

# (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  
2017年1月19日 (19.01.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/008218 A1

- (51) 国际专利分类号:  
A63B 71/06 (2006.01) A63B 69/38 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/083819
- (22) 国际申请日: 2015年7月10日 (10.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人: 张阳 (ZHANG, Yang) [CN/CN]; 中国广东省深圳南山区西丽学苑大道1088号南方科技大学行政楼303, Guangdong 518000 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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)。

### 本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: HAWK-EYE IDENTIFICATION METHOD AND SYSTEM IN TENNIS MATCH

(54) 发明名称: 网球比赛中鹰眼识别方法及系统

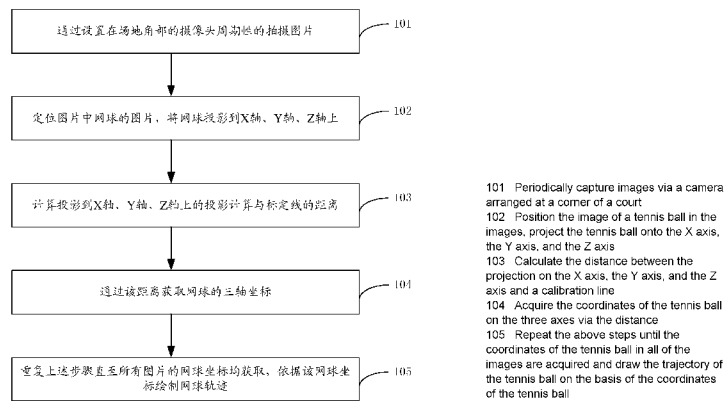


图 1

(57) Abstract: A Hawk-Eye identification method and system in a tennis match. The method comprises: 101, periodically capturing images via a camera arranged at a corner of a court, where the angles between the camera and each side are all 45°; 102, positioning images of a tennis ball in the images, projecting the tennis ball onto the X axis, the Y axis, and the Z axis; 103, calculating the distance between the projection of the tennis ball on the X axis, the Y axis, and the Z axis and a calibration line; 104, acquiring the coordinates of the tennis ball on the three axes on the basis of the distance; and 105, repeating the above steps until the coordinates of the tennis ball in all of the images are acquired, and drawing the trajectory of the tennis ball on the basis of the coordinates of the tennis ball. The present identification method has the advantage of being inexpensive compared with a currently applied method in which multiple cameras are used to determine the trajectory of a tennis ball to determine whether or not same went out-of-bounds or clipped the line.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/008218 A1



---

一种网球比赛中鹰眼识别方法和系统，所述方法包括：101、通过设置在场地角部的摄像头周期性的拍摄图片；该摄像头与各边的夹角均为  $45^\circ$ ；102、定位图片中网球的图片，将网球投影到 X 轴、Y 轴、Z 轴上；103、计算网球在 X 轴、Y 轴、Z 轴上的投影与标定线的距离；104、通过该距离获取网球的三轴坐标；105、重复上述步骤直至所有图片的网球坐标均获取，依据该网球坐标绘制网球轨迹。本识别方法相对于目前应用的、通过多个摄像机来确定网球轨迹、判断是否出界或压线的方法具有成本低的优点。

# 说明书

## 发明名称：网球比赛中鹰眼识别方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于体育用品领域，尤其涉及一种网球比赛中鹰眼识别方法及系统。

### 背景技术

[0002] 网球是一种世界上非常普遍的运动，现有的网球比赛中的球出界多数还是依靠裁判来判断，此种方式非常容易出现误判，为了解决这个问题，现有技术提供了一种鹰眼判断系统，该系统可以通过多个高速摄像头抓取的图片合成确认网球的运动轨迹，此种方式虽然非常精确，但是由于该系统的摄像头数量多，所以成本非常高，所以现有的鹰眼识别系统中成本非常高。

### 技术问题

[0003] 本发明实施例的目的在于提供一种网球比赛中鹰眼识别方法，旨在解决现有的技术方案成本高的问题。

### 问题的解决方案

### 技术解决方案

[0004] 一方面，提供一种网球比赛中鹰眼识别方法，所述方法包括：

[0005] 101、通过设置在场角部的摄像头周期性的拍摄图片；该摄像头与各边的夹角均为 $45^\circ$ ；

[0006] 102、定位图片中网球的图片，将网球投影到X轴、Y轴、Z轴上；

[0007] 103、计算投影到X轴、Y轴、Z轴上的投影计算与标定线的距离；

[0008] 104、通过该距离获取网球的三轴坐标；

[0009] 105、重复上述步骤直至所有图片的网球坐标均获取，依据该网球坐标绘制网球轨迹。

[0010] 本发明提供的方法通过单个高速摄像头即实现网球轨迹的绘制，所以其具有成本低的优点。

[0011] 可选的，所述102的实现具体为：

[0012] 将网球的图片乘以0.707即得到网球投影到X轴、Y轴、Z轴上的网球图片。

- [0013] 另一方面，提供一种网球比赛中鹰眼识别系统，所述系统包括：
- [0014] 拍摄单元，用于通过设置在场角部的摄像头周期性的拍摄图片；该摄像头与各边的夹角均为 $45^\circ$ ；
- [0015] 投影单元，用于定位图片中网球的图片，将网球投影到X轴、Y轴、Z轴上；
- [0016] 计算单元，用于计算投影到X轴、Y轴、Z轴上的投影计算与标定线的距离；
- [0017] 坐标单元，用于通过该距离获取网球的三轴坐标；
- [0018] 绘制单元，用于重复上述步骤直至所有图片的网球坐标均获取，依据该网球坐标绘制网球轨迹。
- [0019] 可选的，所述投影单元具体用于将网球的图片乘以0.707即得到网球投影到X轴、Y轴、Z轴上的网球图片。

## 发明的有益效果

### 有益效果

- [0020] 在本发明实施例中，本发明提供的技术方案提供一种全新的鹰眼识别方法，其通过设置很少的高速摄像头即能够实现现在鹰眼的大部分功能，其有效的降低了成本。

## 对附图的简要说明

### 附图说明

- [0021] 图1为本发明提供的一种网球比赛中鹰眼识别方法的流程图；
- [0022] 图2为本发明提供的一种网球比赛中鹰眼识别系统的结构图。

## 实施该发明的最佳实施例

### 本发明的最佳实施方式

- [0023] 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。
- [0024] 本发明具体实施方式提供一种网球比赛中鹰眼识别方法，该方法如图1所示，包括：
- [0025] 101、通过设置在场角部的摄像头周期性的拍摄图片；该摄像头与各边的夹

角均为 $45^\circ$ ;

[0026] 102、定位图片中网球的图片，将网球投影到X轴、Y轴、Z轴上;

[0027] 103、计算投影到X轴、Y轴、Z轴上的投影计算与标定线的距离;

[0028] 104、通过该距离获取网球的三轴坐标;

[0029] 105、重复上述步骤直至所有图片的网球坐标均获取，依据该网球坐标绘制网球轨迹。

[0030] 本发明提供的方法通过拍摄图片来获知网球的坐标，并且仅通过单个摄像头就能够获取网球的坐标，所以其具有成本低的优点。

[0031] 可选的，上述102的实现方法具体可以为:

[0032] 将网球的图片乘以0.707即得到网球投影到X轴、Y轴、Z轴上的网球图片。

[0033] 本发明具体实施方式还提供一种网球比赛中鹰眼识别系统，该系统如图2所示，包括:

[0034] 拍摄单元201，用于通过设置在场角部的摄像头周期性的拍摄图片;该摄像头与各边的夹角均为 $45^\circ$ ;

[0035] 投影单元202，用于定位图片中网球的图片，将网球投影到X轴、Y轴、Z轴上;

[0036] 计算单元203，用于计算投影到X轴、Y轴、Z轴上的投影计算与标定线的距离;

[0037] 坐标单元204，用于通过该距离获取网球的三轴坐标;

[0038] 绘制单元205，用于重复上述步骤直至所有图片的网球坐标均获取，依据该网球坐标绘制网球轨迹。

[0039] 可选的，上述投影单元202具体用于将网球的图片乘以0.707即得到网球投影到X轴、Y轴、Z轴上的网球图片。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种网球比赛中鹰眼识别方法，其特征在于，所述方法包括：
- 101、通过设置在场角部的摄像头周期性的拍摄图片；该摄像头与各边的夹角均为 $45^\circ$ ；
  - 102、定位图片中网球的图片，将网球投影到X轴、Y轴、Z轴上；
  - 103、计算投影到X轴、Y轴、Z轴上的投影计算与标定线的距离；
  - 104、通过该距离获取网球的三轴坐标；
  - 105、重复上述步骤直至所有图片的网球坐标均获取，依据该网球坐标绘制网球轨迹。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述102的实现具体为：  
将网球的图片乘以0.707即得到网球投影到X轴、Y轴、Z轴上的网球图片。
- [权利要求 3] 一种网球比赛中鹰眼识别系统，其特征在于，所述系统包括：
- 拍摄单元，用于通过设置在场角部的摄像头周期性的拍摄图片；该摄像头与各边的夹角均为 $45^\circ$ ；
- 投影单元，用于定位图片中网球的图片，将网球投影到X轴、Y轴、Z轴上；
- 计算单元，用于计算投影到X轴、Y轴、Z轴上的投影计算与标定线的距离；
- 坐标单元，用于通过该距离获取网球的三轴坐标；
- 绘制单元，用于重复上述步骤直至所有图片的网球坐标均获取，依据该网球坐标绘制网球轨迹。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的系统，其特征在于，  
所述投影单元具体用于将网球的图片乘以0.707即得到网球投影到X轴、Y轴、Z轴上的网球图片。

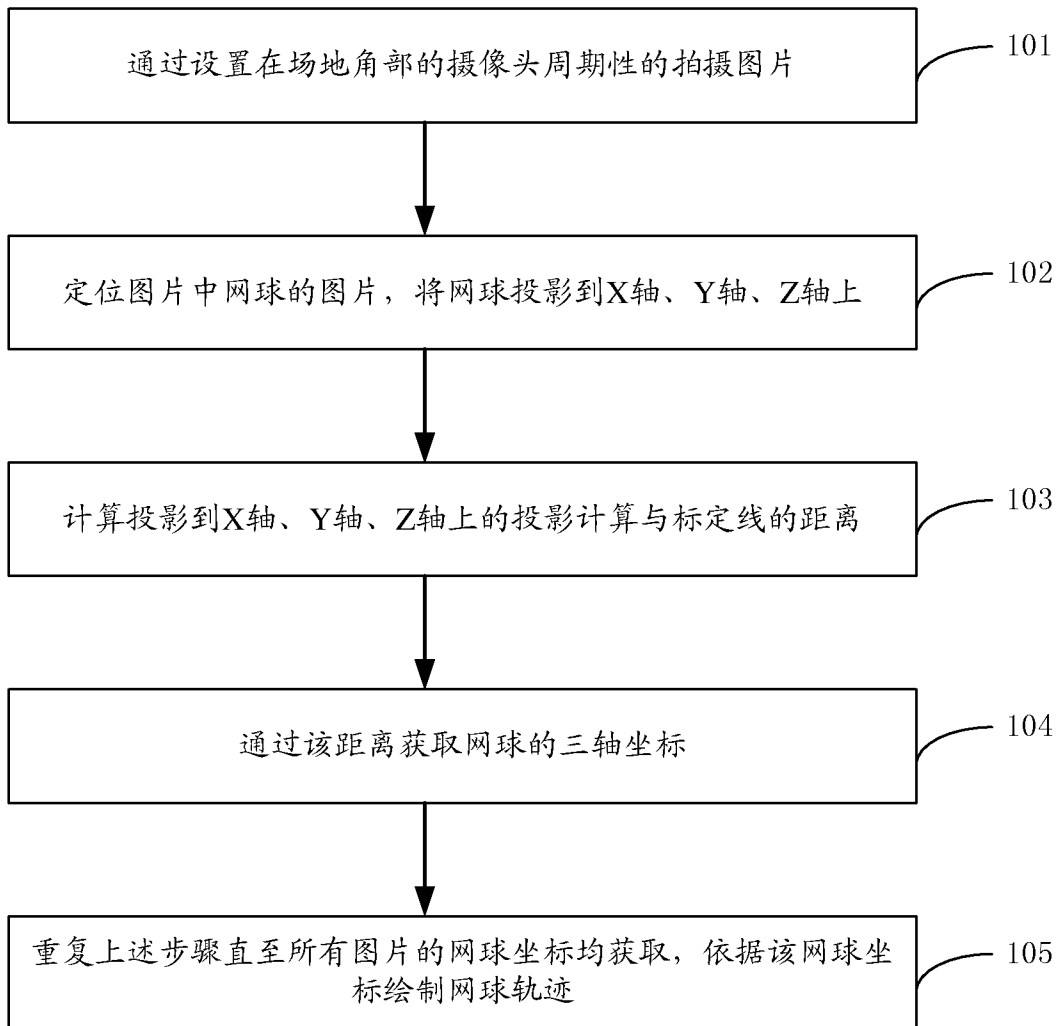


图 1

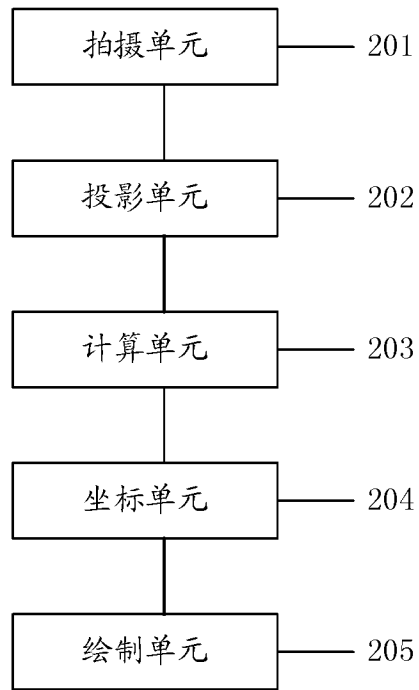


图 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2015/083819**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63B 71/06 (2006.01) i; A63B 69/38 (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

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)

CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI: ZHANG, Yang; projection, coordinate, boundary line, out bound, in bound, eagle eye, high speed, camera?, determin+, detect+, confirm+, judg+, in, inside, out, outside, boundary, line?, trajectory

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 104984534 A (ZHANG, Yang), 21 October 2015 (21.10.2015), claims 1-4	1-4
A	EP 2455911 A1 (VICOMTECH-VISUAL INTERACTION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES CENTER), 23 May 2012 (23.05.2012), description, paragraphs 10-12, 18 and 21-28, and figures 1-2	1-4
A	CN 1824352 A (ZHAO, Jian), 30 August 2006 (30.08.2006), the whole document	1-4
A	US 2002122115 A1 (HARMATH, M.), 05 September 2002 (05.09.2002), the whole document	1-4
A	WO 2014005561 A1 (RADOMIR, V.), 09 January 2014 (09.01.2014), the whole document	1-4
A	US 8199199 B1 (SHLYAK, Y. et al.), 12 June 2012 (12.06.2012), the whole document	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
05 February 2016 (05.02.2016)

Date of mailing of the international search report  
**04 March 2016 (04.03.2016)**

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  
**ZHANG, Pei**  
Telephone No.: (86-10) **82245665**

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

International application No.

**PCT/CN2015/083819**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104984534 A	21 October 2015	None	
EP 2455911 A1	23 May 2012	EP 2455911 B1	13 March 2013
		ES 2402728 T3	08 May 2013
CN 1824352 A	30 August 2006	CN 1824352 B	28 April 2010
US 2002122115 A1	05 September 2002	AT 341372 T	15 October 2006
		US 6816185 B2	09 November 2004
		WO 02053232 A2	11 July 2002
		EP 1347807 A2	01 October 2003
		AU 2002218899 B2	01 June 2006
		DE 60123660 D1	16 November 2006
		EP 1347807 B1	04 October 2006
WO 2014005561 A1	09 January 2014	CZ 24742 U1	16 January 2013
US 8199199 B1	12 June 2012	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>A63B 71/06 (2006.01) i; A63B 69/38 (2006.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>A63B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT; WPI; EPDOC; CNKI: 张阳, 高速, 摄像机, 摄影机, 照相机, 鹰眼, 投影, 坐标, 边界, 界线, 出界, 界内, 判断, 确定, 确认, 轨迹, eagle eye, high speed, camera?, determin+, detect+, confirm+, judg+, in, inside, out, outside, boundary, line?, trajectory</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">类型*</th> <th style="width:70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width:20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">E</td> <td>CN 104984534 A (张阳) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 权利要求1-4</td> <td style="text-align:center;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>EP 2455911 A1 (VICOMTECH-VISUAL INTERACTION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES CENTER) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 说明书第10-12、18、21-28段及图1-2</td> <td style="text-align:center;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN 1824352 A (赵健) 2006年 8月 30日 (2006 - 08 - 30) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>US 2002122115 A1 (HARMATH, MIKLOS) 2002年 9月 5日 (2002 - 09 - 05) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>WO 2014005561 A1 (RADOMIR, VACH) 2014年 1月 9日 (2014 - 01 - 09) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>US 8199199 B1 (SHLYAK, YURIY 等) 2012年 6月 12日 (2012 - 06 - 12) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-4</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 104984534 A (张阳) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 权利要求1-4	1-4	A	EP 2455911 A1 (VICOMTECH-VISUAL INTERACTION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES CENTER) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 说明书第10-12、18、21-28段及图1-2	1-4	A	CN 1824352 A (赵健) 2006年 8月 30日 (2006 - 08 - 30) 全文	1-4	A	US 2002122115 A1 (HARMATH, MIKLOS) 2002年 9月 5日 (2002 - 09 - 05) 全文	1-4	A	WO 2014005561 A1 (RADOMIR, VACH) 2014年 1月 9日 (2014 - 01 - 09) 全文	1-4	A	US 8199199 B1 (SHLYAK, YURIY 等) 2012年 6月 12日 (2012 - 06 - 12) 全文	1-4
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
E	CN 104984534 A (张阳) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 权利要求1-4	1-4																					
A	EP 2455911 A1 (VICOMTECH-VISUAL INTERACTION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES CENTER) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 说明书第10-12、18、21-28段及图1-2	1-4																					
A	CN 1824352 A (赵健) 2006年 8月 30日 (2006 - 08 - 30) 全文	1-4																					
A	US 2002122115 A1 (HARMATH, MIKLOS) 2002年 9月 5日 (2002 - 09 - 05) 全文	1-4																					
A	WO 2014005561 A1 (RADOMIR, VACH) 2014年 1月 9日 (2014 - 01 - 09) 全文	1-4																					
A	US 8199199 B1 (SHLYAK, YURIY 等) 2012年 6月 12日 (2012 - 06 - 12) 全文	1-4																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																			
<p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																						
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align:center;">2016年 2月 5日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align:center;">2016年 3月 4日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p style="text-align:center;">中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p style="text-align:center;">张培</p> <p>电话号码 (86-10)82245665</p>																						

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083819

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	104984534	A	2015年 10月 21日	无	
EP	2455911	A1	2012年 5月 23日	EP	2455911 B1 2013年 3月 13日
				ES	2402728 T3 2013年 5月 8日
CN	1824352	A	2006年 8月 30日	CN	1824352 B 2010年 4月 28日
US	2002122115	A1	2002年 9月 5日	AT	341372 T 2006年 10月 15日
				US	6816185 B2 2004年 11月 9日
				WO	02053232 A2 2002年 7月 11日
				EP	1347807 A2 2003年 10月 1日
				AU	2002218899 B2 2006年 6月 1日
				DE	60123660 D1 2006年 11月 16日
				EP	1347807 B1 2006年 10月 4日
WO	2014005561	A1	2014年 1月 9日	CZ	24742 U1 2013年 1月 16日
US	8199199	B1	2012年 6月 12日	无	