

# (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  
2021年1月28日 (28.01.2021)



(10) 国际公布号  
WO 2021/012682 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*B25J 5/00* (2006.01) *B25J 19/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/078287
- (22) 国际申请日: 2020年3月6日 (06.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910653647.7 2019年7月19日 (19.07.2019) 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: 张建民(ZHANG, Jianmin); 中国广东省  
江门市蓬江区东成村22号, Guangdong 529000

(CN)。 龙佳乐(LONG, Jiale); 中国广东省江门市蓬江区东成村22号, Guangdong 529000 (CN)。  
郑英明(ZHENG, Yingming); 中国广东省江门市蓬江区东成村22号, Guangdong 529000 (CN)。  
凌钟发(LING, Zhongfa); 中国广东省江门市蓬江区东成村22号, Guangdong 529000 (CN)。  
许志辉(XU, Zhihui); 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); 中国广东省广州市天河区黄埔大道西100号富力盈泰广场A栋910郑勇, 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,

(54) Title: TRANSFER TRAVEL METHOD APPLIED TO TRANSFER ROBOT AND TRANSFER ROBOT THEREOF

(54) 发明名称: 一种应用于搬运机器人的搬运行进方法及其搬运机器人

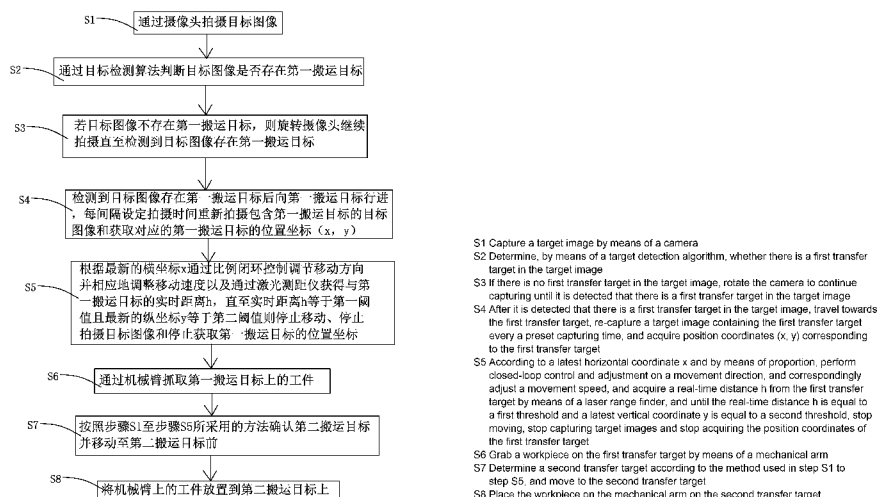


图1

(57) Abstract: A transfer travel method applied to a transfer robot. The transfer robot comprises a travel mechanism (800), a camera (200), a mechanical arm (300), a laser range finder (400), and a control processor (100). Said method comprises: performing, by means of a target detection algorithm, automatic searching on several target images captured by the camera (200), and respectively determining two transfer targets in sequence; capturing new target images at intervals during a traveling process; adjusting a traveling direction and determining a stop time according to the coordinates of the transfer targets; finally, automatically transferring a workpiece from

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, 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:

— 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))。

---

a transfer target to another transfer target. The present invention can complete automatic recognition and automatic travel without traveling along a predetermined path, has a high degree of intelligence, and can also transfer a transfer target having no fixed position, greatly improving the transfer efficiency. Further related is a transfer robot using such a transfer travel method.

**(57) 摘要:** 一种应用于搬运机器人的搬运行进方法, 搬运机器人包括行进机构(800)、摄像头(200)、机械臂(300)、激光测距仪(400)和控制处理器(100)。这种方法通过目标检测算法自动从摄像头(200)拍摄的若干目标图像中搜索并先后分别确认两个搬运目标, 在行进过程中间隔地拍摄新的目标图像, 并按照搬运目标的坐标调整行进方向和确认停止时机, 最终实现自动将工件从一个搬运目标运送至另一个搬运目标; 无需按照既定的路径来行进, 能完成自动识别和自动行进的方式, 具有高度的智能化, 对没有固定位置的搬运目标亦能够实现搬运, 大大提高了搬运效率。还涉及一种应用了这种搬运行进方法的搬运机器人。

## 一种应用于搬运机器人的搬运行进方法及其搬运机器人

### 技术领域

本发明涉及智能机器人领域，特别是一种应用于搬运机器人的搬运行进方法及其搬运机器人。

### 背景技术

随着工业技术的迅速发展，在工业生产中，对生产设备的智能化和自动化需求日益增加。但目前的搬运机器人只能按照设定的路径来行进，无法自动寻找搬运目标，不够智能化。在搬运目标不是摆放在固定位置的情况下，搬运机器人即无法完成搬运任务，将导致搬运效率大大降低。

### 发明内容

本发明的目的在于至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提供一种应用于搬运机器人的搬运行进方法及其搬运机器人，能自动搜索搬运目标并自动行进至搬运目标处。

本发明解决其问题所采用的技术方案是：

本发明的第一方面，提供了一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，所述搬运机器人包括行进机构、摄像头、机械臂、激光测距仪和控制处理器，所述搬运行进方式包括以下步骤：

步骤 S1、通过摄像头拍摄目标图像；

步骤 S2、通过目标检测算法判断目标图像是否存在第一搬运目

标；

步骤 S3、若目标图像不存在第一搬运目标，则旋转摄像头继续拍摄直至检测到目标图像存在第一搬运目标；

步骤 S4、检测到目标图像存在第一搬运目标后向第一搬运目标行进，每间隔设定拍摄时间重新拍摄包含第一搬运目标的目标图像和获取对应的第一搬运目标的位置坐标  $(x, y)$ ；

步骤 S5、根据最新的横坐标  $x$  通过比例闭环控制调节移动方向并相应地调整移动速度以及通过激光测距仪获得与第一搬运目标的实时距离  $h$ ，直至实时距离  $h$  等于第一阈值且最新的纵坐标  $y$  等于第二阈值则停止移动、停止拍摄目标图像和停止获取第一搬运目标的位置坐标；

步骤 S6、通过机械臂抓取第一搬运目标上的工件；

步骤 S7、按照步骤 S1 至步骤 S5 所采用的方法确认第二搬运目标并移动至第二搬运目标前；

步骤 S8、将机械臂上的工件放置到第二搬运目标上。

上述应用于搬运机器人的搬运行进方法至少具有以下有益效果：使搬运机器人通过目标检测算法自动从摄像头拍摄的若干目标图像中搜索并先后分别确认两个搬运目标，在行进过程中间隔地拍摄新的目标图像，并按照搬运目标的坐标调整行进方向和确认停止时机，无需按照既定的路径来行进，实现搬运机器人的自动识别和自动行进的方式，提高了搬运机器人的智能化程度，对没有固定位置的搬运目

标亦能够实现搬运，大大提高了搬运效率。

根据本发明的第一方面,所述获取对应的第一搬运目标的位置坐标  $(x, y)$  具体为:  $x=cx*k_1$  ,  $y=cy*k_2$ , 其中  $c_x$  为目标检测算法对第一搬运目标框定的边界框的中心点横坐标,  $c_y$  为目标检测算法对第一搬运目标框定的边界框的中心点纵坐标,  $k_1$  为目标图像的分辨率的横向像素值,  $k_2$  为目标图像的分辨率的纵向像素值。

根据本发明的第一方面,所述根据最新的横坐标  $x$  通过比例闭环系统调节移动方向具体为: 比较横坐标  $x$  与目标图像横向中心点的坐标值  $x_c$ , 当  $x$  大于  $x_c$  时, 调节移动方向偏右, 当  $x$  小于  $x_c$  时, 调节移动方向偏左。

根据本发明的第一方面,所述行进机构包括两个前轮和两个后轮, 两个前轮分别连接有电机 A 和电机 B, 两个后轮分别连接有电机 C 和电机 D; 移动速度的调整方式具体为: 检测到移动速度与设定速度不同, 则将移动速度和设定速度的差的绝对值作为速度偏差输出值  $V_x$ , 对电机 A、电机 B、电机 C 和电机 D 按照如下方式调整:

$$Target\_A = +V_x + RC\_Position$$

$$Target\_B = +V_x + RC\_Position, \text{ 其中 } Target\_A、Target\_B、Target\_C \text{ 和 } Target\_C = -V_x + RC\_Position$$

$$Target\_D = -V_x + RC\_Position$$

$Target\_D$  分别为电机 A、电机 B、电机 C 和电机 D 的输出目标值,

$RC\_Position$  为给定最大移动位置值。

根据本发明的第一方面, 当实时距离  $h$  等于第一阈值而最新的纵坐标  $y$  大于第二阈值, 则判定前方存在障碍物, 此时根据最新的横坐

标 x 通过比例闭环系统调节移动方向并相应地调整移动速度。

根据本发明的第一方面,所述目标检测算法为基于 TensorFlow 框架的 SSD 目标检测算法。

根据本发明的第一方面,通过识别第一搬运目标和第二搬运目标上的标识来区分第一搬运目标和第二搬运目标。

本发明的第二方面,提供了一种搬运机器人,包括行进机构、摄像头、机械臂、激光测距仪、控制处理器和用于与所述控制处理器通信连接的存储器;所述存储器存储有可被所述控制处理器执行的指令,所述指令被所述控制处理器执行,以使所述控制处理器能够执行如本发明第一方面所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法。

上述搬运机器人至少具有以下有益效果:通过目标检测算法自动从摄像头拍摄的若干目标图像中搜索并先后分别确认两个搬运目标,在行进过程中间隔地拍摄新的目标图像,并按照搬运目标的坐标调整行进方向和确认停止时机,无需按照既定的路径来行进,能完成自动识别和自动行进的方式,具有高度的智能化,对没有固定位置的搬运目标亦能够实现搬运,大大提高了搬运效率。

## 附图说明

下面结合附图和实例对本发明作进一步说明。

图 1 是本发明实施例一种应用于搬运机器人的搬运行进方法的流程图;

图 2 是本发明实施例一种搬运机器人的行进示意图。

## 具体实施方式

本部分将详细描述本发明的具体实施例，本发明之较佳实施例在附图中示出，附图的作用在于用图形补充说明书文字部分的描述，使人能够直观地、形象地理解本发明的每个技术特征和整体技术方案，但其不能理解为对本发明保护范围的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，涉及到方位描述，例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，若干的含义是一个或者多个。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

本发明的描述中，除非另有明确的限定，设置、安装、连接等词语应做广义理解，所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

参照图 1 和图 2，本发明的一个实施例，提供了一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，所述搬运机器人包括行进机构 800、摄像头 200、机械臂 300、激光测距仪 400 和控制处理器 100，所述搬运行进方式包括以下步骤：

步骤 S1、通过摄像头 200 拍摄目标图像；

步骤 S2、通过目标检测算法判断目标图像是否存在第一搬运目标 600；

步骤 S3、若目标图像不存在第一搬运目标 600，则旋转摄像头 200 继续拍摄直至检测到目标图像存在第一搬运目标 600；

步骤 S4、检测到目标图像存在第一搬运目标 600 后向第一搬运目标 600 行进，每间隔设定拍摄时间重新拍摄包含第一搬运目标 600 的目标图像和获取对应的第一搬运目标 600 的位置坐标  $(x, y)$ ；

步骤 S5、根据最新的横坐标  $x$  通过比例闭环控制调节移动方向并相应地调整移动速度以及通过激光测距仪 400 获得与第一搬运目标 600 的实时距离  $h$ ，直至实时距离  $h$  等于第一阈值且最新的纵坐标  $y$  等于第二阈值则停止移动、停止拍摄目标图像和停止获取第一搬运目标 600 的位置坐标；

步骤 S6、通过机械臂 300 抓取第一搬运目标 600 上的工件 610；

步骤 S7、按照步骤 S1 至步骤 S5 所采用的方法确认第二搬运目标 700 并移动至第二搬运目标 700 前；

步骤 S8、将机械臂 300 上的工件 610 放置到第二搬运目标 700 上。

在该实施例中，通过目标检测算法自动从摄像头 200 拍摄的若干目标图像中搜索并确认第一搬运目标 600，其中所采用的目标检测算法为基于 TensorFlow 框架的 SSD 目标检测算法。SSD 目标检测算法



是一种一步到位检测算法，其主要思路是均匀地在目标图像的不同位置进行密集抽样，抽样时框定的边界框可以采用不同尺度和长宽比，然后利用 CNN 算法提取特征后直接进行分类与回归，整个过程一步到位。若拍摄的目标图像中没有包含第一搬运目标 600 则旋转摄像头 200 继续拍摄直至搜索到第一搬运目标 600，完成搬运机器人对第一搬运目标 600 的自动搜索。

进一步，在步骤 S4 中，在搜索到第一搬运目标 600 后，获取对应的第一搬运目标 600 的位置坐标  $(x, y)$ ，具体为： $x=cx*k_1$ ， $y=cy*k_2$ ，其中  $cx$  为目标检测算法对第一搬运目标 600 框定的边界框的中心点横坐标， $cy$  为目标检测算法对第一搬运目标 600 框定的边界框的中心点纵坐标， $k_1$  为目标图像的分辨率的横向像素值， $k_2$  为目标图像的分辨率的纵向像素值。具体地，摄像头 200 拍摄的目标图像的分辨率为 640 像素\*480 像素，则  $k_1$  为 640， $k_2$  为 480。

获取得到第一搬运目标 600 的坐标后，搬运机器人向第一搬运目标 600 移动。需要说明的是，摄像头 200 是固定的，摄像头 200 所对方向为搬运机器人前进方向，因此旋转摄像头 200 需要使搬运机器人自旋转。

进一步，向第一搬运目标 600 行进的过程中，每间隔设定拍摄时间重新拍摄包含第一搬运目标 600 的目标图像和获取对应的第一搬运目标 600 的位置坐标  $(x, y)$ ；具体地，设定拍摄时间为 0.5s。使搬运机器人在行进过程中保持对搬运目标的准确定位。

进一步, 在步骤 S5 中, 行进过程中, 根据最新拍摄的目标图像中第一搬运目标 600 的横坐标  $x$  通过比例闭环系统调节移动方向, 具体为: 比较横坐标  $x$  与目标图像横向中心点的坐标值  $x_c$ , 当  $x$  大于  $x_c$  时, 调节移动方向偏右, 当  $x$  小于  $x_c$  时, 调节移动方向偏左。具体地, 摄像头 200 拍摄的目标图像的分辨率为 640 像素\*480 像素, 则  $x_c$  取值为 320。

进一步, 所述行进机构 800 包括两个前轮和两个后轮, 两个前轮分别连接有电机 A 和电机 B, 两个后轮分别连接有电机 C 和电机 D; 在搬运机器人转弯或遇到障碍时, 移动速度容易产生变化, 需要对移动速度进行调整。移动速度的调整方式具体为: 检测到移动速度与设定速度不同, 则将移动速度和设定速度的差的绝对值作为速度偏差输出值  $V_x$ , 对电机 A、电机 B、电机 C 和电机 D 按照如下方式调整:

$$\begin{aligned} Target\_A &= +V_x + RC\_Position \\ Target\_B &= +V_x + RC\_Position \\ Target\_C &= -V_x + RC\_Position \\ Target\_D &= -V_x + RC\_Position \end{aligned}$$

其中 Target\_A、Target\_B、Target\_C 和 Target\_D 分别为电机 A、电机 B、电机 C 和电机 D 的输出目标值,  $RC\_Position$  为给定最大移动位置值。

进一步, 在行进过程中, 通过激光测距仪 400 获得与第一搬运目标 600 的实时距离  $h$ , 当实时距离  $h$  等于第一阈值而最新的纵坐标  $y$  大于第二阈值, 则判定前方存在障碍物, 此时按照上述的方式通过比例闭环系统调节移动方向; 同样地, 比较横坐标  $x$  与目标图像横向中

心点的坐标值  $x_c$ ，当  $x$  大于  $x_c$  时，调节移动方向偏右，当  $x$  小于  $x_c$  时，调节移动方向偏左。并使搬运机器人在转弯时相应地调整移动速度。

进一步，搬运机器人在向第一搬运目标 600 行进的过程中，当实时距离  $h$  等于第一阈值且最新的纵坐标  $y$  等于第二阈值则停止移动、停止拍摄目标图像和停止获取第一搬运目标 600 的位置坐标。具体地，第一阈值为 10cm，第二阈值为 40。

进一步，搬运机器人到达第一搬运目标 600 前，确认第一搬运目标 600 上的工件 610 及其位置，通过机械臂 300 抓取第一搬运目标 600 上的工件 610。

然后，按照上述步骤所采用的方法使搬运机器人确认第二搬运目标 700 并移动至第二搬运目标 700 前；将机械臂 300 上的工件 610 放置到第二搬运目标 700 上。其中，通过 SSD 目标检测算法识别第一搬运目标 600 和第二搬运目标 700 上的标识来区分第一搬运目标 600 和第二搬运目标 700。具体地，本实施例中，标识为第一搬运目标 600 和第二搬运目标 700 上标记的数字。在其他实施例中，标识可以为第一搬运目标 600 和第二搬运目标 700 的颜色或形状区别。至此，使搬运机器人自动将工件 610 从一个搬运目标运送到另一个搬运目标，具有高度智能化。

在该实施例中，使搬运机器人通过目标检测算法自动从摄像头 200 拍摄的若干目标图像中搜索并先后分别确认两个搬运目标，在行

进过程中间隔地拍摄新的目标图像，并按照搬运目标的坐标调整行进方向和确认停止时机，无需按照既定的路径来行进，实现搬运机器人的自动识别和自动行进的方式，提高了搬运机器人的智能化程度，对没有固定位置的搬运目标亦能够实现搬运，大大提高了搬运效率。

参照图 2，本发明的另一个实施例，提供了一种搬运机器人，包括行进机构 800、摄像头 200、机械臂 300、激光测距仪 400、控制处理器 100 和用于与所述控制处理器 100 通信连接的存储器 500；行进机构 800、摄像头 200、机械臂 300、激光测距仪 400 分别与控制处理器 100 连接，受控制处理器 100 控制；所述存储器 500 存储有可被所述控制处理器 100 执行的指令，所述指令被所述控制处理器 100 执行，以使所述控制处理器 100 能够执行如上所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法。

上述搬运机器人通过目标检测算法自动从摄像头 200 拍摄的若干目标图像中搜索并先后分别确认两个搬运目标，在行进过程中间隔地拍摄新的目标图像，并按照搬运目标的坐标调整行进方向和确认停止时机，无需按照既定的路径来行进，能完成自动识别和自动行进的方式，具有高度的智能化，对没有固定位置的搬运目标亦能够实现搬运，大大提高了搬运效率。

以上所述，只是本发明的较佳实施例而已，本发明并不局限于上述实施方式，只要其以相同的手段达到本发明的技术效果，都应属于本发明的保护范围。

## 权利要求书

1. 一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，其特征在于，所述搬运机器人包括行进机构、摄像头、机械臂、激光测距仪和控制处理器，所述搬运行进方式包括以下步骤：  
步骤 S1、通过摄像头拍摄目标图像；  
步骤 S2、通过目标检测算法判断目标图像是否存在第一搬运目标；  
步骤 S3、若目标图像不存在第一搬运目标，则旋转摄像头继续拍摄直至检测到目标图像存在第一搬运目标；  
步骤 S4、检测到目标图像存在第一搬运目标后向第一搬运目标行进，每间隔设定拍摄时间重新拍摄包含第一搬运目标的目标图像和获取对应的第一搬运目标的位置坐标  $(x, y)$ ；  
步骤 S5、根据最新的横坐标  $x$  通过比例闭环控制调节移动方向并相应地调整移动速度以及通过激光测距仪获得与第一搬运目标的实时距离  $h$ ，直至实时距离  $h$  等于第一阈值且最新的纵坐标  $y$  等于第二阈值则停止移动、停止拍摄目标图像和停止获取第一搬运目标的位置坐标；  
步骤 S6、通过机械臂抓取第一搬运目标上的工件；  
步骤 S7、按照步骤 S1 至步骤 S5 所采用的方法确认第二搬运目标并移动至第二搬运目标前；  
步骤 S8、将机械臂上的工件放置到第二搬运目标上。
2. 根据权利要求 1 所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，

其特征在于，所述获取对应的第一搬运目标的位置坐标  $(x, y)$  具体为： $x=cx*k_1$ ， $y=cy*k_2$ ，其中  $c_x$  为目标检测算法对第一搬运目标框定的边界框的中心点横坐标， $c_y$  为目标检测算法对第一搬运目标框定的边界框的中心点纵坐标， $k_1$  为目标图像的分辨率的横向像素值， $k_2$  为目标图像的分辨率的纵向像素值。

3. 根据权利要求 1 所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，其特征在于，所述根据最新的横坐标  $x$  通过比例闭环系统调节移动方向具体为：比较横坐标  $x$  与目标图像横向中心点的坐标值  $x_c$ ，当  $x$  大于  $x_c$  时，调节移动方向偏右，当  $x$  小于  $x_c$  时，调节移动方向偏左。

4. 根据权利要求 3 所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，其特征在于，所述行进机构包括两个前轮和两个后轮，两个前轮分别连接有电机 A 和电机 B，两个后轮分别连接有电机 C 和电机 D；移动速度的调整方式具体为：检测到移动速度与设定速度不同，则将移动速度和设定速度的差的绝对值作为速度偏差输出值  $V_x$ ，对电机 A、电机 B、电机 C 和电机 D 按照如下方式调整：

$$Target\_A = +V_x + RC\_Position$$

$$Target\_B = +V_x + RC\_Position$$

$$Target\_C = -V_x + RC\_Position$$

$$Target\_D = -V_x + RC\_Position$$

和  $Target\_D$  分别为电机 A、电机 B、电机 C 和电机 D 的输出目标值， $RC\_Position$  为给定最大移动位置值。

5. 根据权利要求 4 所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，

其特征在于，当实时距离  $h$  等于第一阈值而最新的纵坐标  $y$  大于第二阈值，则判定前方存在障碍物，此时根据最新的横坐标  $x$  通过比例闭环系统调节移动方向并相应地调整移动速度。

6. 根据权利要求 1 所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，其特征在于，所述目标检测算法为基于 TensorFlow 框架的 SSD 目标检测算法。
7. 根据权利要求 1 所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法，其特征在于，通过识别第一搬运目标和第二搬运目标上的标识来区分第一搬运目标和第二搬运目标。
8. 一种搬运机器人，其特征在于，包括行进机构、摄像头、机械臂、激光测距仪、控制处理器和用于与所述控制处理器通信连接的存储器；所述存储器存储有可被所述控制处理器执行的指令，所述指令被所述控制处理器执行，以使所述控制处理器能够执行如权利要求 1-7 任一项所述的一种应用于搬运机器人的搬运行进方法。

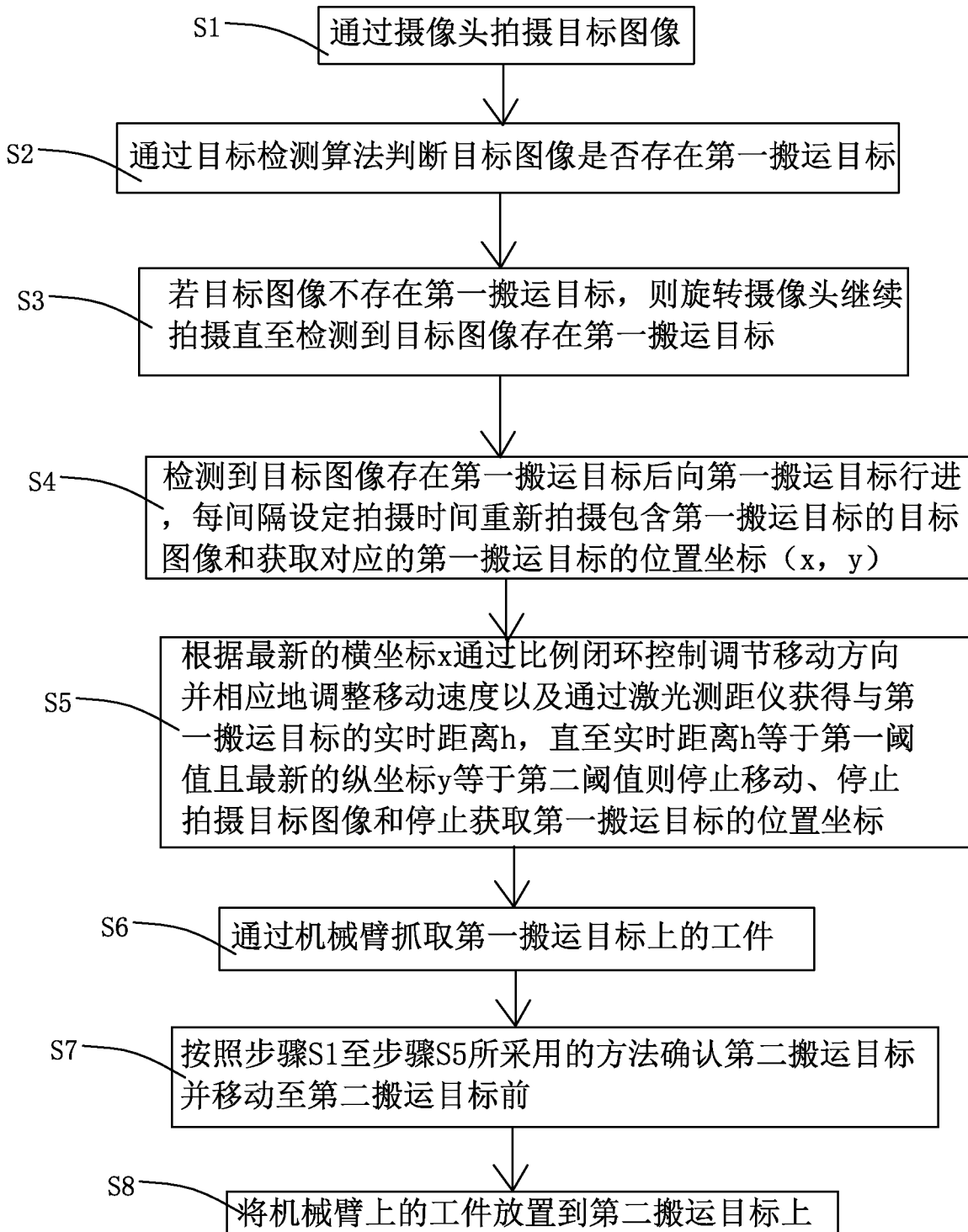


图1



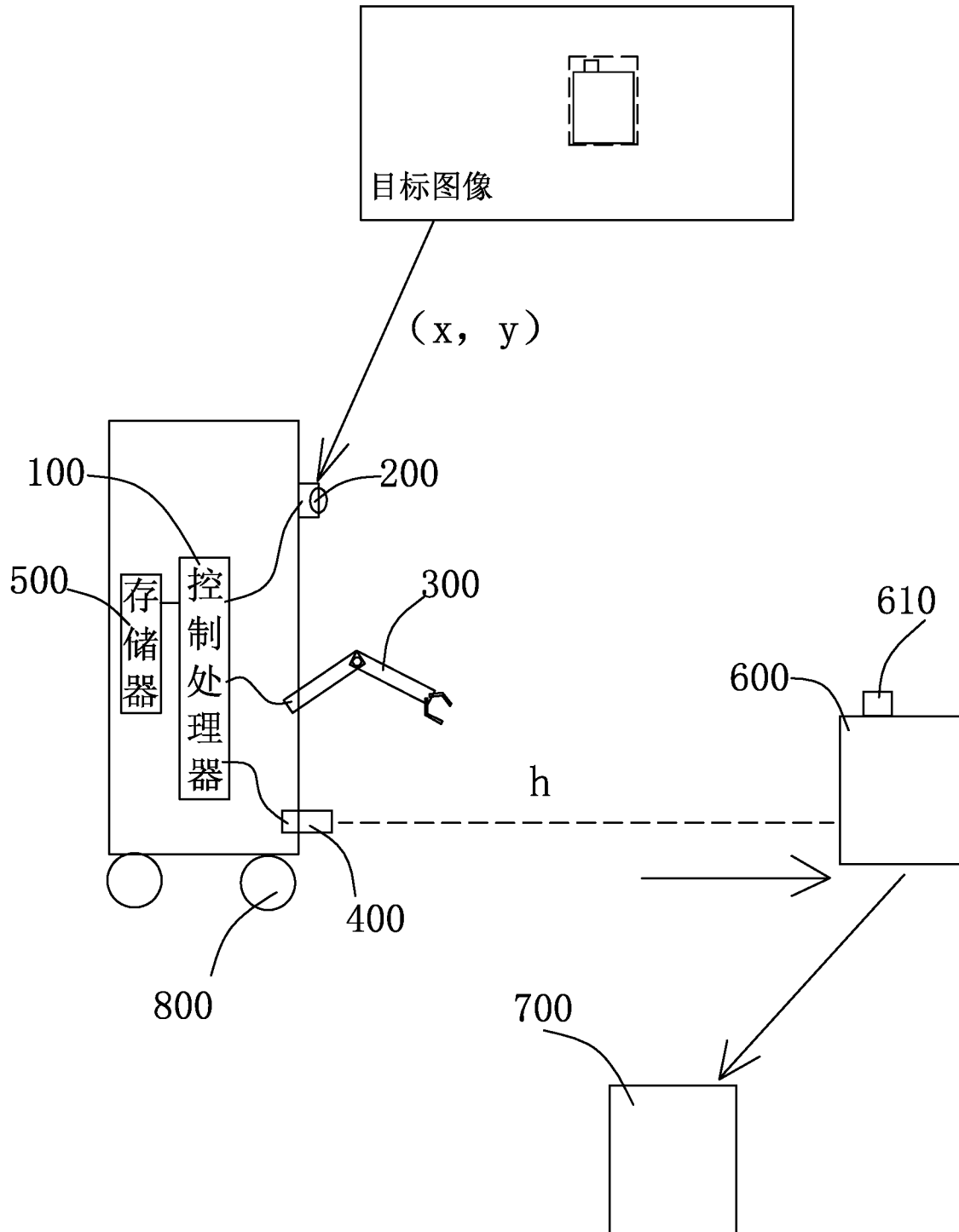


图2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/078287

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
B25J 5/00(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B25J,B65G		
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, CANPAT, DWPI 搬运, 机器人, 堆垛, 码垛, 图像, 摄像头, 激光, 红外, 测距, 坐标, carry+, pick+, stack+, robot, image+, camera, laser, infrared, distance		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110450129 A (WUYI UNIVERSITY) 15 November 2019 (2019-11-15) claims 1-8	1-8
Y	CN 109081026 A (INSTITUTE OF AUTOMATION, SHANDONG ACADEMY OF SCIENCES) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-8
Y	CN 106041930 A (CHAI NT ROBOTICS CO., LTD.) 26 October 2016 (2016-10-26) entire document	1-8
Y	CN 108693772 A (BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD., et al.) 23 October 2018 (2018-10-23) entire document	1-8
A	CN 105691717 A (SHOUGANG GROUP CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) entire document	1-8
A	US 2013041495 A1 (XEROX CORP) 14 February 2013 (2013-02-14) entire document	1-8
A	DE 102013020702 B3 (LUDY GALVANOSYSTEME GMBH) 03 June 2015 (2015-06-03) entire document	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>30 March 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 April 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b>		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2020/078287**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	110450129	A	15 November 2019	None	
CN	109081026	A	25 December 2018	None	
CN	106041930	A	26 October 2016	CN 106041930	B 15 October 2019
CN	108693772	A	23 October 2018	None	
CN	105691717	A	22 June 2016	None	
US	2013041495	A1	14 February 2013	US 8868231	B2 21 October 2014
DE	102013020702	B3	03 June 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/078287

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B25J 5/00(2006.01)i; B25J 19/02(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B25J, B65G</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>CNABS, CANPAT, DWPI 搬运, 机器人, 堆垛, 码垛, 图像, 摄像头, 激光, 红外, 测距, 坐标, carry+, pick+, stack+, robot, image+, camera, laser, infrared, distance</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110450129 A (五邑大学) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109081026 A (山东省科学院自动化研究所) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106041930 A (长沙长泰机器人有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108693772 A (北京京东尚科信息技术有限公司 等) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105691717 A (首钢集团有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013041495 A1 (XEROX CORP) 2013年 2月 14日 (2013 - 02 - 14) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 102013020702 B3 (LUDY GALVANOSYSTEME GMBH) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 全文</td> <td>1-8</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	PX	CN 110450129 A (五邑大学) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 权利要求1-8	1-8	Y	CN 109081026 A (山东省科学院自动化研究所) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-8	Y	CN 106041930 A (长沙长泰机器人有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-8	Y	CN 108693772 A (北京京东尚科信息技术有限公司 等) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文	1-8	A	CN 105691717 A (首钢集团有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 全文	1-8	A	US 2013041495 A1 (XEROX CORP) 2013年 2月 14日 (2013 - 02 - 14) 全文	1-8	A	DE 102013020702 B3 (LUDY GALVANOSYSTEME GMBH) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 全文	1-8
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 110450129 A (五邑大学) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 权利要求1-8	1-8																								
Y	CN 109081026 A (山东省科学院自动化研究所) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-8																								
Y	CN 106041930 A (长沙长泰机器人有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-8																								
Y	CN 108693772 A (北京京东尚科信息技术有限公司 等) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文	1-8																								
A	CN 105691717 A (首钢集团有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 全文	1-8																								
A	US 2013041495 A1 (XEROX CORP) 2013年 2月 14日 (2013 - 02 - 14) 全文	1-8																								
A	DE 102013020702 B3 (LUDY GALVANOSYSTEME GMBH) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 全文	1-8																								
<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> <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>2020年 3月 30日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 4月 16日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>宋轶群</p> <p>电话号码 86-10-62085415</p>																								

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/078287

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	110450129	A	2019年 11月 15日	无	
CN	109081026	A	2018年 12月 25日	无	
CN	106041930	A	2016年 10月 26日	CN 106041930	B 2019年 10月 15日
CN	108693772	A	2018年 10月 23日	无	
CN	105691717	A	2016年 6月 22日	无	
US	2013041495	A1	2013年 2月 14日	US 8868231	B2 2014年 10月 21日
DE	102013020702	B3	2015年 6月 3日	无	