍, Guangdong 510627 (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, 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)。

根据细则4.17的声明:

- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

robot; the video capture device (1) and the movement mechanism (2) are respectively connected to the central processing module (3); and the software system uses a BP neural network to recognize and classify the human body postures.

(57) 摘要: 一种智能递球系统, 包括根据人体姿势进行递球动作的递球机器人和用于控制递球机器人进行递球动作的软件系统; 递球机器人之中设置有用于获取人体姿势数据的视频捕捉设备(1)、根据递球指令驱动递球机器人进行移动的运动机构(2)和应用软件系统对人体姿势进行识别与分类的中央处理模块(3), 视频捕捉设备(1)和运动机构(2)分别与中央处理模块(3)相连接; 软件系统利用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类。

## 一种智能递球系统

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及网球训练辅助设备领域，尤其是一种智能递球系统。

[3] 背景技术

[4] 随着网球运动的发展普及，越来越多的人参与到了网球运动的行列中，我国网球运动人口数量每年以10%左右的速度增长，运动人群相对更年轻更活跃，消费力也更强。

[5] 人体姿势识别是人机交互发展的一个关键的技术，人通过做各种姿势将想要表达的信息传递给计算机，而计算机通过识别人体的动作以达到准确的理解人体动作的含义，人体姿势识别技术已经成为一个研究热点。但目前市场上尚无基于人体姿势识别的全自动的递送网球产品，递球的操作都是依靠人工进行，所以其相关市场空白，为了填补智能递送网球的的市场空白，基于人体姿势识别的递球系统的产品需求越来越迫切。

[6] 发明内容

[7] 为解决上述问题，本发明的目的在于提供一种智能递球系统，能够不依靠人工的直接操作而实现自主递球，从而无须用户去休息区或指定地点自行取球。

[8] 本发明解决其问题所采用的技术方案是：

[9] 一种智能递球系统，包括根据人体姿势进行递球动作的递球机器人和用于控制递球机器人进行递球动作的软件系统；递球机器人之中设置有助于获取人体姿势数据的视频捕捉设备、根据递球指令驱动递球机器人进行移动的运动机构和应用软件系统对人体姿势进行识别与分类的中央处理模块，视频捕捉设备和运动机构分别与中央处理模块相连接；软件系统利用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类。

[10] 进一步，软件系统利用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类，包括以下步骤：

[11] A、视频捕捉设备获取与人体姿势数据对应的姿势图片；

- [12] B、运用OPENCV库对姿势图片进行人体分离处理，得到分离图片；
- [13] C、判断分离图片是否为人体的，若为人体的，对分离图片进行二值化处理，输出二值化图像；若不为人体的，停止识别与分类工作；
- [14] D、对BP神经网络进行训练学习，把二值化图像输入到完成训练学习的BP神经网络之中，提取人体姿势特征值；
- [15] E、对人体姿势特征值进行识别与分类，若人体姿势特征值对应递球指令，运动机构驱动递球机器人进行移动并递球；若人体姿势特征值不对应递球指令，递球机器人待机。
- [16] 进一步，步骤B中运用OPENCV库对姿势图片进行人体分离处理，利用高斯背景建模把人体在姿势图片之中分离出来。
- [17] 进一步，运动机构包括轮子和用于驱动轮子的电机，轮子设置于递球机器人的底部。
- [18] 进一步，递球机器人之中还设置有用为递球机器人提供前方障碍情况的避障传感器，避障传感器与中央处理模块相连接。
- [19] 进一步，递球机器人之中还设置有用为递球机器人提供与外部终端进行通信的无线通信模块，无线通信模块与中央处理模块相连接。
- [20] 进一步，递球机器人之中还设置有用为递球机器人提供工作电源的锂电池组。
- [21] 进一步，中央处理模块由处理芯片S5P6816及其外围电路构成。
- [22] 进一步，视频捕捉设备为摄像头。
- [23] 本发明的有益效果是：一种智能递球系统，视频捕捉设备通过拍摄人体姿势而捕捉一定数量的姿势图片，并且把这些姿势图片传输到中央处理模块之中，中央处理模块应用软件系统对姿势图片进行分析处理，从而对人体姿势进行识别与分类，当被识别出来的人体姿势符合递球指令的要求时，中央处理模块控制运动机构使得递球机器人能够带着球向着用户进行移动，从而无须用户去休息区或指定地点自行取球；因此，递球机器人在软件系统的驱动作用下，能够根据用户作出的相应的姿势而进行准确的递球服务，从而能够不依靠人工的直接操作而实现自主递球，从而无须用户去休息区或指定地点自行取球。

[24] 附图说明

[25] 下面结合附图和实例对本发明作进一步说明。

[26] 图1是本发明的智能递球系统的原理图；

[27] 图2是软件系统对人体姿势进行识别与分类的流程图；

[28] 图3是训练BP神经网络的流程图；

[29] 图4是使用BP神经网络的流程图。

[30] 具体实施方式

[31] 参照图1-图4，本发明的一种智能递球系统，包括根据人体姿势进行递球动作的递球机器人和用于控制递球机器人进行递球动作的软件系统；递球机器人之中设置有助于获取人体姿势数据的视频捕捉设备1、根据递球指令驱动递球机器人进行移动的运动机构2和应用软件系统对人体姿势进行识别与分类的中央处理模块3，视频捕捉设备1和运动机构2分别与中央处理模块3相连接；软件系统利用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类，其中，中央处理模块3由处理芯片S5 P6816及其外围电路构成，视频捕捉设备1为摄像头，递球机器人之中还设置有助于为递球机器人提供工作电源的锂电池组6。具体地，视频捕捉设备1通过拍摄人体姿势而捕捉一定数量的姿势图片，并且把这些姿势图片传输到中央处理模块3之中，中央处理模块3应用软件系统对姿势图片进行分析处理，从而对人体姿势进行识别与分类，当被识别出来的人体姿势符合递球指令的要求时，中央处理模块3控制运动机构2使得递球机器人能够带着球向着用户进行移动，从而无须用户去休息区或指定地点自行取球；因此，递球机器人在软件系统的驱动作用下，能够根据用户作出的相应的姿势而进行准确的递球服务，从而能够不依靠人工的直接操作而实现自主递球，从而无须用户去休息区或指定地点自行取球。

[32] 其中，参照图1-图4，软件系统利用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类，包括以下步骤：

[33] A、视频捕捉设备1获取与人体姿势数据对应的姿势图片；

[34] B、运用OPENCV库对姿势图片进行人体分离处理，得到分离图片；

[35] C、判断分离图片是否为人体，若为人体，对分离图片进行二值化处理，输出

二值化图像；若不为人体，停止识别与分类工作；

- [36] D、对BP神经网络进行训练学习，把二值化图像输入到完成训练学习的BP神经网络之中，提取人体姿势特征值；
- [37] E、对人体姿势特征值进行识别与分类，若人体姿势特征值对应递球指令，运动机构2驱动递球机器人进行移动并递球；若人体姿势特征值不对应递球指令，递球机器人待机。
- [38] 其中，参照图2，步骤B中运用OPENCV库对姿势图片进行人体分离处理，利用高斯背景建模把人体在姿势图片之中分离出来。
- [39] 具体地，递球机器人在工作的时候，中央处理模块3将实时接收由摄像头发送过来的姿势图片，运用OPENCV库对姿势图片进行人体分离处理，首先进行高斯背景建模，并在其中利用分离背景法分离出人体，得到分离图片，然后对分离图片进一步进行区分，如果判定是人体，则对分离图片进行二值化并输出二值化图像，然后把二值化图像传入BP神经网络之中，利用已经训练学习好的BP神经网络，对二值化图像进行特征提取，得到人体姿势特征值，最后经传递函数输出的结果从而判断其姿势的类别。
- [40] 其中，参照图2-图4，在使用BP神经网络进行人体姿势识别与分类之前，必须首先对BP神经网络进行训练学习。首先，摄像头采集一定数量的姿势图片作为训练BP神经网络的样本图片，接着，根据试凑法确定BP神经网络中的输入层与输出层的神经元节点数、隐含层神经元个数、传递函数、学习速率等参数，最后，把样本图片输入到BP神经网络之中进行训练。具体地，在训练BP神经网络的过程中，需要设置BP神经网络的参数，例如：选用5层输入层、3层隐藏层和输出层，每层均为两个感知器，选用sigmoid作为激励函数，选用反向传播算法。当设置好结束条件后，首先把由摄像头采集到的具有一定数量的姿势图片进行二值化，并把经过二值化的这些姿势图片作为训练BP神经网络的样本图片，其中包含正确的姿势和错误的姿势，进行训练的样本图片越多，训练出来的BP神经网络识别越准确，但训练的时间会相对变长。因此，对每一张样本图片都提取出其图像的特征，然后人工指定当前图像是否为正确的姿势，当人工确认好所有的样本图片后，再把图像为正确姿势的样本图片传入BP神经网络进行训

练，从而能够大大节省训练的时间。当完成对BP神经网络的训练处理后，并且当需要使用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类时，首先载入已经训练好的BP神经网络的数据，再读取由摄像头采集回来的实时姿势图片，对该实时姿势图片进行图像二值化，并提取出图像的特征值，最后把图像的特征值传入BP神经网络的传递函数中，从而得出实时姿势图片与样本图片的相似度，从而根据相似度判断当前实时姿势图片是否为正确的姿势。

[41] 其中，参照图1，运动机构2包括轮子21和用于驱动轮子的电机22，轮子21设置于递球机器人的底部。具体地，通过电机22对轮子21的驱动作用，使得递球机器人能够朝着用户进行移动，从而把球放置于用户的面前，实现自动递球功能，从而无须用户去休息区或指定地点自行取球。

[42] 其中，参照图1，递球机器人之中还设置有用为递球机器人提供前方障碍情况的避障传感器4，避障传感器4与中央处理模块3相连接。具体地，避障传感器4为利用超声波或者激光进行障碍检测的装置，能够使得递球机器人在朝着用户行进时，能够有效避开处于行走路径之中的障碍物，从而使得递球机器人能够良好完成递球操作。

[43] 其中，参照图1，递球机器人之中还设置有用为递球机器人提供与外部终端进行通信的无线通信模块5，无线通信模块5与中央处理模块3相连接。具体地，无线通信模块5可以为蓝牙模块、WIFI模块或者移动通信模块，能够为递球机器人提供能够与其他终端设备进行数据交互的能力，例如递球机器人能够通过无线通信模块5与智能手机或平板电脑等电子设备进行数据交互，从而能够方便用户对递球机器人的状态监测及控制处理。

[44] 相对于传统的相关应用，本发明的智能递球系统的优点是：用户只需做出相应的正确姿势，递球机器人即可实现递球服务。通过本发明的智能递球系统，结合网球捡球产品来辅助，可以实现全自动把网球递送给使用者，从而无须运动员去休息区或指定地点自行取球，从而能够大大提高了便利性。此外，本发明的智能递球系统中关于人体姿势识别的部分，具有兼容性强的特点，能够根据实际的应用需要，调整姿势参数，从而能够有效应用于其他系统之中。

[45] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明，但本发明并不局限于上述实施方

式，熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可作出种种的等同变形或替换，这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内

。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种智能递球系统，其特征在于：包括根据人体姿势进行递球动作的递球机器人和用于控制所述递球机器人进行递球动作的软件系统；所述递球机器人之中设置有用获取人体姿势数据的视频捕捉设备（1）、根据递球指令驱动所述递球机器人进行移动的运动机构（2）和应用所述软件系统对人体姿势进行识别与分类的中央处理模块（3），所述视频捕捉设备（1）和运动机构（2）分别与所述中央处理模块（3）相连接；所述软件系统利用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述软件系统利用BP神经网络对人体姿势进行识别与分类，包括以下步骤：
- A、视频捕捉设备（1）获取与人体姿势数据对应的姿势图片；
  - B、运用OPENCV库对姿势图片进行人体分离处理，得到分离图片；
  - C、判断分离图片是否为人体，若为人体，对分离图片进行二值化处理，输出二值化图像；若不为人体，停止识别与分类工作；
  - D、对BP神经网络进行训练学习，把二值化图像输入到完成训练学习的BP神经网络之中，提取人体姿势特征值；
  - E、对人体姿势特征值进行识别与分类，若人体姿势特征值对应递球指令，运动机构（2）驱动递球机器人进行移动并递球；若人体姿势特征值不对应递球指令，递球机器人待机。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述步骤B中运用OPENCV库对姿势图片进行人体分离处理，利用高斯背景建模把人体在姿势图片之中分离出来。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述运动机构（2）包括轮子（21）和用于驱动所述轮子的电机（22），所述轮子（21）设置于所述递球机器人的底部。

- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述递球机器人之中还设置有用为所述递球机器人提供前方障碍情况的避障传感器（4），所述避障传感器（4）与所述中央处理模块（3）相连接。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述递球机器人之中还设置有用为所述递球机器人提供与外部终端进行通信的无线通信模块（5），所述无线通信模块（5）与所述中央处理模块（3）相连接。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述递球机器人之中还设置有用为所述递球机器人提供工作电源的锂电池组（6）。
- [权利要求 8] 根据权利要求1-7任一所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述中央处理模块（3）由处理芯片S5P6816及其外围电路构成。
- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的一种智能递球系统，其特征在于：所述视频捕捉设备（1）为摄像头。

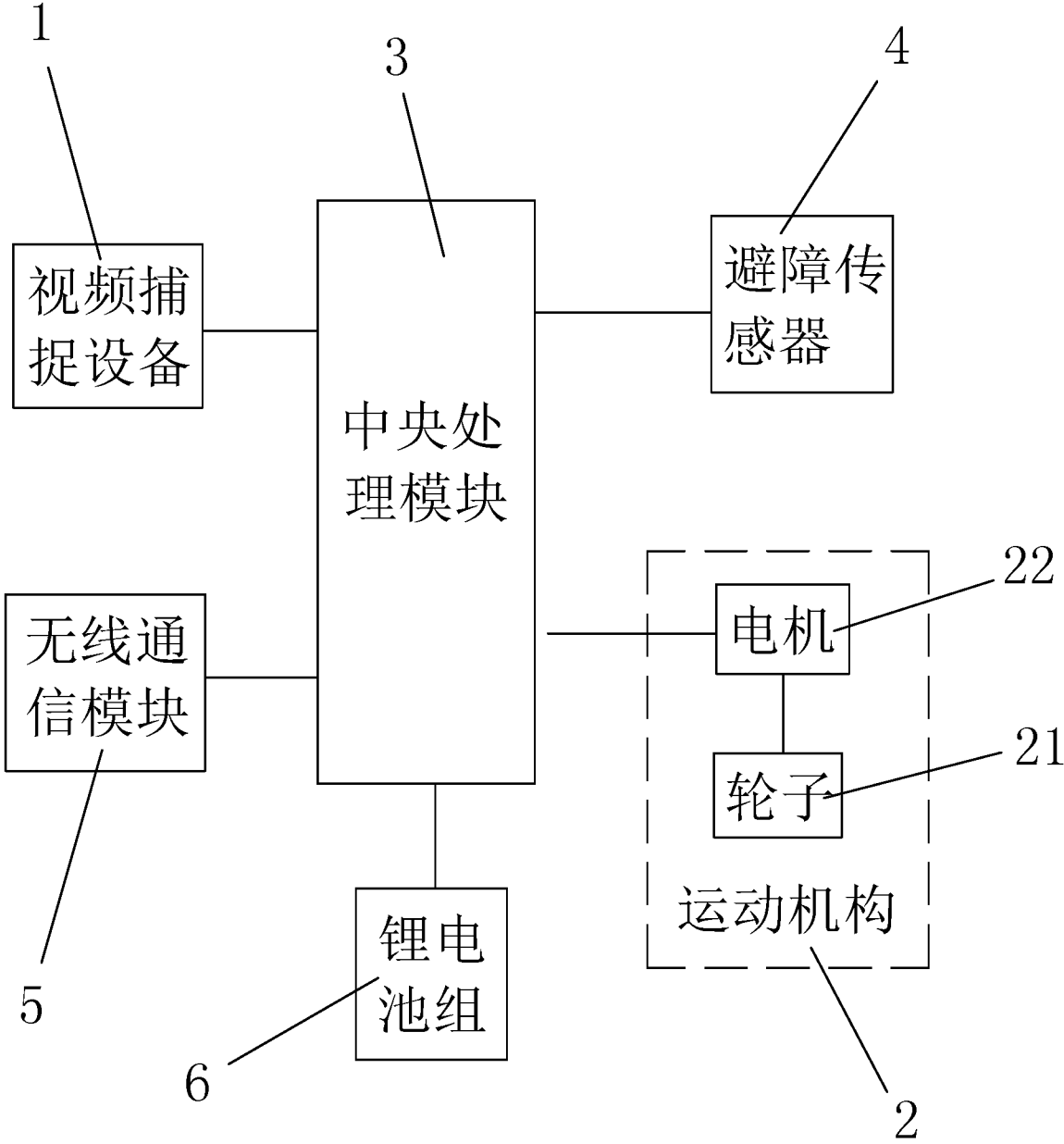


图1

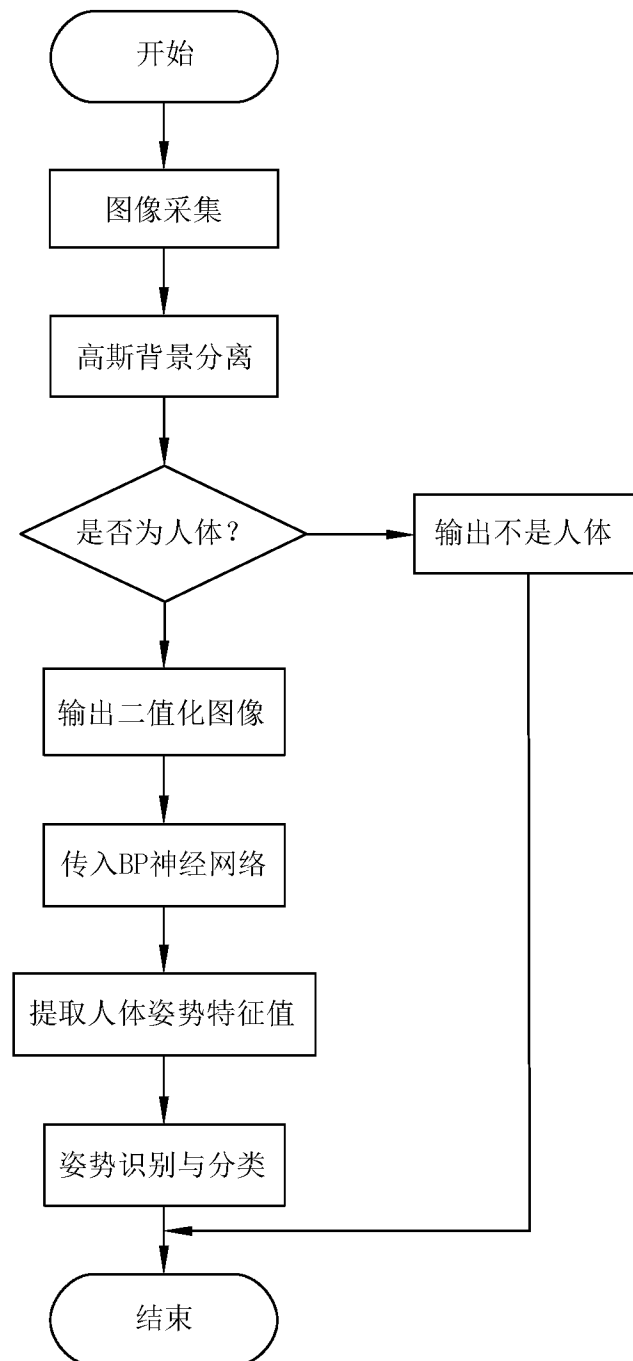


图2

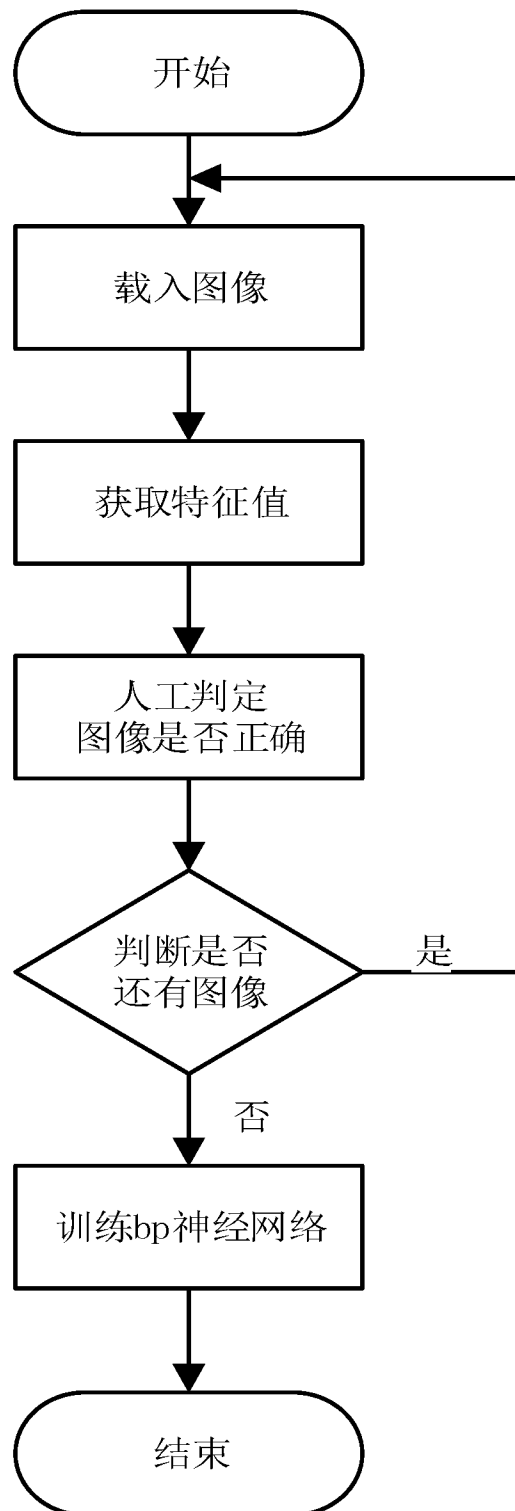


图3

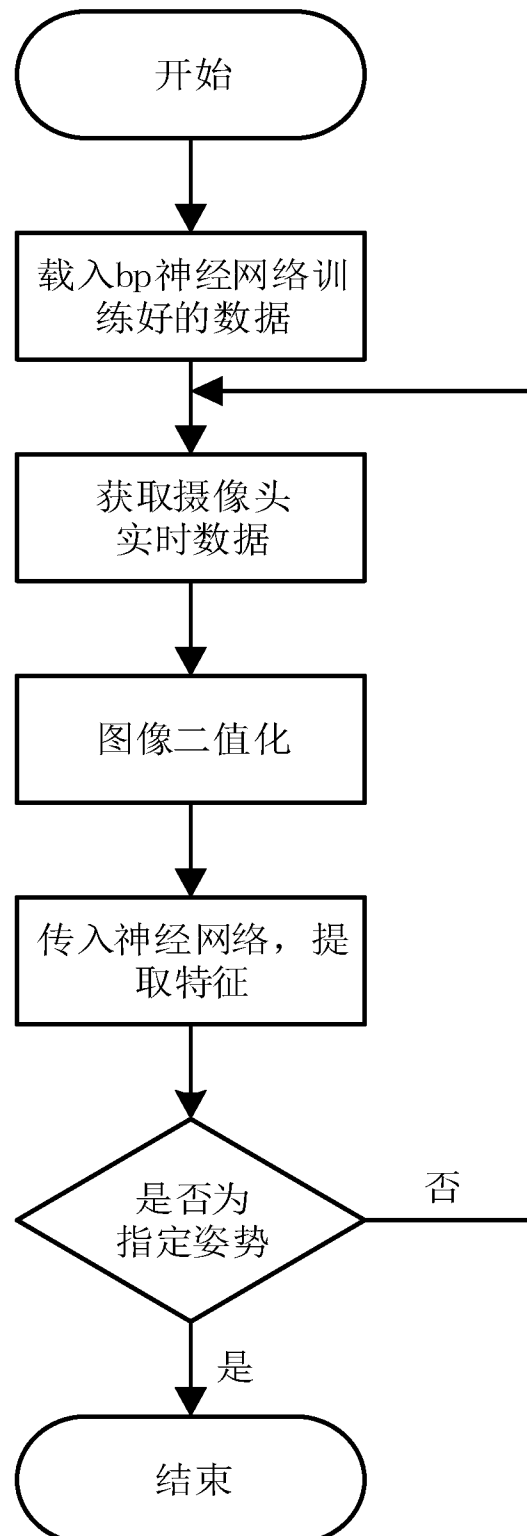


图4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/089518

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A63B 69/00(2006.01)i; G06K 9/00(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)

A63B; G06K 9; G06N 3; G06T 5

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; CNKI; VEN: 球, 智能, 机器人, 发球, 投球, 出球, 视频, 影像, 捕捉, 摄像头, 神经网络, BP, ball?, intelligent, robot, project+, eject+, sling, video, image, catch+, camera, photograph, neural network

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 107982892 A (WUYI UNIVERSITY) 04 May 2018 (2018-05-04)<br>claims 1-9                                                                                                               | 1-9                   |
| A         | CN 206518826 U (BEIJING SWORD SPORTS EQUIPMENT LIMITED LIABILITY COMPANY) 26 September 2017 (2017-09-26)<br>description, paragraphs [0045]-[0052] and [0063]-[0067], and figures 1-10 | 1-9                   |
| A         | CN 106581949 A (SHIJIAZHUANG INSTITUTE OF RAILWAY TECHNOLOGY) 26 April 2017 (2017-04-26)<br>entire document                                                                           | 1-9                   |
| A         | CN 106422259 A (HUNAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND ENGINEERING) 22 February 2017 (2017-02-22)<br>entire document                                                                         | 1-9                   |
| A         | KR 20130001534 A (DONGSEO TECHNOLOGY HEADQUARTERS) 04 January 2013 (2013-01-04)<br>entire document                                                                                    | 1-9                   |
| A         | CN 106823333 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 13 June 2017 (2017-06-13)<br>entire document                                                                                          | 1-9                   |



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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 August 2018

Date of mailing of the international search report

20 August 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/CN2018/089518****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 206526481 U (LI, YUE) 29 September 2017 (2017-09-29)<br>entire document         | 1-9                   |
| A         | US 2016080614 A1 (HOLLINGER, S.J.) 17 March 2016 (2016-03-17)<br>entire document   | 1-9                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/089518**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 107982892   | A  | 04 May 2018                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 206518826   | U  | 26 September 2017                    | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 106581949   | A  | 26 April 2017                        | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 106422259   | A  | 22 February 2017                     | CN                      | 106422259  | B  | 03 August 2018                       |
| KR                                        | 20130001534 | A  | 04 January 2013                      | KR                      | 101276054  | B1 | 17 June 2013                         |
| CN                                        | 106823333   | A  | 13 June 2017                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 206526481   | U  | 29 September 2017                    | None                    |            |    |                                      |
| US                                        | 2016080614  | A1 | 17 March 2016                        | US                      | 2010277617 | A1 | 04 November 2010                     |
|                                           |             |    |                                      | US                      | 2012262541 | A1 | 18 October 2012                      |
|                                           |             |    |                                      | US                      | 8477184    | B2 | 02 July 2013                         |
|                                           |             |    |                                      | US                      | 9219848    | B2 | 22 December 2015                     |
|                                           |             |    |                                      | US                      | 8237787    | B2 | 07 August 2012                       |
|                                           |             |    |                                      | US                      | 2013242041 | A1 | 19 September 2013                    |
|                                           |             |    |                                      | US                      | 9692949    | B2 | 27 June 2017                         |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/089518

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>A. 主题的分类</b><br>A63B 69/00(2006.01)i; G06K 9/00(2006.01)i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>A63B; G06K 9; G06N 3; G06T 5<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNABS;CNKI;VEN:球, 智能, 机器人, 发球, 投球, 出球, 视频, 影像, 捕捉, 摄像头, 神经网络, BP, ball?, intelligent, robot, project+, eject+, sling, video, image, catch+, camera, photograph, neural network                                                             |                                                                                                         |                          |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                         |                          |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                       | 相关的权利要求                  |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CN 107982892 A (五邑大学) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04)<br>权利要求1-9                                           | 1-9                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 206518826 U (北京世奥得体育用品有限公司) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26)<br>说明书第[0045]-[0052]段、[0063]-[0067]段及图1-10 | 1-9                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 106581949 A (石家庄铁路职业技术学院) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26)<br>全文                                        | 1-9                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 106422259 A (湖南科技学院) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22)<br>全文                                             | 1-9                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KR 20130001534 A (DONGSEO TECHNOLOGY HEADQUTERS) 2013年 1月 4日 (2013 - 01 - 04)<br>全文                     | 1-9                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 106823333 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13)<br>全文                        | 1-9                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 206526481 U (李悦) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29)<br>全文                                                 | 1-9                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |                          |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |                                                                                                         |                          |
| 国际检索实际完成的日期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                         | 国际检索报告邮寄日期               |
| 2018年 8月 10日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                         | 2018年 8月 20日             |
| ISA/CN的名称和邮寄地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                         | 受权官员                     |
| 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         | 万继祥<br><br>电话号码 62084989 |

| 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 |
| A       | US 2016080614 A1 (HOLLINGER STEVEN J) 2016年 3月 17日 (2016 - 03 - 17)<br>全文 | 1-9     |
|         |                                                                           |         |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/089518

| 检索报告引用的专利文件 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利          | 公布日<br>(年/月/日)   |
|-------------|-------------|----|----------------|---------------|------------------|
| CN          | 107982892   | A  | 2018年 5月 4日    | 无             |                  |
| CN          | 206518826   | U  | 2017年 9月 26日   | 无             |                  |
| CN          | 106581949   | A  | 2017年 4月 26日   | 无             |                  |
| CN          | 106422259   | A  | 2017年 2月 22日   | CN 106422259  | B 2018年 8月 3日    |
| KR          | 20130001534 | A  | 2013年 1月 4日    | KR 101276054  | B1 2013年 6月 17日  |
| CN          | 106823333   | A  | 2017年 6月 13日   | 无             |                  |
| CN          | 206526481   | U  | 2017年 9月 29日   | 无             |                  |
| US          | 2016080614  | A1 | 2016年 3月 17日   | US 2010277617 | A1 2010年 11月 4日  |
|             |             |    |                | US 2012262541 | A1 2012年 10月 18日 |
|             |             |    |                | US 8477184    | B2 2013年 7月 2日   |
|             |             |    |                | US 9219848    | B2 2015年 12月 22日 |
|             |             |    |                | US 8237787    | B2 2012年 8月 7日   |
|             |             |    |                | US 2013242041 | A1 2013年 9月 19日  |
|             |             |    |                | US 9692949    | B2 2017年 6月 27日  |