



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107321626 B

(45)授权公告日 2019.03.29

(21)申请号 201710590446.8

审查员 李睿

(22)申请日 2017.07.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107321626 A

(43)申请公布日 2017.11.07

(73)专利权人 东华大学

地址 200050 上海市长宁区延安西路1882号

(72)发明人 郝矿荣 原博炜 丁永生 曹鹏飞

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 翁若莹 吴小丽

(51)Int.Cl.

B07C 3/08(2006.01)

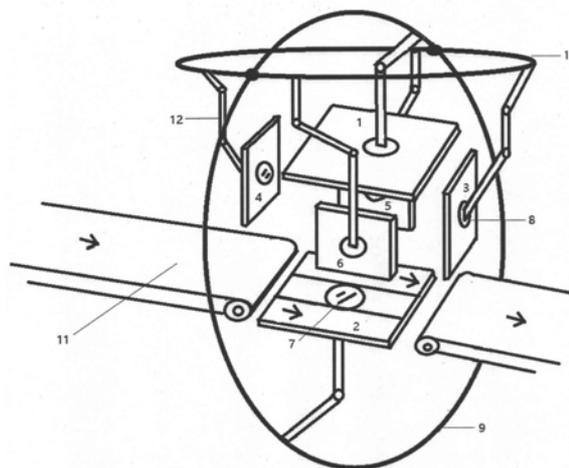
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种基于智能机器人的物流包裹整理方法

(57)摘要

本发明提供了一种基于智能机器人的物流包裹整理系统,包括由上、下、前、后、左、右六个方向的机械臂挡板围成的物流包裹检测调整平台,下机械臂挡板的两侧设有传送带;每个机械臂挡板分别通过旋转关节连接一机械臂,每个机械臂挡板中央均设有用于对物流包裹表面图像进行采集、以确定物流标签所在平面的图像标签识别设备,每个机械臂连接对应的驱动单元,图像标签识别设备及所有机械臂的驱动单元均连接中央处理单元。本发明还提供了基于智能机器人的物流包裹整理方法。本发明通过机器人处理使物流包裹始终保持标签朝上,提升了物流系统的工作效率,降低了物流成本;系统实现原理简单,成本低;对不同包裹具有一定的鲁棒性,便于大范围推广应用。



1. 一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,采用基于智能机器人的物流包裹整理系统,基于智能机器人的物流包裹整理系统包括由上、下、前、后、左、右六个方向的机械臂挡板围成的物流包裹检测调整平台,下机械臂挡板的两侧设有传送带;每个机械臂挡板分别通过可360°旋转的旋转关节连接一机械臂,每个机械臂挡板的中央均设有用于对物流包裹表面图像进行采集、以确定物流标签所在平面的图像标签识别设备,每个机械臂连接对应的驱动单元,图像标签识别设备及所有机械臂的驱动单元均连接中央处理单元;

其特征在于,物流包裹整理方法的步骤为:

步骤1:传送带传送物流包裹至物流包裹检测调整平台的下机械臂挡板上,上、前、后、左、右各方向的机械臂动作至适当位置;适当位置是指上、前、后、左、右各方向的机械臂挡板与物流包裹之间的距离满足机械臂挡板上的图像标签识别设备能够对物流包裹表面图像进行准确采集;

步骤2:所有方向的机械臂挡板上的图像标签识别设备采集物流包裹表面图像,并识别物流标签所在平面;

步骤3:按照物流标签识别结果,计算使物流标签所在平面朝向上方时的物流包裹翻转方案;

步骤4:根据所述物流包裹翻转方案,相应的机械臂开始动作夹紧物流包裹,并施加固定压力,然后翻转;

步骤5:调整后的物流包裹通过传送带离开,进入下一步的分拣配送环节。

2. 如权利要求1所述的一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,其特征在于:还包括用于供上、下机械臂进行180°旋转对调的上下翻转轨道,上、下机械臂与上下翻转轨道连接。

3. 如权利要求1所述的一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,其特征在于:还包括用于供前、后、左、右机械臂做沿轨道移动调整的水平固定轨道,前、后、左、右机械臂均与水平固定轨道连接。

4. 如权利要求1所述的一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,其特征在于:所述机械臂为可支撑机械臂挡板做物流包裹固定夹取动作的机械臂。

5. 如权利要求1所述的一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,其特征在于:所有机械臂挡板上均设有压力传感器,压力传感器连接所述中央处理单元。

6. 如权利要求1所述的一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,其特征在于:所述步骤3中,如果检测到物流标签位于物流包裹下面,则翻转方案为:上、下方向的机械臂夹紧固定物流包裹,执行翻转,使物流标签面朝上;

如果检测到物流标签位于物流包裹的左、右面,则翻转方案为:前、后方向的机械臂夹紧固定物流包裹,执行翻转,使物流标签面朝上;

如果检测到物流标签位于物流包裹的前、后面,则翻转方案为:左、右方向的机械臂夹紧固定物流包裹,执行翻转,使物流标签面朝上。

7. 如权利要求6所述的一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,其特征在于:如果检测到物流标签位于物流包裹下面,则得到翻转角度为180°,上、下机械臂固定物流包裹后借助上下翻转轨道旋转180°;

如果检测到物流标签位于物流包裹左面,则得到翻转角度向右转90°,前、后机械臂固

定物流包裹后借助旋转关节向右转 90° ；

如果检测到旋转标签位于旋转包裹右面，则得到翻转角度向左转 90° ，前、后机械臂固定物流包裹后借助旋转关节向左转 90° ；

如果检测到旋转标签位于旋转包裹前面，则得到翻转角度向后转 90° ，左、右机械臂固定物流包裹后借助旋转关节向后转 90° ；

如果检测到物流标签位于物流包裹后面，则得到翻转角度向前转 90° ，左、右机械臂固定物流包裹后借助旋转关节向前转 90° ；

如果检测到物流标签位于物流包裹上面，则不产生任何动作。

8. 如权利要求6所述的一种基于智能机器人的物流包裹整理方法，其特征在于：由于物流包裹放置在下机械臂挡板上，故而此处的图像采集不方便，针对这个问题，设定图像检测只在上、前、后、左、右五个方向进行，如果这五个方向的检测结果均是不存在，则认定物流标签在物流包裹的下方表面。

一种基于智能机器人的物流包裹整理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物流包裹整理技术领域,尤其涉及一种基于智能机器人的自动化物流包裹整理系统及方法。

背景技术

[0002] 随着电子商务的迅速发展,网上购物已经成为我们日常生活中的一部分,相应的,物流也成为我们网上购物环节中必不可少的一部分。如何提高物流的工作效率,给用户以更快捷方便的线上购物体验,是当今电子商务行业和快递行业的工作聚焦点之一。

[0003] 目前,申通快递和浙江立镖机器人公司针对快递包裹的分拣环节,已经研发应用了相关的分拣群体机器人。研究表明,应用于快递包裹分拣工作的群体分拣机器人会自动地到排队区进行排队,然后现场的工作人员会把快递放在上面,通过智能相机进行扫码来获取包裹的相关地址,每个地址会对应不同的下落口,每个下落口将对应一个地级市。快递机器人会根据智能相机的信号来把包裹投入对应的下落口,从而完成整个分拣过程。其中,每台参与分拣工作的机器人都设置好了动态封闭路径,在封闭路径范围内其他机器人就无法通过,假如有机器人进入到路径范围,红绿灯管制会让闯过的机器人等待其他机器人经过之后才会继续前行,这就意味着这些机器人在运行的过程中是相当有秩序的,不会发生碰撞。除此之外,机器人本身也会安装超声波感应装置,来帮助机器人进行前进与避让的动作。软硬件兼行,从而保证机器人在分拣投递过程中快递的完整安全。

[0004] 如此一来,快捷有序的群体分拣机器人配合人工分拣员,对一定规格的物流包裹进行分拣运送,实现扫码、称重、分拣功能三合一。这些机器人可以实现 24小时不间断分拣,凭借着1秒以内的扫码时间和每秒3米的运行速度,每小时可以完成18000件包裹分拣。同时,这些机器人占地面积小,分拣效率高,可减少70%的人工投入,也大大提高了工作效率,降低了物流成本。

[0005] 上述群体分拣机器人的研发应用大大提高了物流行业的工作效率,然而,在目前的整个快递物流分拣流水线上,还存在着人工干扰,其中有关快递包裹的整理以及往分拣机器人上放置的环节,还需要专职人员的人工操作,这一问题在一定程度上制约了物流效率的进一步提高,且市面上未见任何针对该环节的自动化改进处理。另一方面,目前相关领域的研究设计多集中在货物的抓取和码垛,如新松机器人自动化股份有限公司提出的“一种基于机器人视觉伺服技术的快递分拣方法及系统”(中国专利CN104511436B)、郭昊等人提出的“快递物流件自动识别分拣系统”(中国专利CN105825254A)等,还没有研究人员将目光集中在上述快递分拣系统中的包裹整理放置环节。

[0006] 综上,目前物流包裹分拣系统呈现全自动化趋势,有关包裹的运送和分区投递已经由多机器人协作系统实现全自动化,且效果良好。但是,物流包裹的运送投递需要包裹标签朝向固定方向,而这一步骤目前仍由人工实现,在一定程度上制约了物流系统效率的进一步提升。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是如何对快递分拣系统中的包裹整理放置环节进行改进,通过自动化设备使包裹标签朝向固定方向,以进一步提高物流工作效率,降低成本。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是提供一种基于智能机器人的物流包裹整理系统,其特征在于:包括由上、下、前、后、左、右六个方向的机械臂挡板围成的物流包裹检测调整平台,下机械臂挡板的两侧设有传送带;每个机械臂挡板分别通过可360°旋转的旋转关节连接一机械臂,每个机械臂挡板的中央均设有用于对物流包裹表面图像进行采集、以确定物流标签所在平面的图像标签识别设备,每个机械臂连接对应的驱动单元,图像标签识别设备及所有机械臂的驱动单元均连接中央处理单元。

[0009] 优选地,还包括用于供上、下机械臂进行180°旋转对调的上下翻转轨道,上、下机械臂与上下翻转轨道连接。

[0010] 优选地,还包括用于供前、后、左、右机械臂做沿轨道移动调整的水平固定轨道,前、后、左、右机械臂均与水平固定轨道连接。

[0011] 优选地,所述机械臂为可支撑机械臂挡板做物流包裹固定夹取动作的机械臂。

[0012] 优选地,所有机械臂挡板上均设有压力传感器,压力传感器连接所述中央处理单元。

[0013] 本发明还提供了一种基于智能机器人的物流包裹整理方法,采用上述的基于智能机器人的物流包裹整理系统,其特征在于,步骤为:

[0014] 步骤1:传送带传送物流包裹至物流包裹检测调整平台的下机械臂挡板上,上、前、后、左、右各方向的机械臂动作至适当位置;适当位置是指上、前、后、左、右各方向的机械臂挡板与物流包裹之间的距离满足机械臂挡板上的图像标签识别设备能够对物流包裹表面图像进行准确采集;

[0015] 步骤2:所有方向的机械臂挡板上的图像标签识别设备采集物流包裹表面图像,并识别物流标签所在平面;

[0016] 步骤3:按照物流标签识别结果,计算使物流标签所在平面朝向上方时的物流包裹翻转方案;

[0017] 步骤4:根据所述物流包裹翻转方案,相应的机械臂开始动作夹紧物流包裹,并施加固定压力,然后翻转;

[0018] 步骤5:调整后的物流包裹通过传送带离开,进入下一步的分拣配送环节。

[0019] 优选地,所述步骤3中,如果检测到物流标签位于物流包裹下面,则翻转方案为:上、下方向的机械臂夹紧固定物流包裹,执行翻转,使物流标签面朝上;

[0020] 如果检测到物流标签位于物流包裹的左、右面,则翻转方案为:前、后方向的机械臂夹紧固定物流包裹,执行翻转,使物流标签面朝上;

[0021] 如果检测到物流标签位于物流包裹的前、后面,则翻转方案为:左、右方向的机械臂夹紧固定物流包裹,执行翻转,使物流标签面朝上。

[0022] 更优选地,如果检测到物流标签位于物流包裹下面,则得到翻转角度为 180°,上、下机械臂固定物流包裹后借助上下翻转轨道旋转180°;

[0023] 如果检测到物流标签位于物流包裹左面,则得到翻转角度向右转90°,前、后机械臂固定物流包裹后借助旋转关节向右转90°;

[0024] 如果检测到旋转标签位于旋转包裹右面,则得到翻转角度向左转 90° ,前、后机械臂固定物流包裹后借助旋转关节向左转 90° ;

[0025] 如果检测到旋转标签位于旋转包裹前面,则得到翻转角度向后转 90° ,左、右机械臂固定物流包裹后借助旋转关节向后转 90° ;

[0026] 如果检测到物流标签位于物流包裹后面,则得到翻转角度向前转 90° ,左、右机械臂固定物流包裹后借助旋转关节向前转 90° ;

[0027] 如果检测到物流标签位于物流包裹上面,则不产生任何动作。

[0028] 优选地,由于物流包裹放置在下机械臂挡板上,故而此处的图像采集不方便,针对这个问题,设定图像检测只在上、前、后、左、右五个方向进行,如果这五个方向的检测结果均是不存在,则认定物流标签在物流包裹的下方表面。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0030] 1、通过机器人处理使物流包裹始终保持标签位于上方,可直接运送至下一工序,免去了人工的调整,降低了错误分拣率,进一步提升了物流系统的工作效率,降低了物流成本;

[0031] 2、实现原理简单,成本低;

[0032] 3、对不同包裹具有一定的鲁棒性,无论是立方体包裹还是扁平包裹,均可以实现精准的标签方向校准,便于大范围推广应用;

[0033] 4、该系统的应用不限于物流包裹整理,还可以推广到相关传送带对象识别等领域。

附图说明

[0034] 图1为基于智能机器人的物流包裹整理系统结构示意图;

[0035] 图2为基于智能机器人的物流包裹整理方法流程图。

具体实施方式

[0036] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。

[0037] 本发明旨在通过智能机器人替代物流分拣流程中的人工整理放置包裹环节。结合图1,基于智能机器人的物流包裹整理系统由如下部件构成:

[0038]

部件标签	部件说明
1	上机械臂挡板, 朝向包裹面配置有标签图像识别设备
2	下机械臂挡板, 朝向包裹面配置有标签图像识别设备
3	前机械臂挡板, 朝向包裹面配置有标签图像识别设备
4	后机械臂挡板, 朝向包裹面配置有标签图像识别设备
5	左机械臂挡板, 朝向包裹面配置有标签图像识别设备
6	右机械臂挡板, 朝向包裹面配置有标签图像识别设备
7	图像标签识别设备
8	机械臂与固定挡板之间的连接关节, 可 360° 旋转
[0039]	
9	上下翻转轨道, 可供上、下机械臂进行 180° 旋转对调
10	水平固定轨道, 可供前、后、左、右机械臂做沿轨道移动调整
11	传送带
12	两关节的机械臂, 可支撑挡板做货物固定夹取动作

[0040] 从上表可以看出,1、2、3、4、5、6号部件对应为上、下、前、后、左、右六个方向的机械臂的固定挡板,该挡板可在包裹进入检测平台后移动至物体的四周,对物体的各个表面进行标签检测,并根据预定规则进行合拢夹取。7号部件对应为图像标签识别设备,其镜头内嵌于各方向机械臂挡板朝向货物面的中央,工作时,可在对应方向进行图像收集,并根据相关图像检测算法判断出对应面有无物流信息标签存在。8号部件为挡板与机械臂连接处的旋转关节,当挡板夹持包裹时,可利用此关节进行360°旋转,进而调整包裹标签面的方向。9号部件为上下翻转轨道,当需要对货物进行上下翻转时,夹持货物的上、下方向机械臂固定挡板可沿用此轨道进行180°移动翻转。10号部件为水平固定轨道,主要提供前、后、左、右机械臂的固定支撑作用,也可以使对应机械臂沿轨道做移动调整,保证机械臂挡板对货物的夹持效果。11号部件为传送货物的传送带;12号部件为配合挡板移动夹持货物的机械臂。

[0041] 基于智能机器人的物流包裹整理系统,共分为以下几个部分:

[0042] 包裹传送部分:包裹的运输通过控制传送带11的启停即可。在下机械臂挡板2的两边安置传送带11,上、下、前、后、左、右机械臂挡板的中间均安置图像标签识别设备7。

[0043] 标签检测部分:当物流包裹被传送带11传送至检测调整平台的下机械臂挡板2时,传送带11停止传送,前、后、左、右、上五个方向的机械臂挡板开始下降至合适位置,位于各机械臂挡板中央的图像标签识别设备7开始对包裹的各个层面进行图像采集,得到各个方向的包裹表面图像后,计算机通过相关算法确定物流标签所在位置。这里值得注意的是,由于包裹放置在下机械臂挡板2上,故而此处的图像采集不方便,针对这个问题,本发明设定图像检测只在上、前、后、左、右五个方向进行,如果这五个方向的检测结果均是不存在,则

认定标签在包裹的下方表面；另一方面，对于不同形状的包裹，本发明均有普适性，除了常规的立方体包裹，对于文件等扁平包裹，本发明同样设定在各个方向同时检测，虽然前、后、左、右四个方向因为没有对应表面的存在，自然反馈回标签不存在的结果，但是如此设计避免了包裹形状的判别环节和相关程序的多功能分区，具有很好的普适性。

[0044] 包裹翻转部分：当得到标签位置的检测结果时，机械臂挡板开始按照预先设计好的策略对货物进行夹取固定，并根据配备的压力传感器调整夹取力度，保证固定包裹的同时不损坏货物。而关于夹取固定的策略，本发明设计规则如下：如果检测到标签在包裹下方表面，则上下方向的机械臂挡板开始合拢夹取，固定以后，借助上下翻转轨道调换位置，如此一来，原本在下方表面的物流标签转到了上方表面；如果检测到标签在包裹的前、后表面，则左右方向的机械臂挡板开始合拢夹取，固定以后，借助机械臂上的旋转关节往标签的面的相反方向旋转 90° ，即标签在前方表面的话往后方旋转，标签在后方表面的话往前方旋转，如此一来，也可以使物流标签转换到上方表面；如果检测到标签在包裹的左、右表面，同理，前后方向的机械臂挡板合拢夹取并往相反方向旋转。综上，通过机械臂挡板的夹取旋转，使得所有物流标签没有朝向上方的包裹全部调整为朝向上方，调整结束后，机械臂松弛上移，传送带继续传送，包裹开始进入扫码、分拣等后续环节，进而完成整个物流包裹分拣工作的整体流程。

[0045] 结合图2，下面以三个具体案例来进一步说明本发明的工作流程：

[0046] (1) 当物流信息标签在包裹的前方(或后方)：

[0047] 当包裹运送至检测调整平台，传送带11停止运行。下机械臂挡板2对其托载，其它机械臂挡板均下放移动至平台四周的对应方向，与此同时，前、后、左、右、上方挡板中央的标签图像识别设备开始收集包裹对应表面图像进行分析，由于物流信息标签在包裹的前方，则前机械臂挡板配置的图像识别设备输出肯定信息，其他方向均输出否定信息。当控制单元收到前方识别信息的肯定答复，则开始驱动左、右机械臂挡板进行向内收缩固定夹取，通过压力传感器获知夹取力度合适时左、右机械臂挡板开始借助旋转关节进行旋转，此时应朝向后方向旋转 90° ，货物的标签信息面由此变为朝向上方。此后，左、右机械臂松开包裹，各方向机械臂挡板回归原位，传送带继续运作将包裹传送至下一环节。如果物流信息标签在包裹的后方，则过程同上类似，由于后方向给定肯定识别信号，旋转方向改为朝向前方向即可。

[0048] (2) 当物流信息标签在包裹的右方(或左方)：

[0049] 当包裹运送至检测调整平台，传送带停止运行。下机械臂挡板2对其托载，其它机械臂挡板均下放移动至平台四周的对应方向，与此同时，前、后、左、右、上方挡板中央的标签图像识别设备开始收集包裹对应表面图像进行分析，由于物流信息标签在包裹的右方，则右机械臂挡板配置的图像标签识别设备输出肯定信息，其他方向均输出否定信息。当控制单元收到右方识别信息的肯定答复，则开始驱动前、后机械臂挡板进行向内收缩固定夹取，通过压力传感器获知夹取力度合适时，前、后机械臂挡板开始借助旋转关节进行旋转，此时应朝向左方向旋转 90° ，货物的标签信息面由此变为朝向上方。此后，前、后机械臂松开包裹，各方向机械臂挡板回归原位，传送带继续运作将包裹传送至下一环节。如果物流信息标签在包裹的左方，则过程同上类似，由于左方给定肯定识别信号，旋转方向改为朝向右方向即可。

[0050] (3) 当物流信息标签在包裹的下方:

[0051] 当包裹运送至检测调整平台,传送带停止运行。下机械臂挡板对其托载,其它机械臂挡板均下放移动至平台四周的对应方向,与此同时,前、后、左、右、上方挡板中央的标签图像识别设备开始收集包裹对应表面图像进行分析,由于物流信息标签在包裹的下方,则上、前、后、左、右号均输出否定信息。当控制单元获知上、前、后、左、右号均输出否定信息,则判定为物流信息标签在下机械臂挡板对应面,由此开始驱动上、下机械臂挡板进行向内收缩固定夹取,通过压力传感器获知夹取力度合适时,上、下机械臂挡板开始借助上下翻转轨道9进行 180° 翻转,即沿轨道上、下机械臂挡板位置对调,此过程中均保持对货物的夹持固定状态,货物的标签信息面由此变为朝向上方。此后,上、下机械臂松开包裹,各方向机械臂挡板回归原位,传送带继续运作将包裹送至下一环节。

[0052] 此处需要注意的是,由于原来的上、下机械臂发生了位置对调,因此在处理下一件货物时,原来的上机械臂变为现在的下机械臂,原来的下机械臂变为现在的上机械臂,如果再次发生上下翻转,始终保持上方对应上机械臂,下方对应下机械臂。

[0053] (4) 当物流信息标签在包裹的上方:

[0054] 当包裹运送至检测调整平台,传送带停止运行。下机械臂挡板对其托载,其它机械臂挡板均下放移动至平台四周的对应方向,与此同时,前、后、左、右、上方挡板中央的标签图像识别设备开始收集包裹对应表面图像进行分析,由于物流信息标签在包裹的上方,则上机械臂挡板配置的图像识别设备输出肯定信息,其他方向均输出否定信息。当控制单元获知上机械臂挡板输出肯定信息,则判定为物流信息标签面原本就朝向上方,不做任何调整处理,各方向机械臂挡板回归原位,传送带继续运作将包裹传送至下一环节。

[0055] 综上所述,本发明通过对包裹整理机器人的设计应用,成功构建传送带货物传送和分拣机器人分拣运输之间的桥梁,替代了目前的人工介入,提高了工作效率,减小了分拣错误率,实现了物流包裹整理分拣的智能化和全自动化。

[0056] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并非对本发明任何形式上和实质上的限制,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明方法的前提下,还将可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。凡熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,当可利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本发明的等效实施例;同时,凡依据本发明的实质技术对上述实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变,均仍属于本发明的技术方案的范围内。

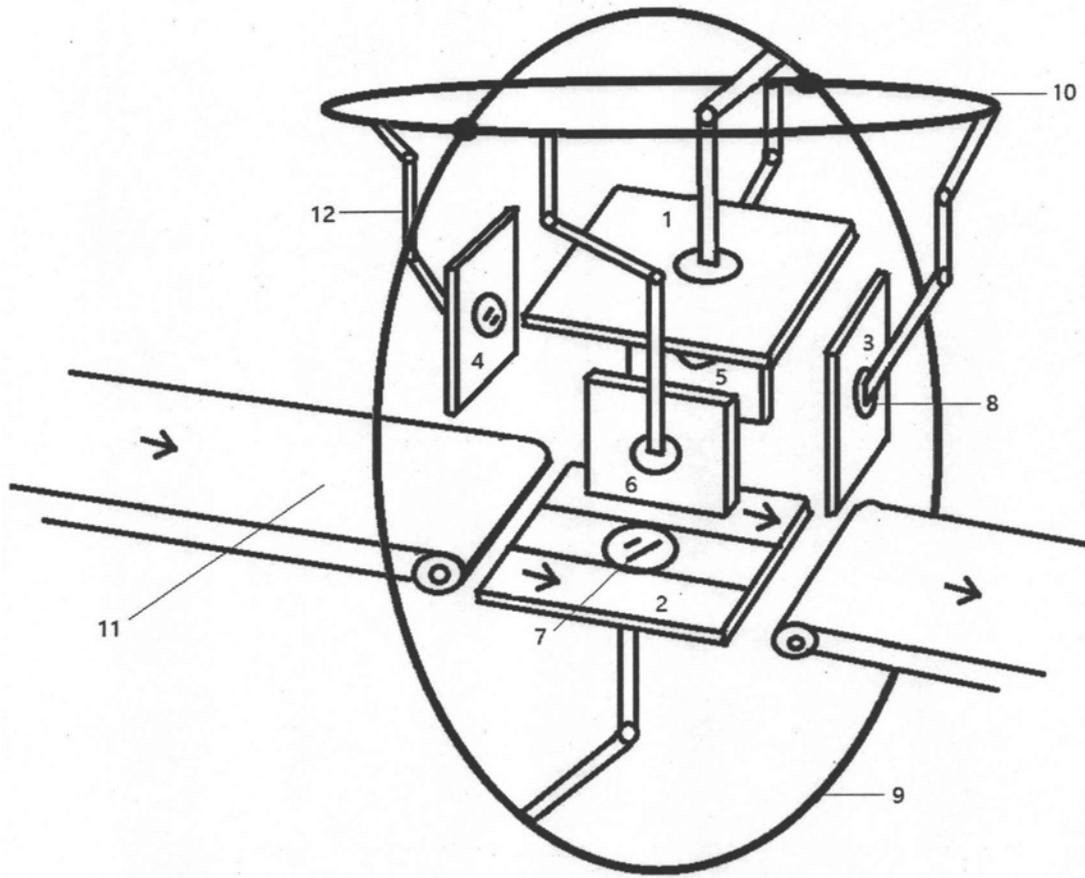


图1

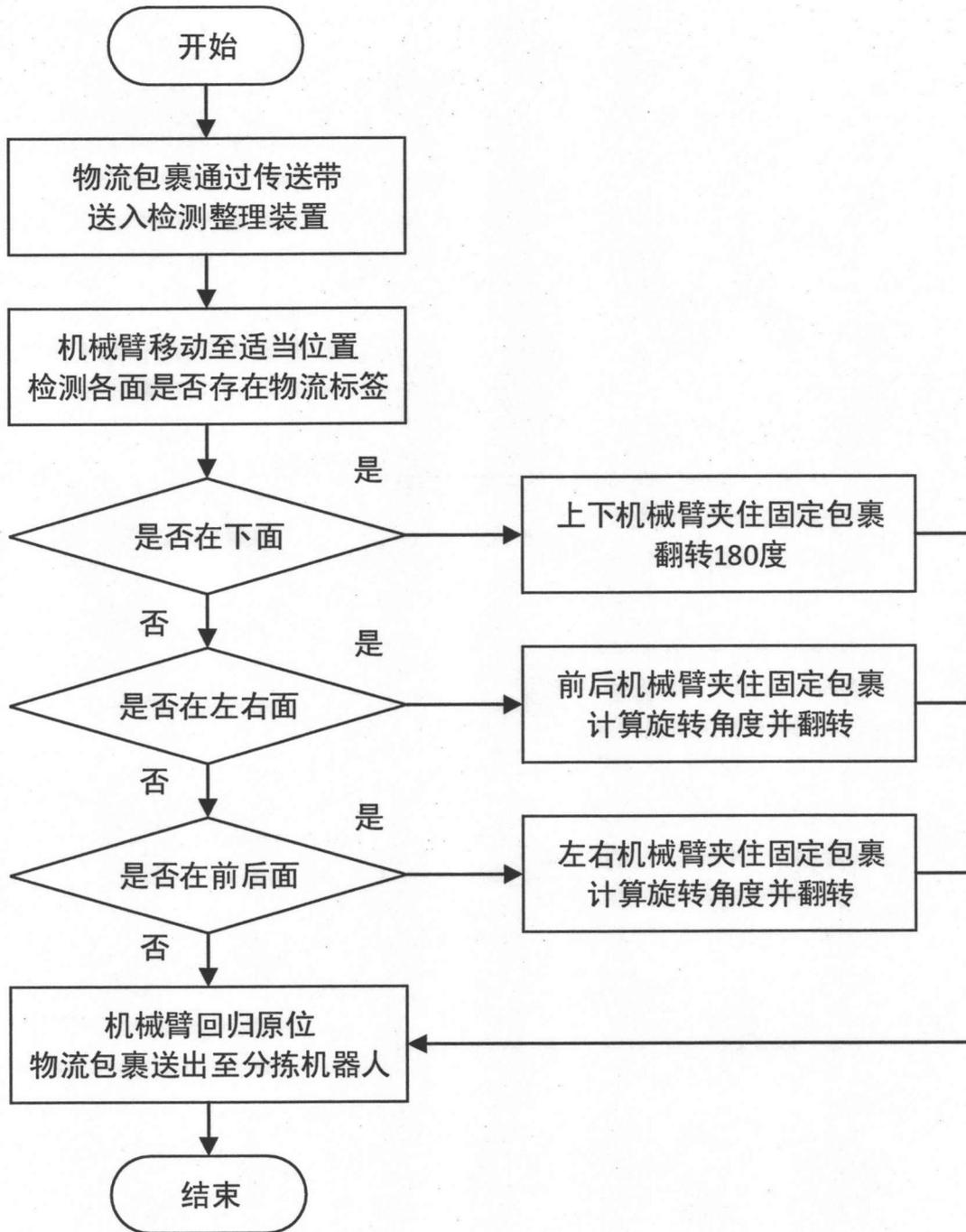


图2