(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119068397 B
(45)授权公告日 2025.03.25

(21)申请号 202411555941.1
(22)申请日 2024.11.04
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119068397 A
(43)申请公布日 2024.12.03
(73)专利权人 江西核工业兴中新材料有限公司
地址 330002 江西省南昌市经开区昌北大道368号
(72)发明人 龙长江 邹文 叶为辉 朱文超 于金刚 陈小娟 吕琪 罗晖 郑淑芳 毕北鸿 胡昌文
(74)专利代理机构 南昌赣达专利代理事务所(普通合伙) 36164
专利代理师 范庆国
(51)Int.Cl.
*G06V 20/40*(2022.01)
*G06V 10/80*(2022.01)
*G06V 10/82*(2022.01)
*G06V 20/70*(2022.01)
*G01F 1/661*(2022.01)
(56)对比文件
CN 115410116 A,2022.11.29
CN 116843972 A,2023.10.03
审查员 王青

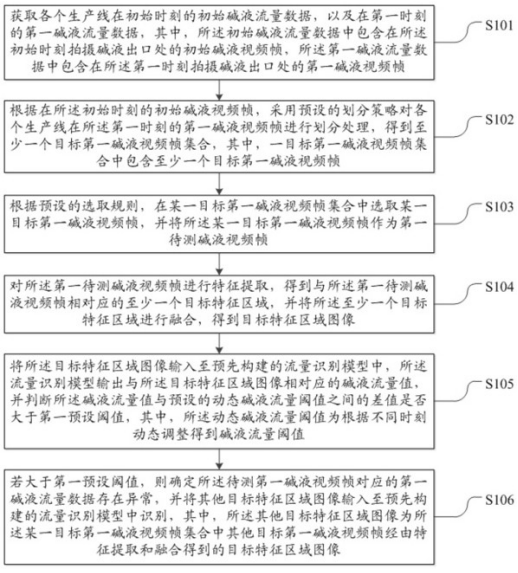
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法及系统,方法包括:根据在初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧。通过分析确定第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据正常后,则无需第一待测碱液视频帧所在的某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧进行分析,从而尽可能的降低了对其他相类似的第一碱液流量数据进行再次分析的工作量。




CN 119068397 B

1.一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法,其特征在于,包括:

获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧;

根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧;

根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧;

对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像;

将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值;

若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

2.根据权利要求1所述的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法,其特征在于,所述根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合包括:

获取某一生产线的某一初始碱液视频帧以及某一第一碱液视频帧,并将所述某一第一碱液视频帧与所述某一初始碱液视频帧进行像素点差值化,得到某一碱液变化视频帧;

将与各个生产线相对应的碱液变化视频帧输入至预设的图像识别模型,所述图像识别模型输出与各个碱液变化视频帧相对应的特征量;

将特征量变化值不大于第二预设阈值的至少两个碱液变化视频帧进行聚类,其中,所述特征量变化值为一碱液变化视频帧的特征量与另一碱液变化视频帧的特征量的差值;

根据聚类结果将与所述至少两个碱液变化视频帧相对应的至少两个第一碱液视频帧进行划分至同一目标第一碱液视频帧集合中。

3.根据权利要求1所述的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法,其特征在于,所述根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧包括:

将所述某一目标第一碱液视频帧集合中的某一目标第一碱液视频帧,以及与所述某一目标第一碱液视频帧相对应的某一初始碱液视频帧分别输入至预设的图像识别模型中,所述图像识别模型分别输出与所述某一初始碱液视频帧相对应的第一特征量以及与所述某一目标第一碱液视频帧相对应的第二特征量;

根据某一特征量差值与某一时间间隔计算特征变化率,并在所述某一目标第一碱液视频帧集合中选取特征变化率最小的某一目标第一碱液视频帧,其中,所述某一特征量差值为所述第二特征量与所述第一特征量之间的差值,所述某一时间间隔为所述某一目标第一碱液视频帧对应的第一时刻与所述某一初始碱液视频帧对应的初始时刻之间的时间间隔。

4.根据权利要求1所述的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法,其特征在于,所述对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域包括:

将所述第一待测碱液视频帧输入至预设的图像分割模型中,所述图像分割模型输出与所述第一待测碱液视频帧相对应的特征区域图像,所述特征区域图像中包含至少一个特征区域;

采用预设尺寸的滑动窗口在所述至少一个特征区域的边缘上滑动,并将所述滑动窗口滑动时覆盖的过渡区域与所述至少一个特征区域进行截取,得到至少一个目标特征区域,其中,所述过渡区域为与所述至少一个特征区域相衔接且不重合的区域。

5.根据权利要求4所述的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法,其特征在于,所述将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像包括:

获取与所述第一待测碱液视频帧相对应的第一初始碱液视频帧,所述第一初始碱液视频帧为与所述第一待测碱液视频帧在同一生产线上获取的初始碱液视频帧;

根据所述过渡区域中的至少两个像素点将所述至少一个目标特征区域嵌入至所述初始碱液视频帧中,得到目标初始碱液视频帧;

基于所述图像分割模型对所述目标初始碱液视频帧进行图像分割,得到目标特征区域图像。

6.根据权利要求1所述的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法,其特征在于,在判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值之后,所述方法还包括:

若不大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据不存在异常,以及所述第一待测碱液视频帧所在的某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧对应的第一碱液流量数据也不存在异常。

7.一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统,其特征在于,包括:

获取模块,配置为获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧;

划分模块,配置为根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧;

选取模块,配置为根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧;

融合模块,配置为对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得

到目标特征区域图像;

判断模块,配置为将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值;

确定模块,配置为若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

8.一种电子设备,其特征在于,包括:至少一个处理器,以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器,其中,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至6任一项所述的方法。

9.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述程序被处理器执行时实现权利要求1至6任一项所述的方法。

# 一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法及系统

## 技术领域

[0001] 本发明属于流量检测技术领域,尤其涉及一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法及系统。

## 背景技术

[0002] 碱式碳酸镍产品广泛用于精密电镀、印刷电路板电镀、通用合金电镀、镍钴合金电铸、陶瓷工业、工业催化剂等行业,它应用广泛,需求量大。

[0003] 在合成碱式碳酸镍的过程中,对pH值这个条件要求很高,因此需要需要对各个碱液流量进行精确掌握,从而便于工作人员及时通过碱液流量精确控制pH值条件。现有技术中将各个时刻的碱液图像输入至预先构建的流量预测模型中,通过流量预测模型不断的输出与碱液图像相对应的流量结果,并将预测的流量结果与阈值进行比较,从而确定该时刻的碱液流量是否异常,但是针对大量生产碱式碳酸镍,存在多个生产线时,这样的方法无疑会增加流量预测模型的识别量。因此,亟需一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法及系统对碱液流量变化情况进行监测。

## 发明内容

[0004] 本发明提供一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法及系统,用于解决针对大量生产碱式碳酸镍,存在多个生产线时,会增加流量预测模型的识别量的技术问题。

[0005] 第一方面,本发明提供一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法,包括:

[0006] 获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧;

[0007] 根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧;

[0008] 根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧;

[0009] 对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像;

[0010] 将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值;

[0011] 若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据

存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

[0012] 第二方面,本发明提供一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统,包括:

[0013] 获取模块,配置为获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧;

[0014] 划分模块,配置为根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧;

[0015] 选取模块,配置为根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧;

[0016] 融合模块,配置为对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像;

[0017] 判断模块,配置为将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值;

[0018] 确定模块,配置为若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

[0019] 第三方面,提供一种电子设备,其包括:至少一个处理器,以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器,其中,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本发明任一实施例的用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法的步骤。

[0020] 第四方面,本发明还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述程序指令被处理器执行时,使所述处理器执行本发明任一实施例的用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法的步骤。

[0021] 本申请的用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法及系统,根据在初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧,通过分析确定第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据正常后,则无需第一待测碱液视频帧所在的某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧进行分析,从而尽可能的降低了对其他相类似的第一碱液流量数据进行再次分析的工作量。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明一实施例提供的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法的流程图;

[0024] 图2为本发明一实施例提供的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统的结构框图;

[0025] 图3是本发明一实施例提供的电子设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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。

[0027] 请参阅图1,其示出了本申请的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法的流程图。

[0028] 如图1所示,用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法具体包括以下步骤:

[0029] 步骤S101,获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧。

[0030] 在生产碱式碳酸镍的过程中,往往是同时采用多个反应釜进行生产,在这个过程中,工作人员采用控制器连接多个反应釜中的控制阀,通过同时开启控制阀,从而在未发生异常故障时,能够使得各个生产线上的碱液同时流出,因此本步骤中的初始时刻可以是生成控制指令开启控制阀,碱液流出的时刻,也可以是开启控制阀,间隔极短时间后的碱液流出的时刻,这样,尽可能的使得获取的各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据相同,便于后续对第一时刻的第一碱液流量数据是否异常进行监测。

[0031] 步骤S102,根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧。

[0032] 在本步骤中,获取某一生产线的某一初始碱液视频帧以及某一第一碱液视频帧,并将某一第一碱液视频帧与某一初始碱液视频帧进行像素点差值化,得到某一碱液变化视频帧;将与各个生产线相对应的碱液变化视频帧输入至预设的图像识别模型,图像识别模型输出与各个碱液变化视频帧相对应的特征量;将特征量变化值不大于第二预设阈值的至少两个碱液变化视频帧进行聚类,其中,特征量变化值为一碱液变化视频帧的特征量与另一碱液变化视频帧的特征量的差值;根据聚类结果将与至少两个碱液变化视频帧相对应的至少两个第一碱液视频帧进行划分至同一目标第一碱液视频帧集合中。

[0033] 需要说明的是,将某一第一碱液视频帧与某一初始碱液视频帧进行像素点差值化具体指:将某一第一碱液视频帧中的像素点与某一初始碱液视频帧中的像素点进行作差。通过将特征量变化值不大于第二预设阈值的至少两个碱液变化视频帧进行聚类,并根据聚类结果将与至少两个碱液变化视频帧相对应的至少两个第一碱液视频帧进行划分至同一目标第一碱液视频帧集合中,能够将初始时刻至第一时刻的碱液流量变化程度相类似的生产线上的第一碱液流量数据进行聚集在一起,从而后续只要对最有可能异常的第一碱液流量数据进行分析即可,降低了对其他相类似的第一碱液流量数据进行再次分析的工作量。

[0034] 具体地,图像识别模型可以是VGGNet网络模型,该VGGNet网络模型为使用多组训练图像和检测图像通过机器学习得到的。

[0035] 步骤S103,根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧。

[0036] 在本步骤中,将某一目标第一碱液视频帧集合中的某一目标第一碱液视频帧,以及与某一目标第一碱液视频帧相对应的某一初始碱液视频帧分别输入至预设的图像识别模型中,图像识别模型分别输出与某一初始碱液视频帧相对应的第一特征量以及与某一目标第一碱液视频帧相对应的第二特征量;根据某一特征量差值与某一时间间隔计算特征变化率,并在某一目标第一碱液视频帧集合中选取特征变化率最小的某一目标第一碱液视频帧,其中,某一特征量差值为第二特征量与第一特征量之间的差值,某一时间间隔为某一目标第一碱液视频帧对应的第一时刻与某一初始碱液视频帧对应的初始时刻之间的时间间隔。

[0037] 需要说明的是,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取特征变化率最小的某一目标第一碱液视频帧,说明该某一目标第一碱液视频帧对应的第一碱液流量数据相比于初始碱液流量数据的变化程度最小,导致该情况发生的原因可能是发生了管道堵塞或者存在漏液的情况,从而使得碱液出口处的碱液流量并不大,也可能是控制器控制了该生产线上反应釜中控制阀关闭后又开启造成的碱液流量不大的情况,因此需要将某一目标第一碱液视频帧作为可能异常的第一待测碱液视频帧进行后续的分析。

[0038] 步骤S104,对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像。

[0039] 在本步骤中,将第一待测碱液视频帧输入至预设的图像分割模型中,图像分割模型输出与第一待测碱液视频帧相对应的特征区域图像,特征区域图像中包含至少一个特征区域;采用预设尺寸的滑动窗口在至少一个特征区域的边缘上滑动,并将滑动窗口滑动时覆盖的过渡区域与至少一个特征区域进行截取,得到至少一个目标特征区域,其中,过渡区域为与至少一个特征区域相衔接且不重合的区域。

[0040] 需要说明的是,图像分割模型可以是采用训练样本和验证样本对U-Net网络训练得到。

[0041] 进一步地,获取与第一待测碱液视频帧相对应的第一初始碱液视频帧,第一初始碱液视频帧为与第一待测碱液视频帧在同一生产线上获取的初始碱液视频帧;根据过渡区域中的至少两个像素点将至少一个目标特征区域嵌入至初始碱液视频帧中,得到目标初始碱液视频帧;基于图像分割模型对目标初始碱液视频帧进行图像分割,得到目标特征区域

图像。由于第一待测碱液视频帧中的碱液特征点肯定是覆盖了初始碱液视频帧中的碱液特征点,因此,根据过渡区域中的至少两个像素点进行定位,并将定位后的至少一个目标特征区域嵌入初始碱液视频帧的相应位置,这样在不会造成额外的碱液特征点的同时,能更好的捕捉特征区域图像中可能遗漏的碱液特征点,从而提高了后续流量识别模型输出碱液流量值的准确度。

[0042] 步骤S105,将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值。

[0043] 在本步骤中,流量识别模型可以是通过卷积神经网络基于训练样本和标注结果训练得到。

[0044] 需要说明的是,动态碱液流量阈值的设置规则为:设置初始时刻的初始碱液流量阈值,根据当前时刻与初始时刻的差值对初始碱液流量阈值进行动态增加。例如,在初始时刻A的动态碱液流量阈值为a,在第一时刻B的动态碱液流量阈值为a+（B-A）*k,k为阈值调节系数,第二时刻C的动态碱液流量阈值为a+（C-A）*k。进一步地,在生产过程中,若中途暂停碱液添加,则初始时刻也为再次开启控制阀后添加碱液的时刻。

[0045] 在一个具体实施例中,若不大于第一预设阈值,则确定第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据不存在异常,以及第一待测碱液视频帧所在的某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧对应的第一碱液流量数据也不存在异常。

[0046] 步骤S106,若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

[0047] 综上,本申请的方法,根据在初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧,通过分析确定第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据正常后,则无需第一待测碱液视频帧所在的某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧进行分析,从而尽可能的降低了对其他相类似的第一碱液流量数据进行再次分析的工作量。

[0048] 请参阅图2,其示出了本申请的一种用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统的结构框图。

[0049] 如图2所示,碱液流量异常检测系统200,包括获取模块210、划分模块220、选取模块230、融合模块240、判断模块250以及确定模块260。

[0050] 其中,获取模块210,配置为获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧;划分模块220,配置为根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,

得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧;选取模块230,配置为根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧;融合模块240,配置为对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像;判断模块250,配置为将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值;确定模块260,配置为若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

[0051] 应当理解,图2中记载的诸模块与参考图1中描述的方法中的各个步骤相对应。由此,上文针对方法描述的操作和特征以及相应的技术效果同样适用于图2中的诸模块,在此不再赘述。

[0052] 在另一些实施例中,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述程序指令被处理器执行时,使所述处理器执行上述任意方法实施例中的用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法;

[0053] 作为一种实施方式,本发明的计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,计算机可执行指令设置为:

[0054] 获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧;

[0055] 根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧;

[0056] 根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧;

[0057] 对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像;

[0058] 将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值;

[0059] 若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述

其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

[0060] 计算机可读存储介质可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统的使用所创建的数据等。此外,计算机可读存储介质可以包括高速随机存取存储器,还可以包括存储器,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,计算机可读存储介质可选包括相对于处理器远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统。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。

[0061] 图3是本发明实施例提供的电子设备的结构示意图,如图3所示,该设备包括:一个处理器310以及存储器320。电子设备还可以包括:输入装置330和输出装置340。处理器310、存储器320、输入装置330和输出装置340可以通过总线或者其他方式连接,图3中以通过总线连接为例。存储器320为上述的计算机可读存储介质。处理器310通过运行存储在存储器320中的非易失性软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测方法。输入装置330可接收输入的数字或字符信息,以及产生与用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置340可包括显示屏等显示设备。

[0062] 上述电子设备可执行本发明实施例所提供的方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明实施例所提供的方法。

[0063] 作为一种实施方式,上述电子设备应用于用于生产碱式碳酸镍的碱液流量异常检测系统中,用于客户端,包括:至少一个处理器;以及,与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够:

[0064] 获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据,以及在第一时刻的第一碱液流量数据,其中,所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧,所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧;

[0065] 根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧,采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理,得到至少一个目标第一碱液视频帧集合,其中,一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧;

[0066] 根据预设的选取规则,在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧,并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧;

[0067] 对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取,得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域,并将所述至少一个目标特征区域进行融合,得到目标特征区域图像;

[0068] 将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中,所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值,并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值,其中,所述动态碱液流量阈值为根据不

同时刻动态调整得到碱液流量阈值;

[0069] 若大于第一预设阈值,则确定所述第一待测碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常,并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别,其中,所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像。

[0070] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分的方法。

[0071] 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;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发明各实施例技术方案的精神和范围。

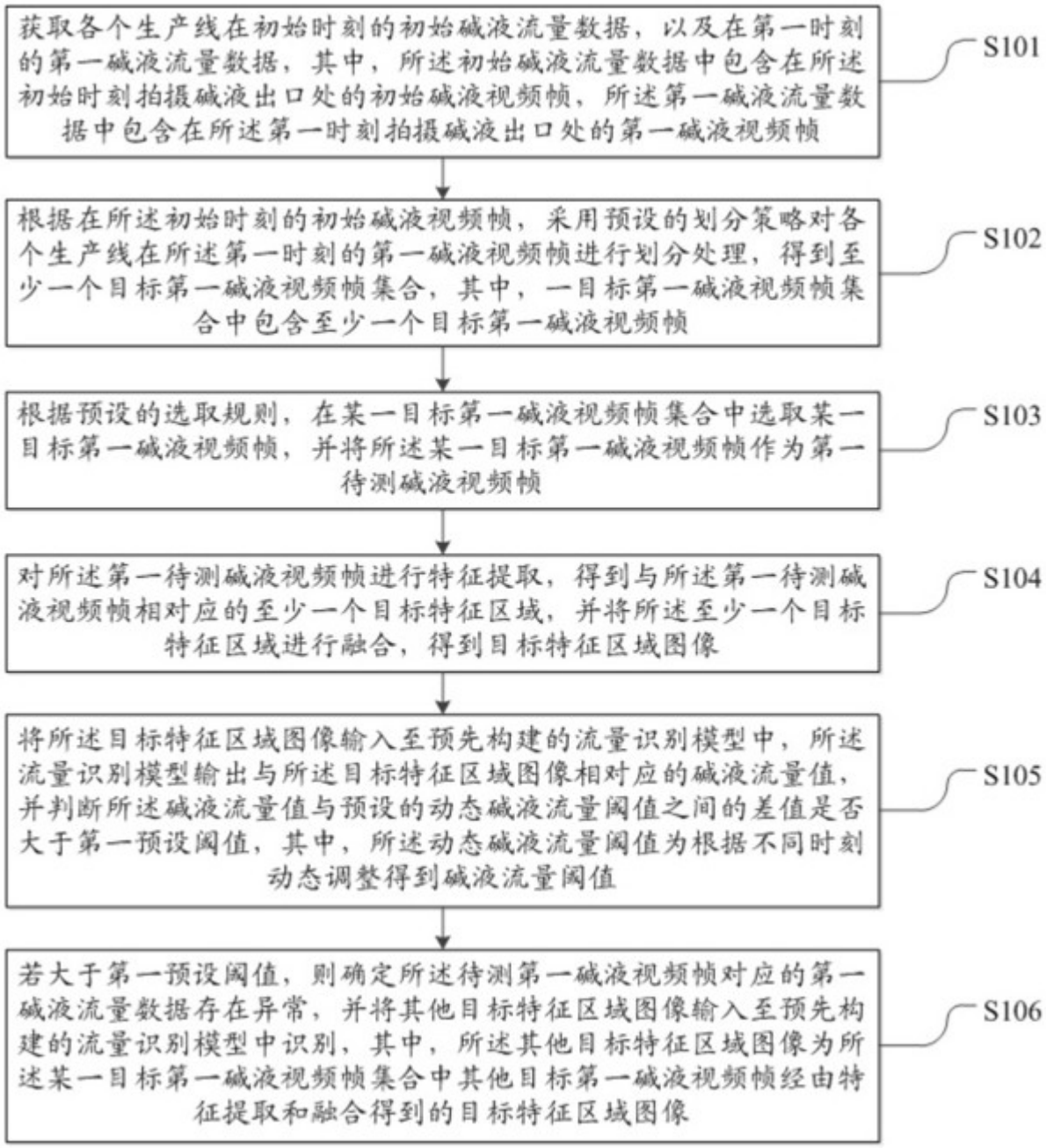

获取各个生产线在初始时刻的初始碱液流量数据，以及在第一时刻的第一碱液流量数据，其中，所述初始碱液流量数据中包含在所述初始时刻拍摄碱液出口处的初始碱液视频帧，所述第一碱液流量数据中包含在所述第一时刻拍摄碱液出口处的第一碱液视频帧
S101
根据在所述初始时刻的初始碱液视频帧，采用预设的划分策略对各个生产线在所述第一时刻的第一碱液视频帧进行划分处理，得到至少一个目标第一碱液视频帧集合，其中，一目标第一碱液视频帧集合中包含至少一个目标第一碱液视频帧
S102
根据预设的选取规则，在某一目标第一碱液视频帧集合中选取某一目标第一碱液视频帧，并将所述某一目标第一碱液视频帧作为第一待测碱液视频帧
S103
对所述第一待测碱液视频帧进行特征提取，得到与所述第一待测碱液视频帧相对应的至少一个目标特征区域，并将所述至少一个目标特征区域进行融合，得到目标特征区域图像
S104
将所述目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中，所述流量识别模型输出与所述目标特征区域图像相对应的碱液流量值，并判断所述碱液流量值与预设的动态碱液流量阈值之间的差值是否大于第一预设阈值，其中，所述动态碱液流量阈值为根据不同时刻动态调整得到碱液流量阈值
S105
若大于第一预设阈值，则确定所述待测第一碱液视频帧对应的第一碱液流量数据存在异常，并将其他目标特征区域图像输入至预先构建的流量识别模型中识别，其中，所述其他目标特征区域图像为所述某一目标第一碱液视频帧集合中其他目标第一碱液视频帧经由特征提取和融合得到的目标特征区域图像
S106

图1

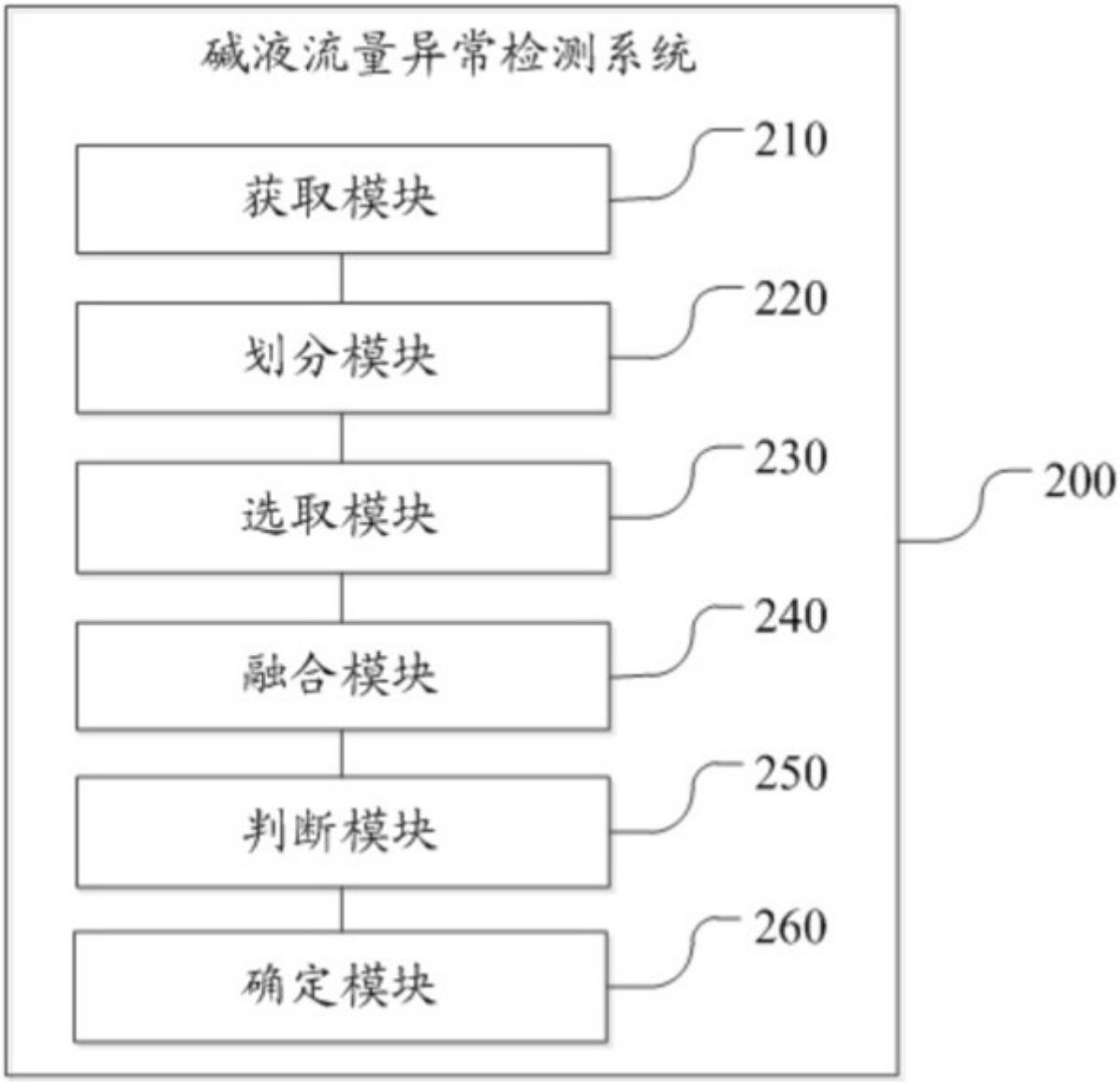

碱液流量异常检测系统
获取模块
210
划分模块
220
选取模块
230
融合模块
240
判断模块
250
确定模块
260
200

图2

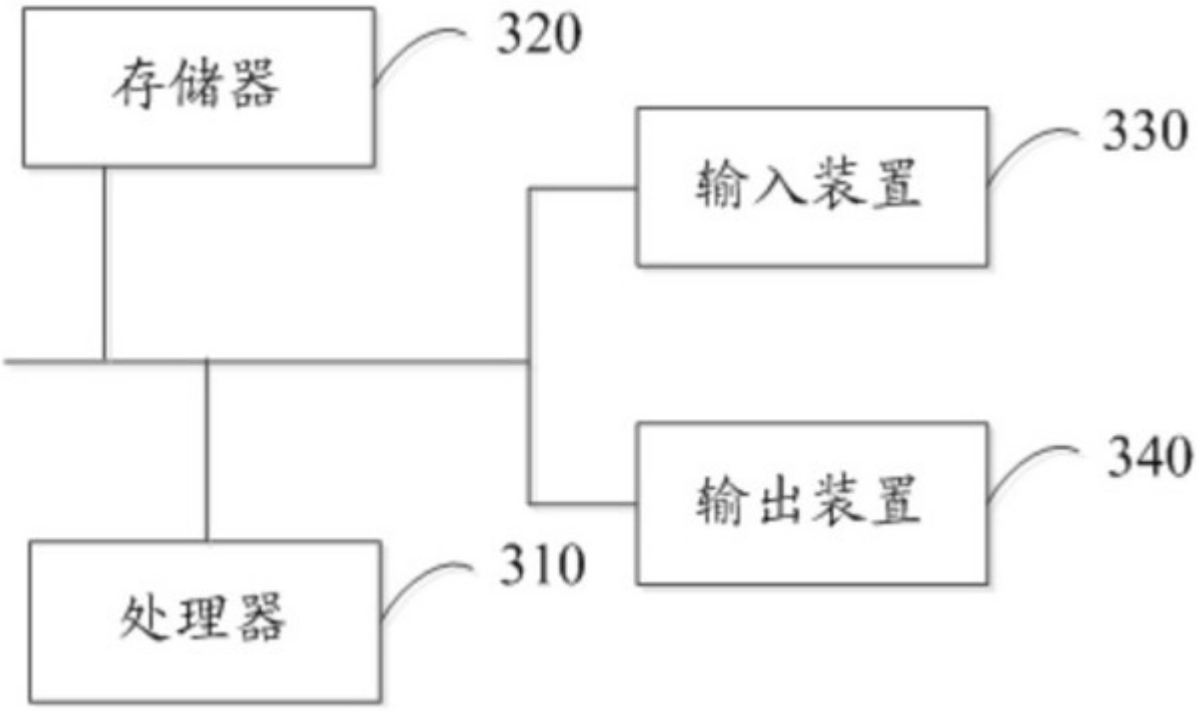



图3