

(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
2022 年 1 月 27 日 (27.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/017257 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 21/88 (2006.01) **G01B 11/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/106578

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 15 日 (15.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010723359.7 2020 年 7 月 24 日 (24.07.2020) CN

(71) 申请人: 深圳市道通科技股份有限公司(AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 7、8、10 层, Guangdong 518055 (CN)。

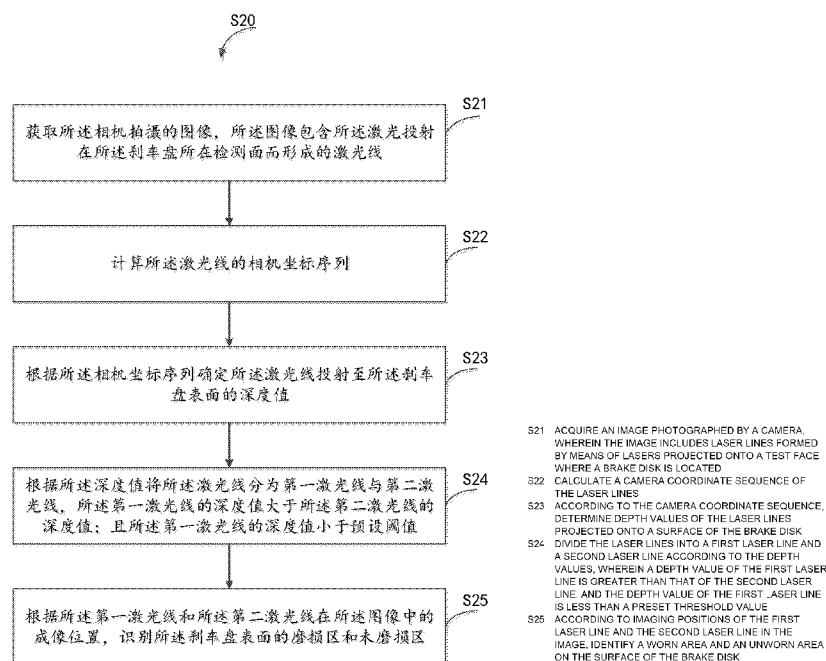
(72) 发明人: 王维林(WANG, Weilin); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 7、8、10 层, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司(AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 38 号(B 座)21 层 2108, Beijing 100083 (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, IT, 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,

(54) Title: METHOD FOR IDENTIFYING WORN AREA OF BRAKE DISK, AND WEAR IDENTIFICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 一种刹车盘磨损区的识别方法及磨损识别系统



(57) Abstract: A method (S20) for identifying a worn area of a brake disk, and a wear identification system (100). The method comprises: first, acquiring an image photographed by a camera (103), wherein the image includes laser lines formed by means of lasers projected onto a test face where a brake disk is located (S21); calculating a camera (103) coordinate sequence of the laser lines (S22); according to the camera (103) coordinate sequence, determining depth values of the laser lines projected onto a surface of the brake disk (S23); then dividing the laser lines into a first laser line and a second laser line according to the depth values, wherein a depth value

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则
4.17(ii))
- 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))。

of the first laser line is greater than that of the second laser line, and the depth value of the first laser line is less than a preset threshold value (S24); and finally, according to imaging positions of the first laser line and the second laser line in the image, identifying a worn area and an unworn area on the surface of the brake disk (S25). Therefore, even if a laser projection area is limited, it is still possible to divide laser lines into different laser lines according to depth values, so as to accurately identify a worn area and an unworn area according to imaging positions of different laser lines in an image, thereby improving the user experience.

(57) 摘要: 一种刹车盘磨损区的识别方法(S20)以及磨损识别系统(100), 首先获取相机(103)拍摄的图像, 图像包含激光投射在刹车盘所在检测面而形成的激光线(S21), 计算激光线的相机(103)坐标序列(S22), 根据相机(103)坐标序列确定激光线投射至刹车盘表面的深度值(S23), 再根据深度值将激光线分为第一激光线与第二激光线, 其中, 第一激光线的深度值大于第二激光线的深度值, 且第一激光线的深度值小于预设阈值(S24), 最后根据第一激光线和第二激光线在图像中的成像位置, 识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区(S25)。因此, 即使激光投射区域有限, 仍然能够根据深度值将激光线区分为不同的激光线, 进而根据不同激光线在图像中的成像位置, 精准识别磨损区和未磨损区, 提升用户体验。

一种刹车盘磨损区的识别方法及磨损识别系统

本申请要求于 2020 年 7 月 24 日提交中国专利局、申请号为 202010723359.7、申请名称为“一种刹车盘磨损区的识别方法及磨损识别系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及刹车盘领域，特别是涉及一种刹车盘磨损区的识别方法及磨损识别系统。

背景技术

在车子行进过程中，刹车盘也随着转动，当需要刹车制动时，制动卡钳夹住刹车盘而产生制动力，进而起到减速或者停车的作用。刹车盘制动效果好，且比鼓形刹车更易维护，因此，刹车盘被广泛用于汽车制动。

在刹车盘的使用过程中，其表面会产生磨损，传统上的刹车盘磨损区识别，均依赖于使用卡尺测量，再根据测量结果进行识别，而实现卡尺测量需要拆卸轮胎轮辋，时间长、操作不方便、且测量精度也受人判断的影响，测量精度不高，进而导致识别不精准。即使采用激光器进行测量刹车盘表面区域，也会因激光投射区域有限，覆盖刹车盘表面的磨损区和未磨损区的数量有限，而导致不能精准识别刹车盘磨损区。

发明内容

本发明实施例至少在一定程度上解决上述技术问题之一，为此本发明提供一种刹车盘磨损区的识别方法及磨损识别系统，其能够精准识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区，且操作更加方便，提升用户体验。

第一方面，本发明实施例提供一种刹车盘磨损区的识别方法，应用于磨损识别系统，所述磨损识别系统包括激光器、相机以及支架，所述激光器和所述相机均固定于所述支架，所述激光器用于输出激光至刹车盘表面，所述方法包括：

获取所述相机拍摄的图像，所述图像包含所述激光投射在所述刹车盘所在

检测面而形成的激光线；

计算所述激光线的相机坐标序列；

根据所述相机坐标序列确定所述激光线投射至所述刹车盘表面的深度值；

根据所述深度值将所述激光线分为第一激光线与第二激光线，所述第一激光线的深度值大于所述第二激光线的深度值；且所述第一激光线的深度值小于预设阈值；

根据所述第一激光线和所述第二激光线在所述图像中的成像位置，识别所述刹车盘表面的磨损区和未磨损区。

在一些实施例中，所述根据计算所述激光线的相机坐标序列，包括：

获取所述激光线上的至少两个参考点，并确定所述激光线上的至少两个参考点在所述图像中的像素坐标序列；

将所述像素坐标序列转换为相机坐标序列。

在一些实施例中，所述根据所述相机坐标序列确定所述激光线沿所述激光投射方向的深度值，包括：

将所述相机坐标序列进行投影变换，得到激光坐标序列，所述激光坐标序列均为激光坐标系下的坐标；

根据所述激光坐标序列，获取所述激光线沿所述激光投射方向的深度值。

在一些实施例中，所述根据所述第一激光线和所述第二激光线在所述图像中的成像位置，识别所述刹车盘表面的磨损区和未磨损区，包括：

确定所述第一激光线所在平面区域为所述磨损区；

确定所述第二激光线所在平面区域为所述未磨损区。

在一些实施例中，所述刹车盘所在检测面包括背景区域，所述背景区域为所述刹车盘表面以外的区域，所述第三激光线的深度值大于所述第一预设阈值，所述方法还包括：

根据所述深度值确定第三激光线，所述第三激光线的深度值大于所述第一预设阈值；

根据所述第三激光线在所述图像中的成像位置，识别所述背景区域。

在一些实施例中，所述方法还包括：

根据所述第一激光线的深度值和所述第二激光线的深度值，计算所述刹车

盘表面的磨损深度。

在一些实施例中,所述激光坐标序列包括第一激光坐标序列和所述第二激光坐标序列,所述根据所述第一激光线的深度值和所述第二激光线的深度值,计算所述刹车盘表面的磨损深度,包括:

根据所述第一激光坐标序列拟合第一深度直线,所述第一深度直线表征所述第一激光线沿所述激光投射方向的深度值;

根据所述第二激光坐标序列拟合第二深度直线,所述第二深度直线表征所述第二激光线沿所述激光投射方向的深度值;

根据所述第一深度直线和所述第二深度直线,计算所述刹车盘表面的磨损深度。

在一些实施例中,在所述根据所述激光坐标序列,获取所述激光线沿所述激光投射方向的深度值之后,还包括:

将所述深度值进行分段,获得多个深度值区间;

将所述深度值与所述多个深度值区间一一进行比较;

分别统计落入每个所述深度值区间的所述深度值的个数;

获取落入个数最多的所述深度值区间对应的所述深度值;

根据所述深度值,确定所述深度值对应的所述激光坐标序列,得到第三激光坐标序列;

根据所述第三激光坐标序列拟合第三深度直线,确定所述第三深度直线对应的所述激光线所在平面区域为所述磨损区。

第二方面,本发明实施例提供一种磨损识别系统,应用于刹车盘,包括:
支架;

激光器,固定于所述支架上,所述激光器用于输出激光至所述刹车盘表面,形成激光线;

相机,固定于所述支架上,所述相机用于拍摄包含所述激光线的图像;

控制器,包括至少一个处理器以及存储器,所述存储器和相机均与所述至少一个处理器通信连接,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的方法。

在一些实施例中，还包括滤波片；

所述滤波片设置于所述相机的取景镜头上，其中，所述滤波片允许通过的光源的波长与所述激光器所输出的激光的波长相同。

在一些实施例中，还包括显示器；

所述显示器与所述控制器通信连接，用于显示所述相机拍摄的图像、磨损区域以及未磨损区域。

本发明与现有技术相比至少具有以下有益效果：本发明中的刹车盘磨损区的识别方法，应用于磨损识别系统，该刹车盘磨损区的识别方法包括首先获取相机拍摄的图像，该图像包含激光投射在刹车盘所在检测面而形成的激光线，计算激光线的相机坐标序列，根据相机坐标序列确定激光线投射至刹车盘表面的深度值，然后根据深度值将激光线分为第一激光线与第二激光线，第一激光线的深度值大于第二激光线的深度值；且第一激光线的深度值小于预设阈值；最后根据第一激光线和第二激光线在图像中的成像位置，识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区。因此，即使激光投射区域有限，仅仅覆盖一个未磨损区域和一个磨损区域，该刹车盘磨损区的识别方法能够根据不同的深度值将激光线区分为不同的激光线，进而根据不同激光线在图像中的成像位置，精准识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区，且操作更加方便，提升用户体验。

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图 1a 是本发明实施例提供的一种磨损识别系统的结构示意图；

图 1b 是本发明实施例提供的一种磨损识别系统内部电路结构示意图；

图 2 是本发明实施例提供的一种刹车盘磨损区的识别方法的流程示意图；

图 3 是本发明实施例提供的一种激光坐标系和相机坐标系的示意图；

图 4 是本发明另一实施例提供的一种刹车盘磨损区的识别方法的流程示意图；

图 5 是图 4 中步骤 S28 的流程示意图；

图 6 是本发明实施例提供的一种第一深度直线和第二深度直线的示意图；

图 7 是本发明另一实施例提供的一种第一深度直线和第二深度直线的示意图；

图 8 是本发明另一实施例提供的一种刹车盘磨损区的识别方法的流程示意图；

图 9 是本发明实施例提供的一种刹车盘磨损区的识别装置的结构示意图；

图 10 是本发明实施例提供的一种控制器硬件结构示意图。

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用以解释本发明，并不用于限定本发明。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，如果不冲突，本发明实施例中的各个特征可以相互结合，均在本发明的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。再者，本发明所采用的“第一”、“第二”、“第三”等字样并不对数据和执行次序进行限定，仅是对功能 and 作用基本相同的相同项或相似项进行区分。

请一并参阅图 1a 和图 1b，图 1a 和图 1b 是本发明实施例提供的一种磨损识别系统结构示意图和电路结构示意图，该磨损识别系统应用于刹车盘，该磨损识别系统 100 包括支架 101、激光器 102、相机 103 以及控制器 104，激光器 102 固定于支架 101 上，激光器 102 所输出的激光投射在刹车盘所在检测面，形成激光线，其中，刹车盘所在检测面包括刹车盘表面区域，还可以包括刹车盘表面以外的区域，即背景区域。相机 103 固定于支架 101 上，相机 103 用于拍摄包含激光线的图像，不同的激光线在图像中的成像位置不同，不同激光线上的点，在图像中的像素坐标也不同，因此控制器 104 可以根据不同的激光线在图像中的成像位置，识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区。

在一些实施例中，该磨损识别系统 100 还包括滤波片（图中未示出），滤波片设置于相机 103 的取景镜头上，其中，滤波片允许通过的光源的波长与激光器 102 所输出的激光的波长相同，因此，该滤波片可以过滤进入相机的环境光等，只保留激光器 102 所输出的光信号进入相机 103 的取景镜头。

在一些实施例中，该磨损识别系统 100 还包括显示器 105，该显示器 105 与控制器 104 通信连接，用于显示相机 103 拍摄的图像，还可以显示不同激光线所代表的刹车盘表面的磨损区域以及未磨损区域。

在一些实施例中，控制器 104 分别与激光器 102、相机 103 以及显示器 105 电连接。控制器 104 可以设置于支架 101 内，也可以是外部控制器，控制器 104 作为磨损识别系统 100 的控制核心，用于控制磨损识别系统 100 中的激光器 102 将激光投射在刹车盘所在检测面，控制相机 103 获取包含激光线的图像以及一些业务逻辑处理，例如下述实施例提供的一种刹车盘磨损区的识别方法。

在一些实施例中，控制器 104 可以为通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、单片机、ARM (Acorn RISC Machine) 或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立的硬件组件或者这些部件的任何组合。还有，控制器 104 还可以是任何传统处理器、控制器、微控制器或状态机。控制器 104 也可以被实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合 DSP 和/或任何其它这种配置。

对于上述激光器 102 和相机 103，由于激光器 102 和相机 103 均固定于支架 101，激光器 102 和相机 103 的位置相对固定，当支架 101 移动时，相机 103 和激光器 102 同步移动。由于所述相机 103 和激光器 102 同步移动，因此，所述激光器 102 在相机 103 的相机坐标系中的位置不会变化，同理的，所述激光器 102 所输出的激光平面在相机坐标系的位置也不会变化。

同时，该磨损识别系统 100 可以为手持式设备，当需要识别磨损区和未磨损区时，用户手持该磨损系统的支架 101，将其放于刹车盘表面，进而进行测量和识别。

请参阅图 2，图 2 是本发明实施例提供的一种刹车盘磨损区的识别方法，

该刹车盘磨损区的识别方法应用于磨损识别系统,如图2所示,该刹车盘磨损区的识别方法S20包括:

S21、获取所述相机拍摄的图像,所述图像包含所述激光投射在所述刹车盘所在检测面而形成的激光线;

S22、计算所述激光线的相机坐标序列;

S23、根据所述相机坐标序列确定所述激光线投射至所述刹车盘所在检测面的深度值;

S24、根据所述深度值将所述激光线分为第一激光线与第二激光线,所述第一激光线的深度值大于所述第二激光线的深度值;且所述第一激光线的深度值小于预设阈值;

S25、根据所述第一激光线和所述第二激光线在所述图像中的成像位置,识别所述刹车盘表面的磨损区和未磨损区。

当需要识别磨损区和未磨损区时,将磨损系统的支架放于刹车盘表面,控制器控制激光器输出特定波段的激光,所述激光投射在刹车盘所在检测面而形成激光线,并且,激光投射在刹车盘表面的磨损区和未磨损区时,可以形成不同的激光线,相机的取景摄像头拍摄包含该激光线的图像。在一些实施例中,激光器输出的激光可以为520nm波段的绿色线激光或者650nm波段的红色线激光。在一些实施例中,相机的取景镜头可以为100万~200万高清摄像头。

图像中的激光线为不同的激光线,根据激光线投射至刹车盘所在检测面的深度值,将获取到的激光线区分为不同的激光线,同时,不同的激光线在图像中成像的位置不同,根据该成像位置的差异,可以识别出激光线所代表的区域。

深度值的获取是通过计算激光线的相机坐标序列,再根据相机坐标序列确定激光线投射至刹车盘所在检测面的深度值。在一些实施例中,通过激光线的像素坐标序列计算其相机坐标序列,具体地,首先获取所述激光线上的至少两个参考点,并确定所述激光线上的至少两个参考点在所述图像中的像素坐标序列,再将所述像素坐标序列转换为相机坐标序列,像素坐标序列包括至少两个像素坐标,将像素坐标转换为相机坐标的具体计算公式方式如下:

$$z_c \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} x_c \\ y_c \\ z_c \end{bmatrix} \quad (1)$$

(u, v) 为所述激光线上的点在所述图像中的像素坐标, (x_c, y_c, z_c) 为所述激光线上的点的相机坐标, 其中, 所述内参矩阵 A 为已知数。

将激光线上的像素坐标序列转换为相机坐标序列以后, 可以获取所述激光线沿所述激光投射方向的深度值, 在一些实施例中, 根据相机坐标序列获取深度值的具体方式为: 首先将所述相机坐标序列进行投影变换, 得到激光坐标序列, 所述激光坐标序列为激光坐标系下的坐标, 激光坐标系是激光发射原点和激光平面的法向向量, 以及激光投射方向组成的坐标系, 如图 3 所示, 假定 O_L 是激光器的发射原点, 发散角为 θ , 投射方向为 y_L , 激光平面的法向量为 n , x_L 垂直于 n 与 y_L , 且与激光平面与刹车盘表面的交线方向平行, O_c 是相机坐标系的中心, x_c, y_c 为图像的 x 与 y 坐标方向, 相机坐标系遵从右手坐标系规则, 相机的拍摄方向 z_c 和激光平面法向量 n 的夹角为 α , α 大小为 $60\sim 65$ 度。其中, x_L, y_L 以及向量 n 组成的坐标系即为激光坐标系。激光坐标序列中的 y_L 即为激光线沿所述激光投射方向的深度值, 因此, 根据所述激光坐标序列可以获取所述激光线沿所述激光投射方向的深度值。

然后再通过一些先验知识或者一些算法, 根据深度值将图像中包含的激光线区分为不同的激光线。在一些实施例中, 由于激光器到未磨损区域的投射深度比到磨损区域的投射深度小, 则投射到未磨损区域形成的激光线在激光投射方向的深度值比投射到磨损区域形成的激光线在激光投射方向的深度值小, 即投射到未磨损区域形成的激光线上的点的 y_L 坐标值比投射到磨损区域形成的激光线上的点的 y_L 坐标值小, 另外, 刹车盘磨损深度也有一个限度范围, 即投射到磨损区域形成的激光线上的点的 y_L 坐标值有一个限度范围, 因此, 根据深度值将激光线分为第一激光线与第二激光线, 其中第一激光线的深度值大于第二激光线的深度值, 并且第一激光线的深度值小于预设深度阈值, 其中, 预设深度阈值可以根据先验信息提前确定。因此, 即使即使激光投射区域有限, 仅仅覆盖一个未磨损区域和一个磨损区域, 该方法也可以通过不同的深度值, 将激光线区分为不同的激光线。

最后, 根据第一激光线和第二激光线在图像中的成像位置, 识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区。其中, 确定第一激光线所在的平面区域为磨损区, 确定第二激光线所在的平面区域为未磨损区。

综上所述,该刹车盘磨损区的识别方法可以通过激光器投射到刹车盘所在检测面而形成激光线,投射到不同的表面区域可以形成不同的激光线,再通过相机拍摄包含激光线的图像,根据获取到的激光线的深度值将激光线区分为不同的激光线,最后根据激光线在图像中的成像位置,识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区。因此,即使激光投射区域有限,该识别方法仍然能够根据不同的深度值将激光线区分为不同的激光线,进而根据不同激光线在图像中的成像位置,精准识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区,且操作更加方便,提升用户体验。

在一些实施例中,所述刹车盘所在检测面还包括背景区域,激光投射时,还可以投射在刹车盘以外的区域,即投射在背景区域,相机拍摄图像时,可能会把激光投射在背景区域而形成的激光线也拍摄进去,该激光线会对磨损区和未磨损区的识别造成误差,同样需要把该激光线对应的区域识别出来。因此,请参阅图4,该方法还包括:

S26、根据所述深度值确定第三激光线,所述第三激光线的深度值大于所述第一预设阈值;

S27、根据所述第三激光线在所述图像中的成像位置,识别所述背景区域。

根据先验信息可以得知,投射到背景区域的激光线上点沿激光投射方向的坐标 y_L 变化比较大,且该坐标值远远超过未磨损区的激光线和磨损区的激光线对应的 y_L 坐标值。基于上述先验信息,若所述深度值大于第一预设阈值,则确定该深度值对应的激光线为第三激光线,进而根据第三激光线在图像中的成像位置,确定第三激光线所在平面区域为所述背景区域。

在一些实施例中,不仅需要识别出磨损区和未磨损区,还需要评估刹车盘表面的磨损程度,若磨损程度较大,则需要更换刹车盘。具体地,该方法还包括:

S28、根据第一激光线的深度值和第二激光线的深度值,计算刹车盘表面的磨损深度。

若第一激光线和第二激光线上的不同的点对应的深度值不同,则可以取第一激光线的平均深度值和第二激光线的平均深度值,两个平均深度值的差值,

则为刹车盘表面的磨损深度。

在一些实施例中,可以根据激光坐标序列拟合的深度直线进行计算刹车盘表面的磨损深度,具体地,所述激光坐标序列包括第一激光坐标序列和所述第二激光坐标序列,第一激光线对应的激光坐标序列为第一激光坐标序列,第二激光线对应的激光坐标序列为第二激光坐标序列,请参阅图 5,步骤 S28 还包括:

S281、根据所述第一激光坐标序列拟合第一深度直线,所述第一深度直线表征所述第一激光线沿所述激光投射方向的深度值;

S282、根据所述第二激光坐标序列拟合第二深度直线,所述第二深度直线表征所述第二激光线沿所述激光投射方向的深度值;

S283、根据所述第一深度直线和所述第二深度直线,计算所述刹车盘表面的磨损深度。

第一深度直线和第二深度直线的横坐标轴均为 x_L 轴,纵坐标轴均为 y_L 轴,因此,可以通过 x_L 轴和 y_L 轴中的第一深度直线和第二深度直线,可以分别获取第一激光线和第二激光线沿激光投射方向的深度值。拟合深度直线的方法有多种,在本发明实施例中,可以通过最小二乘法来进行拟合直线。

第一深度直线和第二深度直线的横轴可以代表激光线的点离激光坐标系原点的距离,纵轴可以代表第一深度直线和第二深度直线的深度值,因此,若理想情况下,第一深度直线和第二深度直线如图 6 所示,从图中可以得出,第一深度直线 L1 和第二深度直线 L2 的深度值以及深度差异,深度直线的深度值较大的,其对应的区域为磨损区,深度直线的深度值较小的,其对应的区域为未磨损区,在该图中,第一深度直线 L1 比第二深度直线 L2 的深度值小,第一深度直线 L1 对应的区域为未磨损区,第二深度直线 L2 对应的区域为磨损区,根据第一深度直线和第二深度直线的深度差异,可以计算出刹车盘表面的磨损深度。

但在实际工程测量中,相机的取景镜头和激光器的位置可能会有所偏差,角度也可能会有所偏差,得出的第一深度直线和第二深度直线如图 7 所示,那么在计算第一深度直线 L1 和第二深度直线 L2 的深度差异时,可以将坐标系进行旋转,将横轴旋转至与其中一条直线平行的位置,例如,将横轴旋转至与第

一深度直线 L1 平行, 且位于第一深度直线 L1 下方的位置, 那么此时第一深度直线 L1 和第二深度直线 L2 对应的纵轴坐标之间的差异, 即为深度差异, 即刹车盘表面的磨损深度。

在一些实施例中, 对于普通刹车盘来说, 激光投射至磨损区而形成的激光线都在同一个平面, 但对于未磨损区包含花纹或者散热孔的刹车盘来说, 投射到磨损区的激光也可能会打在花纹或者散热孔上, 打到花纹或者散热孔上的激光线对应的深度值较大, 若将这部分深度值也用来识别磨损区, 会对识别的结果造成误差, 因此为了减小识别磨损区的误差, 更加精准识别磨损区, 在根据激光坐标序列, 获取激光线沿激光投射方向的深度值之后, 请参阅图 8, 所述方法 S20 还包括:

S29、将所述深度值进行分段, 获得多个深度值区间;

S30、将所述深度值与所述多个深度值区间一一进行比较;

S31、分别统计落入每个所述深度值区间的所述深度值的个数;

S32、获取落入个数最多的所述深度值区间对应的所述深度值。

因此, 由于激光打到非磨损区中的孔洞上或者花纹上所占据的比例比较小, 可以采用上述投票法将激光打在磨损区平面而形成的激光线的坐标分离出来, 首先将激光投射方向的深度值进行分段, 分为多个深度值区间, 并对每段的票数均初始化为 0, 将每一个激光坐标在激光投射方向上的深度值与每个深度值区间进行比较, 若属于该深度值区间, 则该深度值区间的票数加一, 该票数代表落入该深度值区间的深度值的个数, 分别统计落入每个所述深度值区间的深度值的个数, 获取落入个数最多的或者说票数最多的深度值区间对应的深度值, 这些深度值对应的激光坐标序列, 即为打在磨损区平面而形成的激光线上的点的激光坐标。获取该激光坐标序列, 该部分的激光坐标序列对应的激光线即为第一激光线, 第一激光线对应的平面区域即为所述磨损区。该方法可以更加精准识别磨损区, 误差更小, 提高准确率。

综上所述, 即使激光投射区域有限, 该刹车盘磨损区的识别方法能够根据不同的深度值将激光线区分为不同的激光线, 进而根据不同激光线在图像中的成像位置, 精准识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区, 且操作更加方便, 提升用户体验。

图9是本发明实施例提供的一种刹车盘磨损区的识别装置的结构示意图,该刹车盘磨损区的识别装置200包括第一获取模块21,用于获取所述相机拍摄的图像,所述图像包含所述激光投射在所述刹车盘所在检测面而形成的激光线;第一计算模块22,用于计算所述激光线的相机坐标序列;第一确定模块23,用于根据所述相机坐标序列确定所述激光线投射至所述刹车盘表面的深度值;区分模块24,用于根据所述深度值将所述激光线分为第一激光线与第二激光线,所述第一激光线的深度值大于所述第二激光线的深度值;且所述第一激光线的深度值小于预设阈值;第一识别模块25,用于根据所述第一激光线和所述第二激光线在所述图像中的成像位置,识别所述刹车盘表面的磨损区和未磨损区。

因此,在本实施例中,该刹车盘磨损区的识别装置可以通过激光器投射到刹车盘所在检测面而形成激光线,投射到不同的表面区域可以形成不同的激光线,再通过相机拍摄包含激光线的图像,根据获取到的激光线的深度值将激光线区分为不同的激光线,最后根据激光线在图像中的成像位置,识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区。因此,即使激光投射区域有限,该识别方法仍然能够根据不同的深度值将激光线区分为不同的激光线,进而根据不同激光线在图像中的成像位置,精准识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区,且操作更加方便,提升用户体验。

在一些实施例中,第一计算模块22包括:第一获取单元、第一转换单元,第一获取单元用于获取所述激光线上的至少两个参考点,并确定所述激光线上的至少两个参考点在所述图像中的像素坐标序列;第一转换单元用于将所述像素坐标序列转换为相机坐标序列。

在一些实施例中,第一确定模块23包括:变换单元,用于将所述相机坐标序列进行投影变换,得到激光坐标序列,所述激光坐标序列均为激光坐标系下的坐标;第二获取单元,用于根据所述激光坐标序列,获取所述激光线沿所述激光投射方向的深度值。

在一些实施例中,第一识别模块25具体用于确定所述第一激光线所在平面区域为所述磨损区;确定所述第二激光线所在平面区域为所述未磨损区。

在一些实施例中,所述刹车盘所在检测面包括背景区域,所述背景区域为

所述刹车盘表面以外的区域，所述第三激光线的深度值大于所述第一预设阈值，该刹车盘磨损区的识别装置还包括确定模块 26，用于根据所述深度值确定第三激光线，所述第三激光线的深度值大于所述第一预设阈值；第二识别模块 27，用于根据所述第三激光线在所述图像中的成像位置，识别所述背景区域。

在一些实施例中，该刹车盘磨损区的识别装置还包括第二计算模块 28，用于根据所述第一激光线的深度值和所述第二激光线的深度值，计算所述刹车盘表面的磨损深度。

在一些实施例中，所述激光坐标序列包括第一激光坐标序列和所述第二激光坐标序列，第二计算模块 28 具体用于根据所述第一激光坐标序列拟合第一深度直线，所述第一深度直线表征所述第一激光线沿所述激光投射方向的深度值；根据所述第二激光坐标序列拟合第二深度直线，所述第二深度直线表征所述第二激光线沿所述激光投射方向的深度值；根据所述第一深度直线和所述第二深度直线，计算所述刹车盘表面的磨损深度。

在一些实施例中，该刹车盘磨损区的识别装置还包括第二获取模块 29，具体用于将所述深度值进行分段，获得多个深度值区间；将所述深度值与所述多个深度值区间一一进行比较；分别统计落入每个所述深度值区间的所述深度值的个数；获取落入个数最多的所述深度值区间对应的所述深度值。

需要说明的是，由于所述刹车盘磨损区的识别装置与上述实施例中的刹车盘磨损区的识别方法基于相同的发明构思，因此，上述方法实施例中的相应内容同样适用于装置实施例，此处不再详述。

因此，该刹车盘磨损区的识别装置可以通过激光器投射到刹车盘所在检测面而形成激光线，投射到不同的表面区域可以形成不同的激光线，再通过相机拍摄包含激光线的图像，根据获取到的激光线的深度值将激光线区分为不同的激光线，最后根据激光线在图像中的成像位置，识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区。因此，即使激光投射区域有限，该识别方法仍然能够根据不同的深度值将激光线区分为不同的激光线，进而根据不同激光线在图像中的成像位置，精准识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区，且操作更加方便，提升用户体验。

请参阅图 10，图 10 是本发明实施例提供的一种控制器的结构示意图。如图 10 所示，该控制器 300 包括一个或多个处理器 31 以及存储器 32。其中，图 10 中以一个处理器 31 为例。

处理器 31 和存储器 32 可以通过总线或者其他方式连接，图 10 中以通过总线连接为例。

存储器 32 作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块，如本发明实施例中的刹车盘磨损区的识别方法对应的程序指令/模块。处理器 31 通过运行存储在存储器 32 中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行刹车盘磨损区的识别装置的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例提供的刹车盘磨损区的识别方法以及上述装置实施例的各个模块或单元的功能。

存储器 32 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，存储器 32 可选包括相对于处理器 31 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至处理器 31。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

所述程序指令/模块存储在所述存储器 32 中，当被所述一个或者多个处理器 31 执行时，执行上述任意方法实施例中的刹车盘磨损区的识别方法。

本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行，例如图 10 中的一个处理器 31，可使得上述一个或多个处理器可执行上述任意方法实施例中的刹车盘磨损区的识别方法。

本发明实施例还提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行，例如图 10 中的一个处理器 31，可使得上述一个或多个处理器可执行上述任意方法实施例中的刹车盘磨损区的识别方法。

本发明实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被控制器执行时，使所述控制器执行任一项所述的刹车

盘磨损区的识别方法。

通过以上的实施方式的描述，本领域普通技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通通过计算机程序产品中的计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一非暂态计算机可读取存储介质中，该计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被无人机执行时，可使所述无人机执行上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

该刹车盘磨损区的识别方法能够通过通过在刹车盘表面形成的激光线在图像中成像位置的差异，而精准识别刹车盘表面的磨损区和未磨损区，并能够精准测量磨损区和未磨损区的磨损程度，且操作更加方便，提升用户体验。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

1、一种刹车盘磨损区的识别方法，应用于磨损识别系统，所述磨损识别系统包括激光器、相机以及支架，所述激光器和所述相机均固定于所述支架，所述激光器用于输出激光至刹车盘表面，其特征在于，所述方法包括：

获取所述相机拍摄的图像，所述图像包含所述激光投射在所述刹车盘所在检测面而形成的激光线；

计算所述激光线的相机坐标序列；

根据所述相机坐标序列确定所述激光线投射至所述刹车盘表面的深度值；

根据所述深度值将所述激光线分为第一激光线与第二激光线，所述第一激光线的深度值大于所述第二激光线的深度值；且所述第一激光线的深度值小于预设阈值；

根据所述第一激光线和所述第二激光线在所述图像中的成像位置，识别所述刹车盘表面的磨损区和未磨损区。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据计算所述激光线的相机坐标序列，包括：

获取所述激光线上的至少两个参考点，并确定所述激光线上的至少两个参考点在所述图像中的像素坐标序列；

将所述像素坐标序列转换为相机坐标序列。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述相机坐标序列确定所述激光线沿所述激光投射方向的深度值，包括：

将所述相机坐标序列进行投影变换，得到激光坐标序列，所述激光坐标序列均为激光坐标系下的坐标；

根据所述激光坐标序列，获取所述激光线沿所述激光投射方向的深度值。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一激光线和所述第二激光线在所述图像中的成像位置，识别所述刹车盘表面的磨损区和未磨损区，包括：

确定所述第一激光线所在平面区域为所述磨损区；

确定所述第二激光线所在平面区域为所述未磨损区。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述刹车盘所在检测面包

括背景区域,所述背景区域为所述刹车盘表面以外的区域,所述第三激光线的深度值大于所述第一预设阈值,所述方法还包括:

根据所述深度值确定第三激光线,所述第三激光线的深度值大于所述第一预设阈值;

根据所述第三激光线在所述图像中的成像位置,识别所述背景区域。

6、根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述第一激光线的深度值和所述第二激光线的深度值,计算所述刹车盘表面的磨损深度。

7、根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述激光坐标序列包括第一激光坐标序列和所述第二激光坐标序列,所述根据所述第一激光线的深度值和所述第二激光线的深度值,计算所述刹车盘表面的磨损深度,包括:

根据所述第一激光坐标序列拟合第一深度直线,所述第一深度直线表征所述第一激光线沿所述激光投射方向的深度值;

根据所述第二激光坐标序列拟合第二深度直线,所述第二深度直线表征所述第二激光线沿所述激光投射方向的深度值;

根据所述第一深度直线和所述第二深度直线,计算所述刹车盘表面的磨损深度。

8、根据权利要求3-7任一项所述的方法,其特征在于,在所述根据所述激光坐标序列,获取所述激光线沿所述激光投射方向的深度值之后,还包括:

将所述深度值进行分段,获得多个深度值区间;

将所述深度值与所述多个深度值区间一一进行比较;

分别统计落入每个所述深度值区间的所述深度值的个数;

获取落入个数最多的所述深度值区间对应的所述深度值。

9、一种磨损识别系统,应用于刹车盘,其特征在于,包括:

支架;

激光器,固定于所述支架上,所述激光器用于输出激光至所述刹车盘表面,形成激光线;

相机,固定于所述支架上,所述相机用于拍摄包含所述激光线的图像;

控制器,包括至少一个处理器以及存储器,所述存储器和相机均与所述至

少一个处理器通信连接,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求 1-8 中任一项所述的方法。

10、根据权利要求 9 所述的磨损识别系统,其特征在于,还包括滤波片;

所述滤波片设置于所述相机的取景镜头上,其中,所述滤波片允许通过的光源的波长与所述激光器所输出的激光的波长相同。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的磨损识别系统,其特征在于,还包括显示器;

所述显示器与所述控制器通信连接,用于显示所述相机拍摄的图像、磨损区域以及未磨损区域。

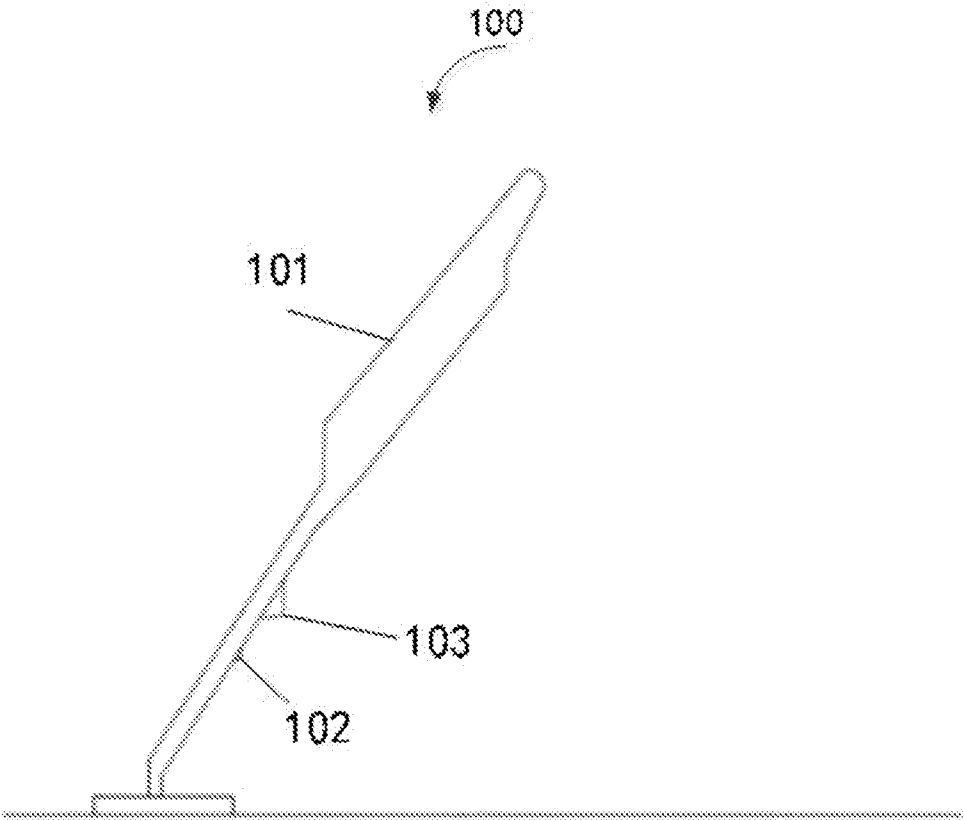


图 1a

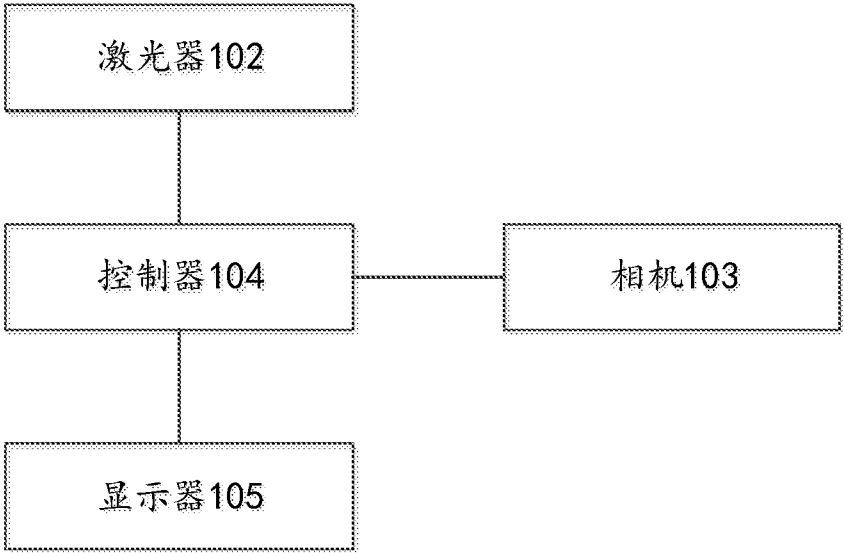


图 1b

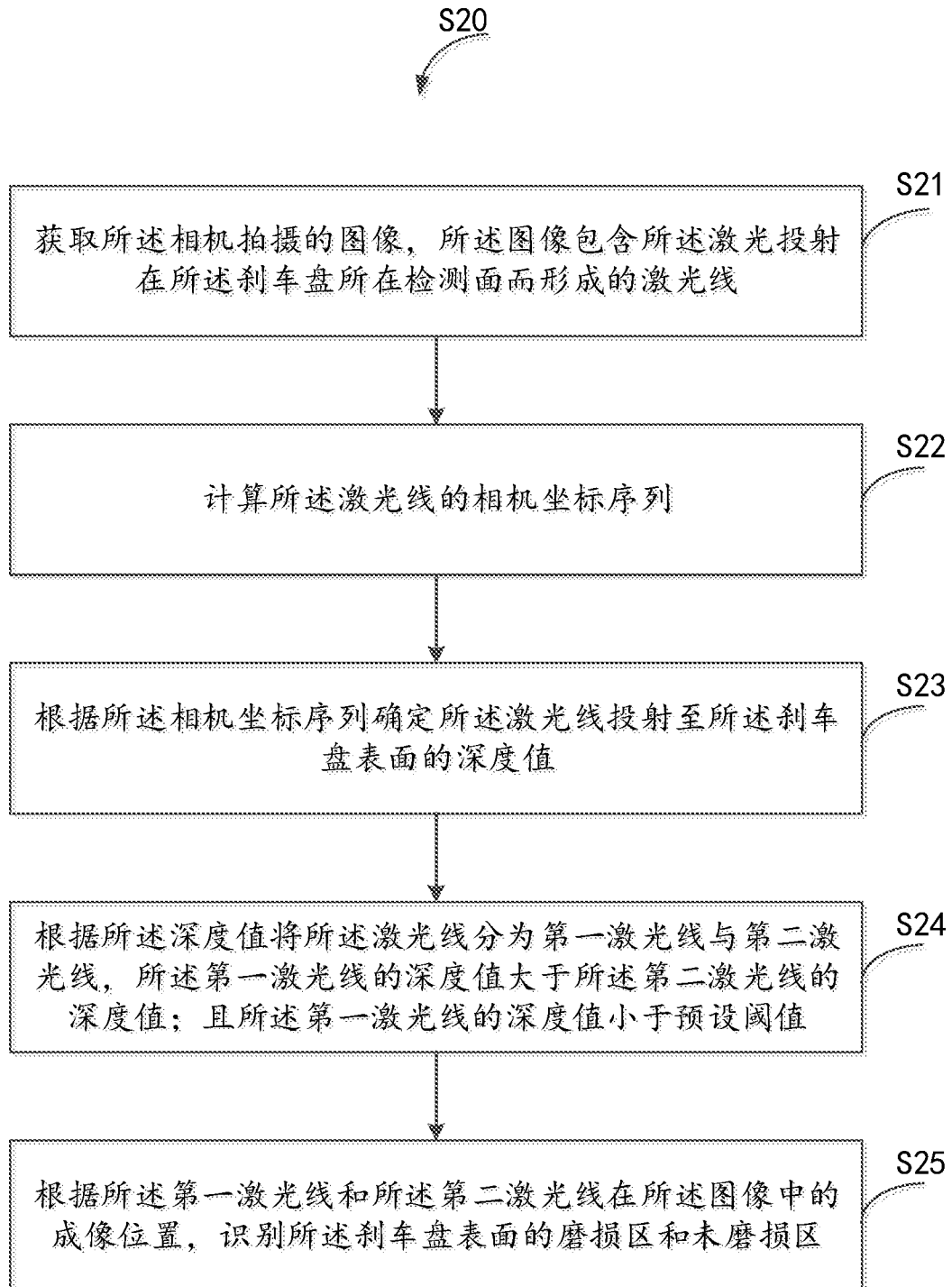


图 2

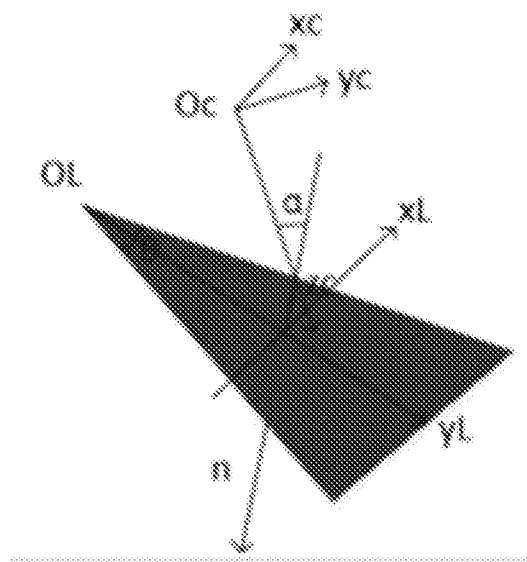


图 3

S20

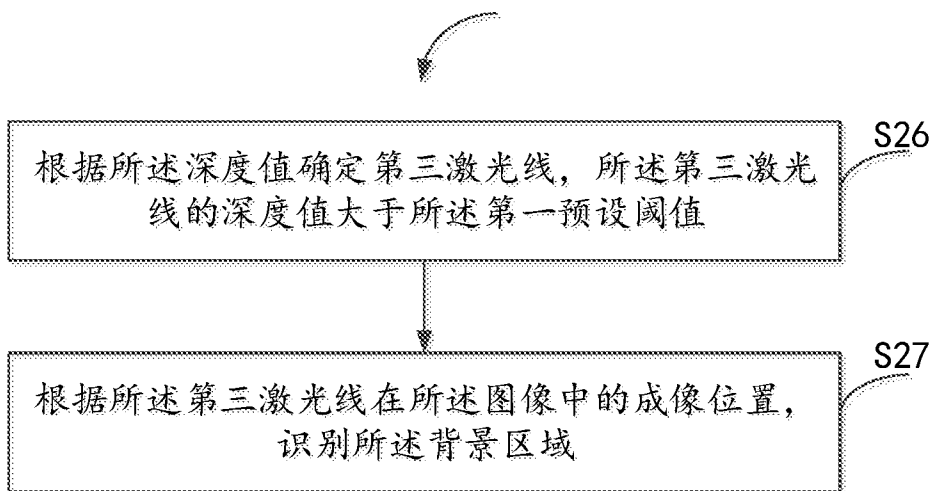


图 4

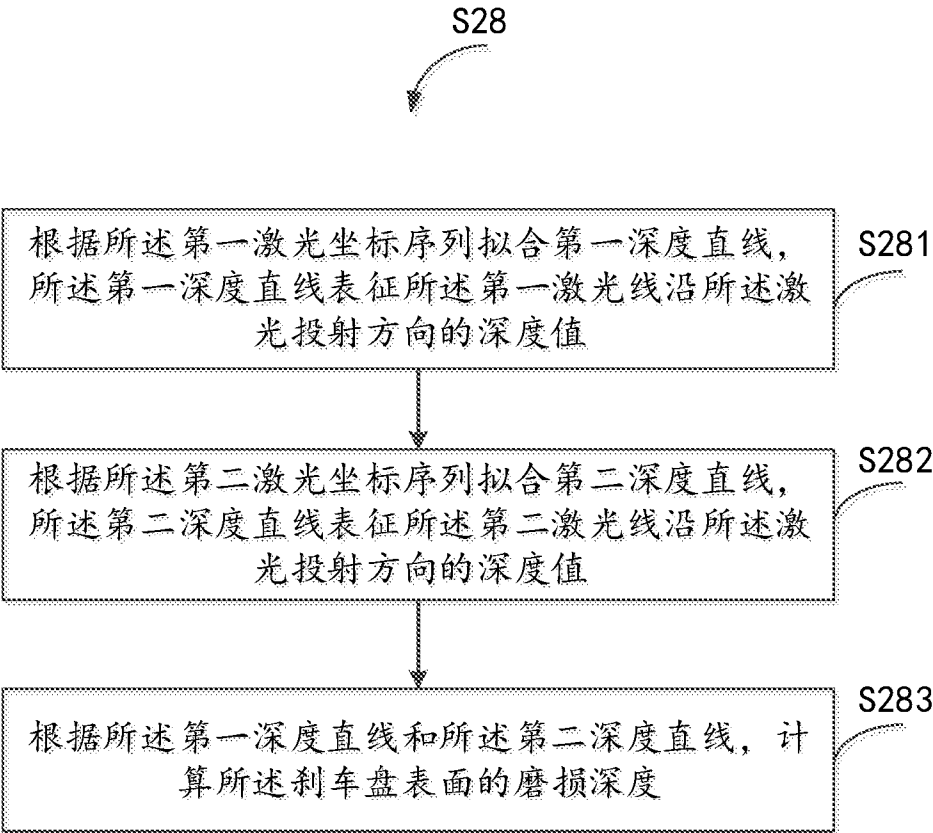


图 5

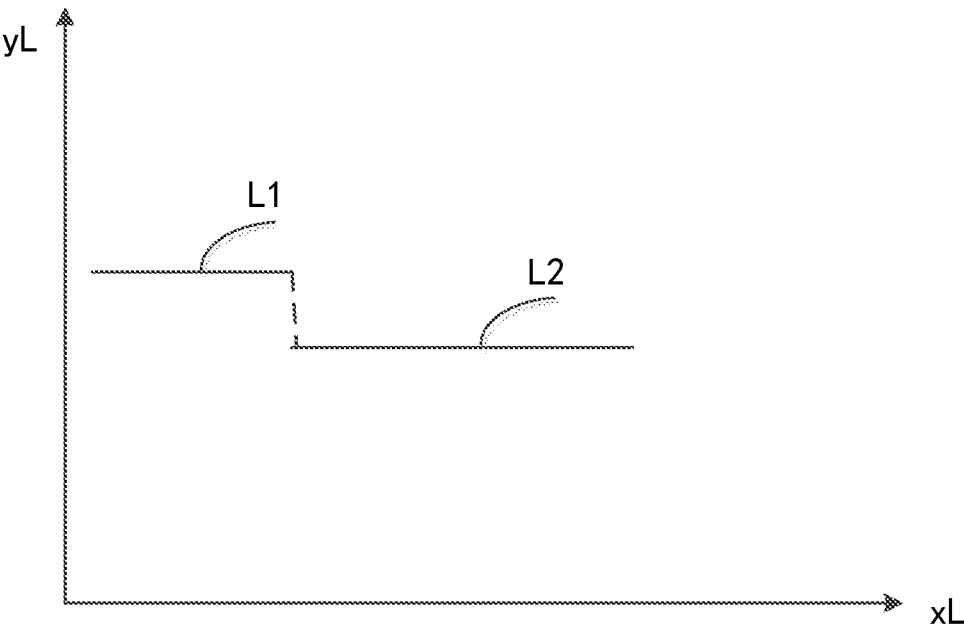


图 6

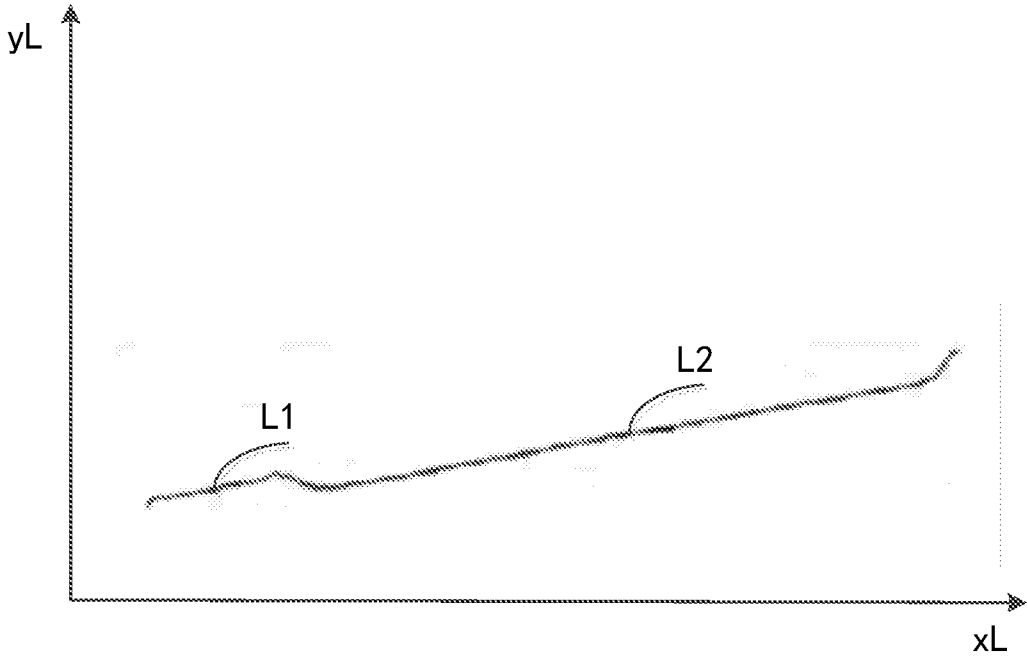


图 7

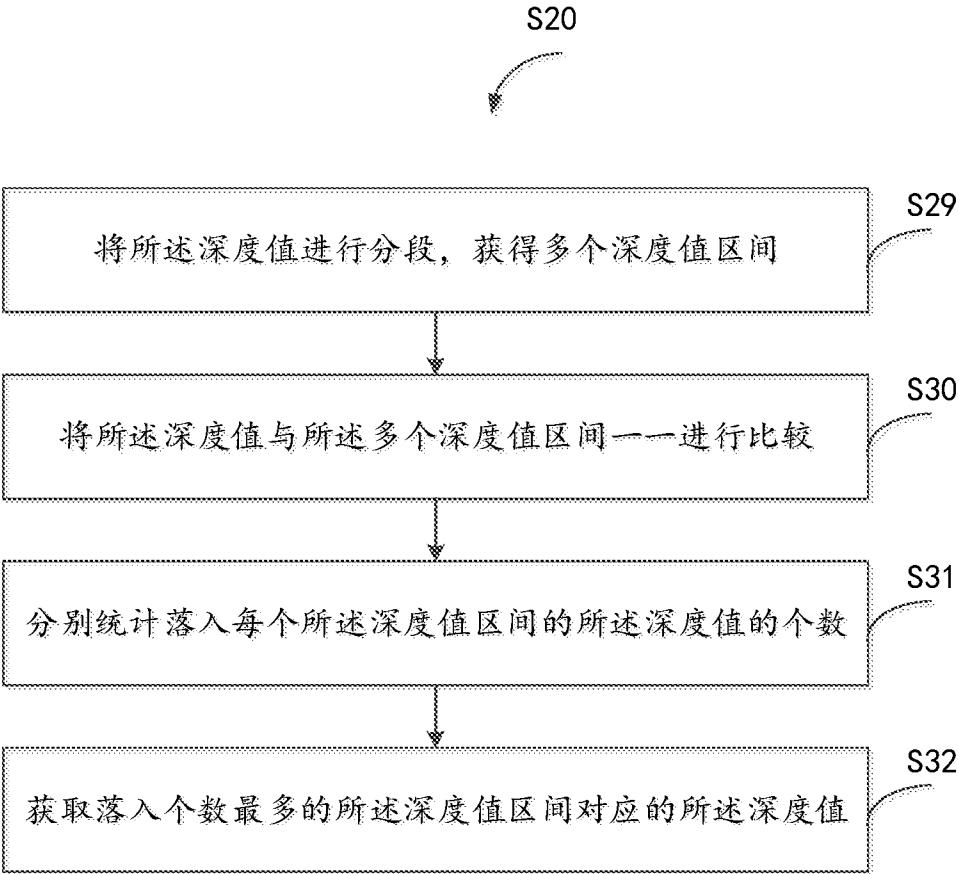


图 8

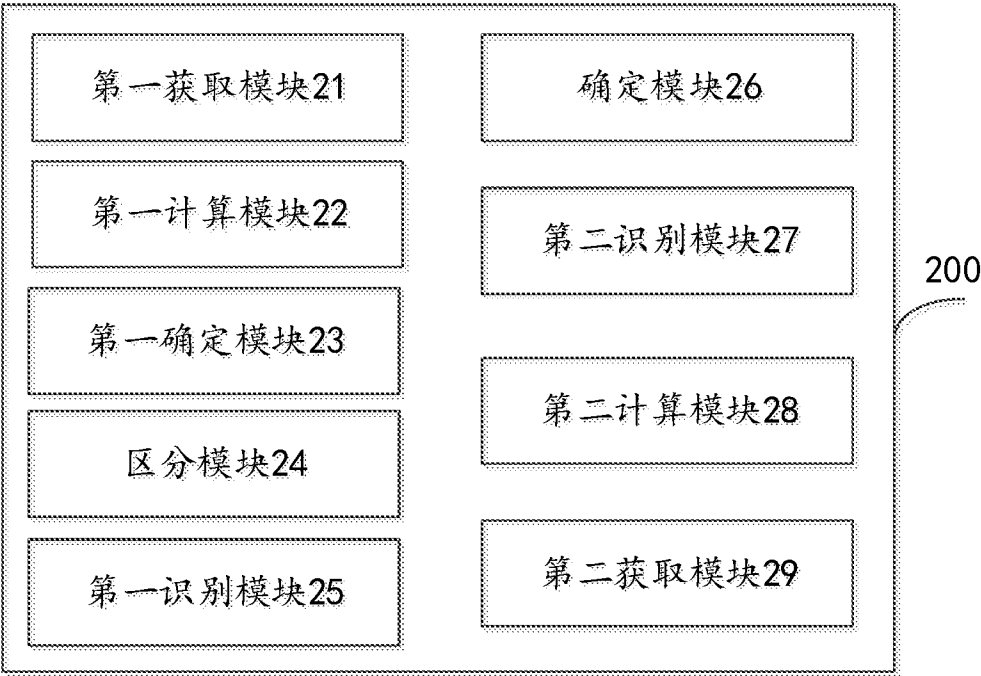


图 9

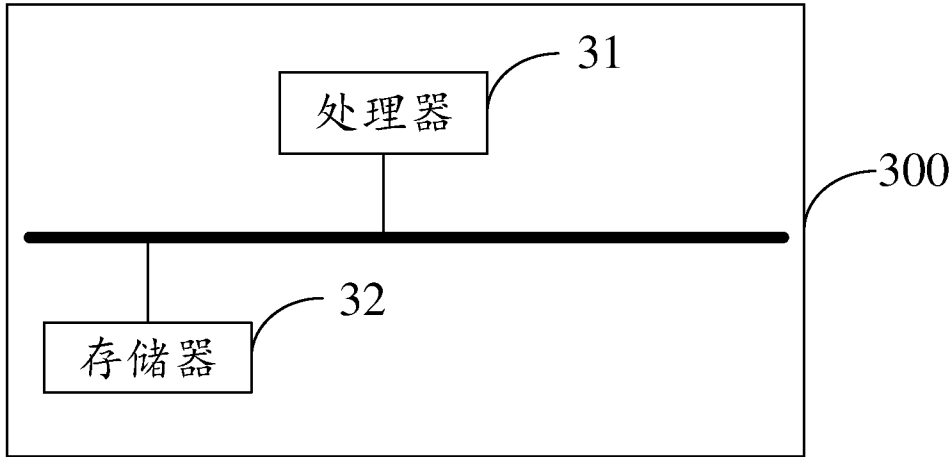


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/106578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 21/88(2006.01)i; G01B 11/00(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)

G01N21; G01B11; G06T7; G01M17

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: 刹车, 磨损, 磨耗, 深度, 激光, 线, 相机, 摄像, 成像, CCD, 图像, brak+, wear+, depth+, laser, line, camera, imag+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111830049 A (AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) 27 October 2020 (2020-10-27) claims 1-11	1-11
X	CN 109141253 A (SHANGHAI UNIVERSITY OF ENGINEERING SCIENCE) 04 January 2019 (2019-01-04) description paragraphs 33, 39-45, figures 1-6	1-11
A	CN 110954012 A (SHANDONG JIAOTONG UNIVERSITY) 03 April 2020 (2020-04-03) entire document	1-11
A	CN 201716009 U (CHANG'AN UNIVERSITY) 19 January 2011 (2011-01-19) entire document	1-11
A	CN 111257019 A (CRRC HANGZHOU DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 09 June 2020 (2020-06-09) entire document	1-11
A	CN 106802134 A (SHENZHEN ANCHE TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 June 2017 (2017-06-06) entire document	1-11



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

01 September 2021

Date of mailing of the international search report

28 September 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2021/106578**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106918299 A (SHENZHEN ANCHE TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 July 2017 (2017-07-04) entire document	1-11
A	US 9805697 B1 (HUNTER ENG CO) 31 October 2017 (2017-10-31) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/106578

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111830049	A	27 October 2020	None			
CN	109141253	A	04 January 2019	CN	209051440	U	02 July 2019
CN	110954012	A	03 April 2020	CN	211147593	U	31 July 2020
CN	201716009	U	19 January 2011	None			
CN	111257019	A	09 June 2020	None			
CN	106802134	A	06 June 2017	None			
CN	106918299	A	04 July 2017	CN	106918299	B	29 March 2019
US	9805697	B1	31 October 2017	US	10311835	B1	04 June 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/106578

A. 主题的分类

G01N 21/88(2006.01)i; G01B 11/00(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)

G01N21; G01B11; G06T7; G01M17

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:刹车, 磨损, 磨耗, 深度, 激光, 线, 相机, 摄像, 成像, CCD, 图像, brak+, wear+, depth+, laser, line, camera, imag+

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
PX	CN 111830049 A (深圳市道通科技股份有限公司) 2020年 10月 27日 (2020 - 10 - 27) 权利要求1-11	1-11
X	CN 109141253 A (上海工程技术大学) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第33、39-45段, 图1-6	1-11
A	CN 110954012 A (山东交通学院) 2020年 4月 3日 (2020 - 04 - 03) 全文	1-11
A	CN 201716009 U (长安大学) 2011年 1月 19日 (2011 - 01 - 19) 全文	1-11
A	CN 111257019 A (杭州中车数字科技有限公司等) 2020年 6月 9日 (2020 - 06 - 09) 全文	1-11
A	CN 106802134 A (深圳市安车检测股份有限公司) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文	1-11
A	CN 106918299 A (深圳市安车检测股份有限公司) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 全文	1-11
A	US 9805697 B1 (HUNTER ENG CO) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31) 全文	1-11

☐ 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

2021年 9月 1日

国际检索报告邮寄日期

2021年 9月 28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

张少文

电话号码 (86-27)59371153

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/106578

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	111830049	A	2020年 10月 27日	无	
CN	109141253	A	2019年 1月 4日	CN 209051440 U	2019年 7月 2日
CN	110954012	A	2020年 4月 3日	CN 211147593 U	2020年 7月 31日
CN	201716009	U	2011年 1月 19日	无	
CN	111257019	A	2020年 6月 9日	无	
CN	106802134	A	2017年 6月 6日	无	
CN	106918299	A	2017年 7月 4日	CN 106918299 B	2019年 3月 29日
US	9805697	B1	2017年 10月 31日	US 10311835 B1	2019年 6月 4日