

(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  
2018年11月29日 (9.11.2018)



(10) 国际公布号

WO 2018/213962 A1

(51) 国际专利分类号：  
G05D 1/02 (2006.01)

(21) 国际申请号： PCT/CN20 17/085255

(22) 国际申请日： 2017年5月21日 (21.05.2017)

(25) 申请语言： 中文

(26) 公布语言： 中文

(72) 发明人；及

(71) 申请人：李仁涛 (LI, Rentao) [CN/CN]；中国广东省深圳市宝安区福永街道永福苑A座1007房, 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, DJ, 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, 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)。

(54) Title: MOBILE ROBOT OBSTACLE AVOIDANCE APPARATUS AND METHOD

(54) 发明名称：移动机器人避障装置及方法

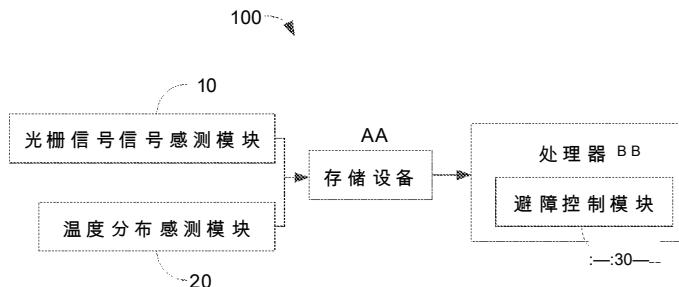


图 1

10 GRATING SIGNAL SENSING MODULE  
20 TEMPERATURE DISTRIBUTION SENSING MODULE  
30 OBSTACLE AVOIDANCE CONTROL MODULE  
AA STORAGE DEVICE  
BB PROCESSOR

(57) Abstract: A mobile robot obstacle avoidance apparatus (100), at least comprising: a grating signal sensing module (10), used for emitting grating signals, and determining obstacles according to feedback signals; a temperature distribution sensing module (20), used for sensing object temperature distributions within a certain area range, and determining obstacles. The apparatus also comprises: a storage device, suitable for storing a plurality of commands; a processor, used for loading the commands of the storage device, and executing: setting a sensing result of the temperature distribution sensing module (20) as a highest priority, and according to the priority setting, first controlling a mobile robot to avoid corresponding objects according to the temperature distribution sensing module (20), and then controlling the mobile robot to avoid corresponding objects according to the grating signal sensing module (10).



---

本国际公布：

- 包括国际检索报告（条约第21条(3)）。

---

(57) 摘要：一种移动机器人避障装置（100），至少包括：光栅信号感测模块（10），用于发射光栅信号并根据反馈的信号确定障碍物；以及温度分布感测模块（20），用于感测一定区域范围内的物体温度分布并确定障碍物。还包括：存储设备，适于存储多条指令；处理器，用于加载存储设备的指令并执行：将温度分布感测模块（20）的感测结果设置为最高优先级，并按照优先级设置，优先根据温度分布感测模块（20）控制移动机器人避开对应的物体，其次根据光栅信号感测模块（10）控制移动机器人避开对应的物体。

## 移动机器人避障装置及方法

### 技术领域

本发明涉及无人驾驶技术，尤其涉及一种无人驾驶避障装置及方法。

### 背景技术

而且，现有技术的避障技术，通常不对避障优先级进行设置，例如，当移动机器人在同一避障范围内，发现同时有生物体（例如人）以及非生物体（例如突然飞来的物体）需要避绕，此时，现有的移动机器人通常会先避开距离最近的物体，例如所述突然飞来的物体，从而有可能撞上人。然而，这并不是我们期望的。

### 发明内容

本发明的主要目的在于解决上述技术问题。

为实现上述目的，本发明一实施例提供一种移动机器人避障装置，至少包括：光栅信号感测模块，用于发射光栅信号并根据反馈的信号确定障碍物；以及温度分布感测模块，用于感测一定区域范围内的物体温度分布并确定障碍物。所述系统还包括：存储设备，适于存储多条指令；处理器，用于加载所述存储设备的指令并执行：将温度分布感测模块的感测结果设置为最高优先级，并按照优先级设置，优先根据温度分布感测模块控制移动机器人避开对应的物体，其次根据光栅信号感测模块控制移动机器人避开对应的物体。

本发明另一实施例提供一种移动机器人避障方法，适于在计算设备中执行。该方法包括：发射光栅信号并根据反馈的信号确定障碍物；以及感测一定区域范围内的物体温度分布并确定障碍物；以及将温度分布感测结果设置为最高优先级，并按照优先级设置，优先根据温度分布数据控制移动机器人避开对应的物体，其次根据光栅信号感测数

据控制移动机器人避开对应的物体。

本发明提供的移动机器人避障装置以及方法，能够对物体温度分布数据进行检测，而且对避障检测数据进行优先级设置，可使移动机器人优先躲避符合一定条件的障碍物，例如人，从而能够提高移动机器人的安全性。

## 附图说明

图1为本发明提供的移动机器人避障装置的功能模块图；

图2为图1的移动机器人避障装置检测到的物体温度分布图；

图3为本发明提供的移动机器人避障方法的流程图。

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

以下结合说明书附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明，并且在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

请参阅图1，本发明提供一种移动机器人避障装置100。该系统至少包括光栅信号感测模块10、温度分布感测模块20以及避障控制模块30，所述避障控制模块30接收所述光栅信号感测模块10以及温度分布感测模块20的信号或数据，并进行分析，所述避障控制模块30根据分析结果对移动机器人进行控制。可以理解，所述避障控制模块30的功能由存储设备和处理器实现，存储设备适于存储多条指令，处理器用于加载所述存储设备的指令并执行对应步骤。

具体来说，所述光栅信号感测模块10用于发射光栅信号并根据反馈的信号确定障碍物。更具体的，所述光栅信号感测模块10包括至少一个光栅信号发射器以及至少一个光栅信号接收器，所述光栅信号发射器向外界发送光栅信号，所述光栅信号接收器接收外界障碍物

反射回来的光栅信号，并将光栅信号发送至移动机器人的避障控制模块30。本实施例中，所述光栅信号发射器和光栅信号接收器的数量分别是4个。

所述温度分布感测模块20用于感测一定区域范围内的物体温度分布并确定障碍物。本实施例中，所述温度分布感测模块20包括非接触式红外测温仪，其通过测量目标表面所辐射的红外能量来确定表面温度。非接触式仪表测温是通过热辐射原理来测量温度的，测温元件不需与被测介质接触，测温范围广，不受测温上限的限制，也不会破坏被测物体的温度场，反应速度一般也比较快。

请结合图2，本实施例中，所述温度分布感测模块20通过摄像头等辅助设备，确定温度扫描区域，并且将该温度扫描区域划分为多个子区域。然后，通过多个所述非接触式红外测温仪，分别检测到该温度扫描区域内的多个子区域的温度。

所述处理器执行：将温度分布感测模块20的感测结果设置为最高优先级，并按照优先级设置，优先根据温度分布感测模块20控制移动机器人避开对应的物体，其次根据光栅信号感测模块10控制移动机器人避开对应的物体。本实施例中，在所述将温度分布感测模块20的感测结果设置为最高优先级之前，所述处理器还执行：根据物体温度分布，判断所检测的区域范围内的温度分布是否落入参考范围。其中，所述参考范围可以是人体温度分布值的范围，例如也可以是预先设置的多种生物体的温度分布值的范围。在另一实施例中，在所述判断所检测的区域范围内的温度分布是否落入参考范围之后，所述处理器进一步执行：判断是否均接收到物体温度分布数据以及光栅信号反馈信号，如果是，则进行优先级设置，否则不进行优先级设置。

在又一个实施例中，所述处理器进一步执行：根据优先级设置，优先根据物体温度分布数据来控制移动机器人进行避障操作，直到所检测的区域范围内的温度分布未落入参考范围时，根据光栅信号反馈信号进行避障操作。

本发明提供的移动机器人避障装置100，能够对物体温度分布数据进行检测，而且对避障检测数据进行优先级设置，可使移动机器人

优先躲避符合一定条件的障碍物，例如人，从而能够提高移动机器人的安全性。

请参阅图3，本发明提供一种移动机器人避障方法，适于在上述计算设备中执行。该方法包括：

步骤S301，发射光栅信号并根据反馈的信号确定障碍物。

步骤S302，感测一定区域范围内的物体温度分布并确定障碍物。

步骤S303，将温度分布感测模块20的感测结果设置为最高优先级，并按照优先级设置，优先根据温度分布感测模块20控制移动机器人避开对应的物体，其次根据光栅信号感测模块10控制移动机器人避开对应的物体。

本发明提供的移动机器人避障装置100以及方法，能够对物体温度分布数据进行检测，而且对避障检测数据进行优先级设置，可使移动机器人优先躲避符合一定条件的障碍物，例如人，从而能够提高移动机器人的安全性。

以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

## 权 利 要 求 书

1. 一种移动机器人避障装置，至少包括：

光栅信号感测模块，用于发射光栅信号并根据反馈的信号确定障碍物；以及

温度分布感测模块，用于感测一定区域范围内的物体温度分布并确定障碍物；

所述系统还包括：

存储设备，适于存储多条指令；

处理器，用于加载所述存储设备的指令并执行：将温度分布感测模块的感测结果设置为最高优先级，并按照优先级设置，优先根据温度分布感测模块控制移动机器人避开对应的物体，其次根据光栅信号感测模块控制移动机器人避开对应的物体。

2. 根据权利要求 1 所述的移动机器人避障装置，其特征在于：所述光栅信号感测模块包括至少一个光栅信号发射器以及至少一个光栅信号接收器，所述光栅信号发射器向外界发送光栅信号，所述光栅信号接收器接收外界障碍物反射回来的光栅信号，并将光栅信号发送至移动机器人的处理器。

3. 根据权利要求 1 所述的移动机器人避障装置，其特征在于：所述温度分布感测模块包括非接触式红外测温仪，其通过测量目标表面所辐射的红外能量来确定表面温度。

4. 根据权利要求 1 所述的移动机器人避障装置，其特征在于：在所述将温度分布感测模块的感测结果设置为最高优先级之前，所述处理器还执行：

根据物体温度分布，判断所检测的区域范围内的温度分布是否落入参考范围。

5. 根据权利要求 4 所述的移动机器人避障装置，其特征在于：所述参考范围是人体温度分布值的范围。

6. 根据权利要求 4 所述的移动机器人避障装置，其特征在于：在所述判断所检测的区域范围内的温度分布是否落入参考范围之后，所

述处理器进一步执行：

判断是否均接收到物体温度分布数据以及光栅信号反馈信号，如果是，则进行优先级设置，否则不进行优先级设置。

7.根据权利要求1所述的移动机器人避障装置，其特征在于：所述处理器进一步执行：

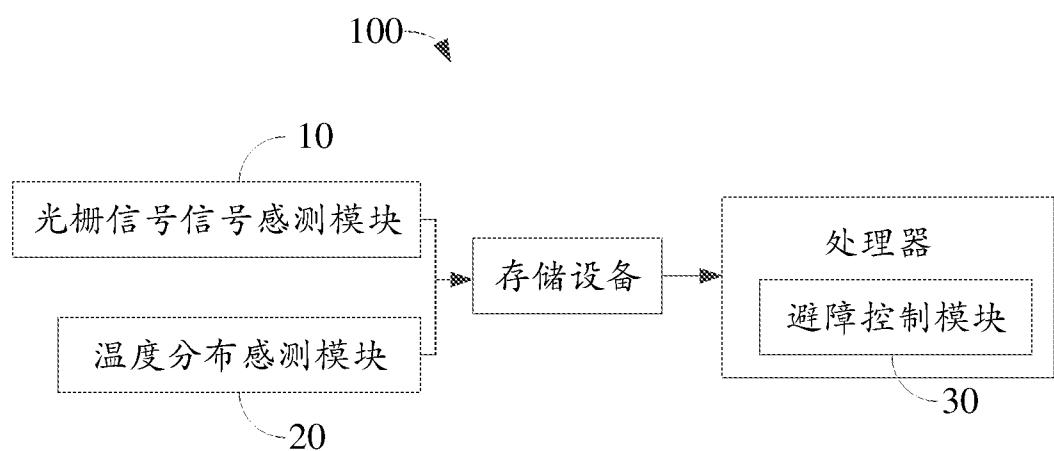
根据优先级设置，优先根据物体温度分布数据来控制移动机器人进行避障操作，直到所检测的区域范围内的温度分布未落入参考范围时，根据光栅信号反馈信号进行避障操作。

8.一种移动机器人避障方法，适于在计算设备中执行，该方法包括：

发射光栅信号并根据反馈的信号确定障碍物；以及

感测一定区域范围内的物体温度分布并确定障碍物；以及

将温度分布感测结果设置为最高优先级，并按照优先级设置，优先根据温度分布数据控制移动机器人避开对应的物体，其次根据光栅信号感测数据控制移动机器人避开对应的物体。



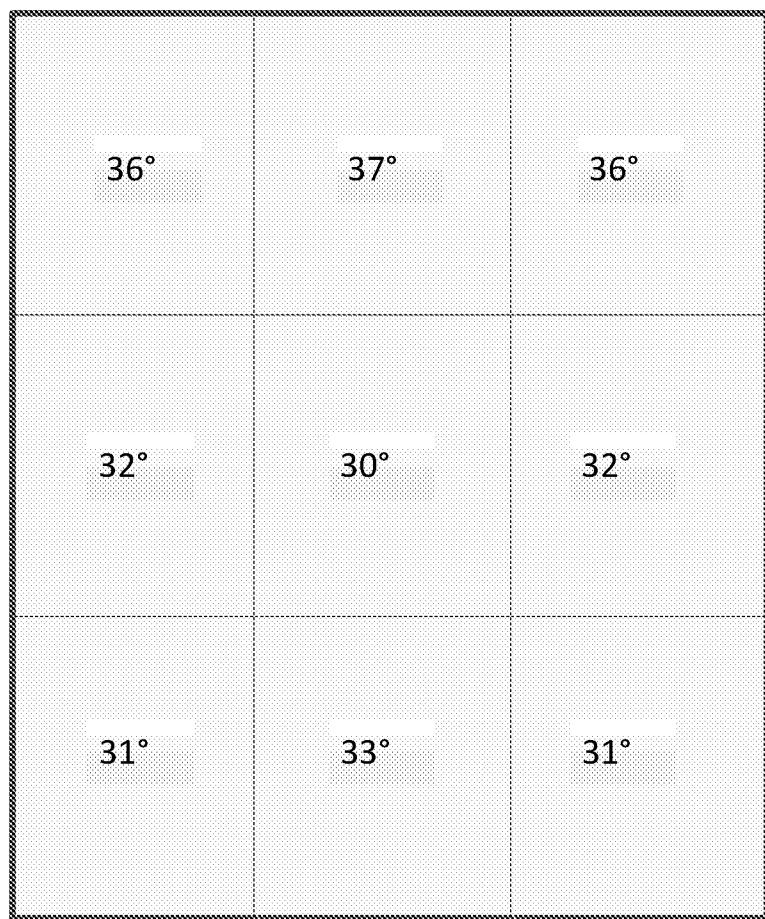


图 2

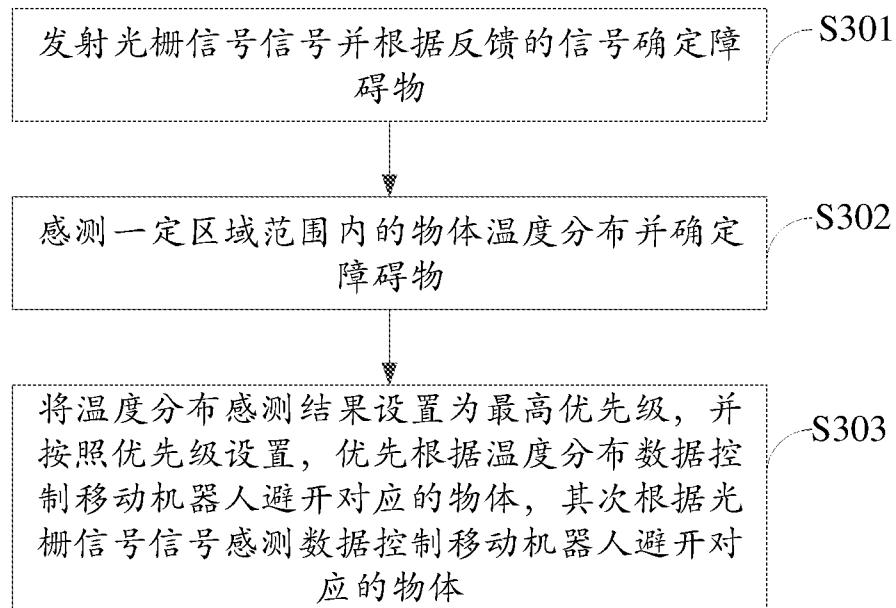


图 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN20 17/085255

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02 (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)

G05D B25J G01C

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)

CPRSABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 避障, 躲障, 避开障碍, 躲避障碍, 躲, 避, 障碍, 阻碍, 人, 物, 优先, 光栅, 温度, 红外, 检测, 探测, 感测, avoid+, obstacle?, barrier?, obstruction?, grating, supersonic, temperature?, priority, people, person, animal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104669280 A (XTIAN ALL-SAFE SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 June 2015 (03.06.2015), description, paragraphs 20-21, and figure 1	1-8
Y	CN 106325274 A (WUXI JUNCTION INFORMATION TECHNOLOGY INCORPORATION COMPANY), 11 January 2017 (11.01.2017), description, paragraphs 23-24	1-8
Y	CN 106313046 A (CHENGDU PROSPER TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 January 2017 (11.01.2017), description, paragraphs 6-8, and figures 1-2	1-8
Y	CN 106647768 A (CHENGDU BLACKBOX ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 May 2017 (10.05.2017), description, paragraphs 6-7, and figure 1	1-8
Y	CN 105371818 A (HUBEI EWATT TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 March 2016 (02.03.2016), description, paragraphs 22-32, and figures 1-3	1-8
Y	CN 106563233 A (JIANGSU JINMI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 April 2017 (19.04.2017), description, paragraphs 15-16	1-8
A	CN 105030494 A (GUILIN UNIVERSITY OF ELECTRONIC TECHNOLOGY), 11 November 2015 (11.11.2015), 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  
23 November 2017Date of mailing of the international search report  
30 November 2017Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P.R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62019451Authorized officer  
GAO, Yu  
Telephone No. (86-10) 62085574

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN20 17/085255

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106324619 A (WUHAN UNIVERSITY), 11 January 2017 (11.01.2017), entire document	1-8
A	JP 2006154975 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire document	1-8
A	CN 102513987 A (ZHEJIANG JINGANG AUTOMOBILE CO., LTD. et al.), 27 June 2012 (27.06.2012), entire document	1-8
A	CN 206096939 U (WUHAN UNIVERSITY), 12 April 2017 (12.04.2017), entire document	1-8
A	CN 106599832 A (CHONGQING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 26 April 2017 (26.04.2017), entire document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN20 17/085255

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104669280 A	03 June 2015	None	
CN 106325274 A	11 January 2017	None	
CN 106313046 A	11 January 2017	None	
CN 106647768 A	10 May 2017	None	
CN 105371818 A	02 March 2016	EP 3173734 A I US 2017154203 A I	31 May 2017 01 June 2017
CN 106563233 A	19 April 2017	None	
CN 105030494 A	11 November 2015	None	
CN 106324619 A	11 January 2017	None	
JP 2006154975 A	15 June 2006	None	
CN 102513987 A	27 June 2012	CN 102513987 B	09 April 2014
CN 206096939 U	12 April 2017	None	
CN 106599832 A	26 April 2017	None	

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN20 17/085255

## A. 主题的分类

G05D 1/02 (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)

G05D B25J G01C

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))

CPI& #5, CN< XT, 0肝 1,51POA35, C#1:避障, 躲障, 避开障碍, 躲避障碍, 躲, 避, 障碍, 阻碍, 人, 物, 优先, 光栅, 温度, 红夕卜, 检测, 探测, 感测, avoid+, obstacle?, barrier?, obstruction?, grating, supersonic, temperature?, priority, people, person, animal

## 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
Y	CN 104669280 A (西安奥赛福科技有限公司) 2015年6月3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第20至21段、附图1	1-8
Y	CN 106325274 A (无锡卓信信息科技股份有限公司) 2017年1月11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第23至24段	1-8
Y	CN 106313046 A (成都普诺思博科技有限公司) 2017年1月11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第6至8段、附图1-2	1-8
Y	CN 106647768 A (成都黑盒子电子技术有限公司) 2017年5月10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第6至7段、附图1	1-8
Y	CN 105371818 A (湖北易瓦特科技股份有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第22至32段、附图1-3	1-8
Y	CN 106563233 A (江苏金米智能科技有限责任公司) 2017年4月19日 (2017 - 04 - 19) 说明书第15至16段	1-8
A	CN 105030494 A (桂林电子科技大学) 2015年11月11日 (2015 - 11 - 11) 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

"Q" 同族专利的文件

## 国际检索实际完成的日期

2017年11月23日

## 国际检索报告邮寄日期

2017年11月30日

## ISA/CN的名称和邮寄地址

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

## 受权官员

王宇

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 (86-10) 62085574

## 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	CN 106324619 A (武汉大学) 2017 年 1 月 110 (2017 - 01 - 11) 全文	1-8
A	JP 2006154975 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 2006 年 6 月 150 (2006 - 06 - 15) 全文	1-8
A	CN 102513987 A (浙江金刚汽车有限公司等) 2012 年 6 月 27 日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-8
A	CN 206096939 U (武汉大学) 2017 年 4 月 12 日 (2017 - 04 - 12) 全文	1-8
A	CN 106599832 A (重庆邮电大学) 2017 年 4 月 26 日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-8

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN20 17/085255

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	104669280	A 2015年6月3日	无	
CN	106325274	A 2017年1月11日	无	
CN	106313046	A 2017年1月11日	无	
CN	106647768	A 2017年5月10日	无	
CN	105371818	A 2016年3月2日	EP 3173734 A1 2017年5月31日	US 2017154203 A1 2017年6月1日
CN	106563233	A 2017年4月19日	无	
CN	105030494	A 2015年11月110	无	
CN	106324619	A 2017年1月11日	无	
JP	2006154975	A 2006年6月15日	无	
CN	102513987	A 2012年6月27日	CN 102513987 B 2014年4月9日	
CN	206096939	U 2017年4月120	无	
CN	106599832	A 2017年4月26日	无	