



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106628348 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201710075337.2

B65B 61/20(2006.01)

(22)申请日 2017.02.13

B65B 61/26(2006.01)

(71)申请人 福建(泉州)哈工大工程技术研究院

地址 362000 福建省泉州市丰泽区软件园9
号楼

(72)发明人 彭曼 盛健 蒋清山 留嘉豪
杨家幸 毛明俊 李瑞峰

(74)专利代理机构 泉州市博一专利事务所
35213

代理人 方传榜 庄俊佳

(51)Int.Cl.

B65B 35/16(2006.01)

B65B 35/50(2006.01)

B65B 63/00(2006.01)

B65B 11/02(2006.01)

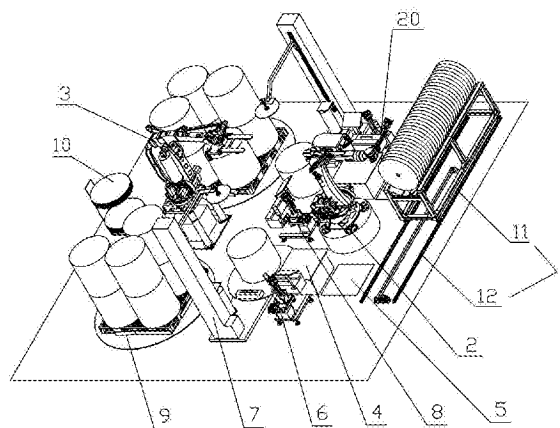
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种无纺布自动化包装生产线系统及其生产
工艺

(57)摘要

本发明公开的是一种无纺布自动化包装生产
线系统,包括用于运送未包装单卷无纺布的自
行走小车、用于抓取和传送无纺布的六轴关节
机器人以及用于搬运和码垛包装成品的码垛机
器人,码垛机器人和自行走小车分别装设在六
轴关节机器人的左、右两侧,六轴关节机器人
的前、后两侧分别对称设有一组用于称重、
贴标和缠膜的包装机构,六轴关节机器人与
码垛机器人之间设有一用于粘贴大标签的第二
贴标机;码垛机器人的前、后两侧分别对称
设有一码垛转台,该码垛机器人的左侧设
有一用于盛放保护纸板的堆栈台。本发明即
可以避免无纺布卷在包装生产过程中受到污
染,又可以提高无纺布卷包装生产系统的生
产效率。



1. 一种无纺布自动化包装生产线系统,其特征在于:包括用于运送未包装单卷无纺布的自行走小车、用于抓取和传送无纺布的六轴关节机器人以及用于搬运和码垛包装成品的码垛机器人,所述码垛机器人和该自行走小车分别装设在所述六轴关节机器人的左、右两侧,所述六轴关节机器人的前、后两侧分别对称设有一组用于称重、贴标和缠膜的包装机构,该包装机构包括一用于给无纺布称重的秤体、一用于堆放不进行包装的无纺布的缓存平台、一用于粘贴小标签的第一贴标机以及一用于自动包缠薄膜的自动包膜机,所述六轴关节机器人与码垛机器人之间设有一用于粘贴大标签的第二贴标机;所述码垛机器人的前、后两侧分别对称设有一码垛转台,该码垛机器人的左侧设有一用于盛放保护纸板的堆栈台,该码垛机器人将堆栈台上的保护纸板转送到所述自动包膜机的工作平台上。

2. 根据权利要求1所述的一种无纺布自动化包装生产线系统,其特征在于:所述自行走小车包括一车架体、行走滑轨和一光电传感器,该车架体滑动运行在所述行走滑轨上,所述光电传感器用于感应所述车架体滑行的位置,所述光电传感器上设有一光电开关。

3. 根据权利要求1所述的一种无纺布自动化包装生产线系统,其特征在于:所述六轴关节机器人上装设有一外张式的抓取机械手,该抓取机械手用于配合伸入到无纺布内纸筒内并以向外扩张膨胀的方式夹取单卷无纺布。

4. 根据权利要求1所述的一种无纺布自动化包装生产线系统,其特征在于:所述码垛机器人上装设有一用于叉取无纺布卷的回形叉板,该回形叉板可前、后滑动设置,且回形叉板的上方设有一固定抵板,该回形叉板与固定抵板相配合传送码垛无纺布卷。

5. 根据权利要求4所述的一种无纺布自动化包装生产线系统,其特征在于:所述回形叉板的底部还设有若干个真空平板吸盘,该真空平板吸盘用于吸取转运所述堆栈台上的保护纸板。

6. 根据权利要求1所述的一种无纺布自动化包装生产线系统,其特征在于:所述码垛转台上设有一转轴,并以该转轴为中心将所述码垛转台分为四个放置象限。

7. 根据权利要求6所述的一种无纺布自动化包装生产线系统,其特征在于:所述码垛转台的转轴每次转动的角度为 90° 。

8. 根据权利要求1至7所述的一种无纺布自动化包装生产线系统的生产工艺,其特征在于:所述生产工艺包括以下具体步骤:

步骤一:先启动该光电传感器上的光电开关,驱动载运有未包装单卷无纺布的自行走小车滑行设置,当自行走小车上单卷无纺布行至遮挡住光电开关时,该光电开关产生高低电平转换信号,设备的控制系统采集到光电开关的信号来控制驱动电机停止来使小车停止运行;

步骤二:所述六轴关节机器人上的抓取机械手伸入到停止运行的自行走小车上无纺布内纸筒,并以对外扩张膨胀的方式将单卷无纺布撑设夹取,然后将不需要包装的单卷无纺布作为废料旋运放置在所述缓存平台上,而将需要包装的单卷无纺布转运放置在所述秤体上进行称重设置;

步骤三:根据该秤体得到的数据信息,所述第一贴标机产生相应标识数据的小标签,并贴设在该单卷无纺布上;

步骤四:所述码垛机器人先从该堆栈台上吸取一张保护纸板,然后放置在所述自动包膜机的平台上,然后所述六轴关节机器人将步骤三中贴设好小标签的单卷无纺布逐个抓

取,并运送到该自动包膜机平台上的保护纸板上进行有序叠放,当叠放到设定高度时,所述码垛机器人再次从该堆栈台上吸取一张保护纸板并放置在该叠放好的无纺布卷顶层;

步骤五:所述自动包膜机将步骤四放置好的无纺布进行侧面缠膜包装处理,并自动进行上断膜处理;

步骤六:所述码垛机器人先将步骤五中包膜好的无纺布卷叉起,然后转运到所述第二贴标机上进行大标签的贴设;

步骤七:该码垛机器人再将贴好大标签的无纺布卷放置在码垛转台上进行码垛堆放。

9.根据权利要求8所述的一种无纺布自动化包装生产线系统的生产工艺,其特征在于:所述步骤七中该码垛转台以转轴为中心划分成4个象限,当其中一个象限没有多余的位置放置包装好的无纺布卷时,所述转台每次转动 90° ,留出空余的位置放置包装好的无纺布卷;当码垛机器人搬运无纺布卷至码垛位置时,所述码垛机器人上的固定抵板抵住无纺布卷,而码垛机器人上的回形叉板在后滑动,无纺布卷直接落在制定的码垛位置,完成码垛转送。

一种无纺布自动化包装生产线系统及其生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及无纺布的生产包装设备领域,更具体地说是一种无纺布自动化包装生产线系统及其生产工艺。

背景技术

[0002] 无纺布:无纺布(英文名:Non Woven Fabric 或者 Nonwoven cloth)又称不织布,是由定向的或随机的纤维而构成,是新一代环保材料,具有防潮、透气、柔韧、质轻、不助燃、容易分解、无毒无刺激性、色彩丰富、价格低廉、可循环再用等特点。一般都是采用聚丙烯(pp材质)粒料为原料,经高温熔融、喷丝、铺网、热压卷取连续一步法生产而成,因而具有布的外观和某些性能而称其为布。基于无纺布生产过程中需要对无纺布外表面进行包膜处理,但是无纺布是用来制造个人护理、食品包装、医疗等对于卫生要求较高的产品,所以不允许对无纺布外表面进行触摸。而现有的无纺布一般采用人工的包装形式进行包装生产,利用人手抱取无纺布外表面放入包装机进行包装,不仅包装效率低、劳动强度大,而且无纺布外表面容易受到污染。

[0003] 为了解决这一问题,有的生产企业使用了机械手进行夹取转送,但是机械手也是利用抱夹式进行抓取输送的,同样也容易对无纺布产品表面造成污染,而且由于无纺布规格多,体现在有多种不同的外径(600-1000mm)、高度(50-860mm)和重量(10-150kg),采用同一套机械手无法对不同规格的无纺布进行包装、抱夹抓取输送,通用性比较差,给企业生产带来不小的困扰,严重影响了企业的生产效率和产品的质量。中国专利申请公布号为:CN104554899 A公开的一种全自动无纺布卷竖包机及竖包方法,该方案利用竖包机将无纺布卷进行竖起再进行包装,虽然也可以减少无纺布卷侧面的污染,但是该竖包机无法实现无纺布卷的包装转动输送,同时在竖起时也不能够保证无纺布卷的包装放置位置及稳定性,设备也无法实现无纺布卷从包装到码垛的自动化生产过程。

[0004] 所以设计出一种即可以避免无纺布卷受到污染,又可以提高生产效率的全自动化的无纺布卷包装生产系统,对于本领域的生产企业具有非常重要的实际生产需求。

发明内容

[0005] 本发明公开的是一种无纺布自动化包装生产线系统及其生产工艺,其主要目的在于克服现有技术存在的上述不足和缺点。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

一种无纺布自动化包装生产线系统,包括用于运送未包装单卷无纺布的自行走小车、用于抓取和传送无纺布的六轴关节机器人以及用于搬运和码垛包装成品的码垛机器人,所述码垛机器人和该自行走小车分别装设在所述六轴关节机器人的左、右两侧,所述六轴关节机器人的前、后两侧分别对称设有一组用于秤重、贴标和缠膜的包装机构,该包装机构包括一用于给无纺布秤重的秤体、一用于堆放不进行包装的无纺布的缓存平台、一用于粘贴小标签的第一贴标机以及一用于自动包缠薄膜的自动包膜机,所述六轴关节机器人与码垛

机器人之间设有一用于粘贴大标签的第二贴标机；所述码垛机器人的前、后两侧分别对称设有一码垛转台，该码垛机器人的左侧设有一用于盛放保护纸板的堆栈台，该码垛机器人将堆栈台上的保护纸板转送到所述自动包膜机的工作平台上。

[0007] 更进一步，所述自行走小车包括一车架体、行走滑轨和一光电传感器，该车架体滑动运行在所述行走滑轨上，所述光电传感器用于感应所述车架体滑行的位置，所述光电传感器上设有一光电开关。

[0008] 设备的控制系统采集该光电开关的信号，然后控制驱动电机的启停，对车架体的滑行进行控制。

[0009] 更进一步，所述六轴关节机器人上装设有一外张式的抓取机械手，该抓取机械手用于配合伸入到无纺布内纸筒内并以向外扩张膨胀的方式夹取单卷无纺布。

[0010] 更进一步，所述码垛机器人上装设有一用于叉取无纺布卷的回形叉板，该回形叉板可前、后滑动设置，且回形叉板的上方设有一固定抵板，该回形叉板与固定抵板相配合传送码垛无纺布卷。

[0011] 更进一步，所述回形叉板的底部还设有若干个真空平板吸盘，该真空平板吸盘用于吸取转运所述堆栈台上的保护纸板。

[0012] 更进一步，所述码垛转台上设有一转轴，并以该转轴为中心将所述码垛转台分为四个放置象限。

[0013] 更进一步，所述码垛转台的转轴每次转动的角度为 90° 。

[0014] 一种无纺布自动化包装生产线系统的生产工艺，所述生产工艺包括以下具体步骤：

步骤一：先启动该光电传感器上的光电开关，驱动载运有未包装单卷无纺布的自行走小车滑行设置，当自行走小车上的单卷无纺布行至遮挡住光电开关时，该光电开关产生高低电平转换信号，控制系统采集到该光电开关的信号来控制驱动电机停止，控制小车停止运行；

步骤二：所述六轴关节机器人上的抓取机械手伸入到停止运行的自行走小车上的无纺布内纸筒，并以对外扩张膨胀的方式将单卷无纺布撑设夹取，然后将不需要包装的单卷无纺布作为废料旋运放置在所述缓存平台上，而将需要包装的单卷无纺布转运放置在所述秤体上进行称重设置；

步骤三：根据该秤体得到的数据信息，所述第一贴标机产生相应标识数据的小标签，并贴设在该单卷无纺布上；

步骤四：所述码垛机器人先从该堆栈台上吸取一张保护纸板，然后放置在所述自动包膜机的平台上，然后所述六轴关节机器人将步骤三中贴设好小标签的单卷无纺布逐个抓取，并运送到该自动包膜机平台上的保护纸板上进行有序叠放，当叠放到设定高度时，所述码垛机器人再次从该堆栈台上吸取一张保护纸板并放置在该叠放好的无纺布卷顶层；

步骤五：所述自动包膜机将步骤四放置好的无纺布进行侧面缠膜包装处理，并自动进行上断膜处理；

步骤六：所述码垛机器人先将步骤五中包膜好的无纺布卷叉起，然后转运到所述第二贴标机上进行大标签的贴设；

步骤七：该码垛机器人再将贴好大标签的无纺布卷放置在码垛转台上进行码垛堆放。

[0015] 更进一步,所述步骤七中该码垛转台以转轴为中心划分成4个象限,当其中一个象限没有多余的位置放置包装好的无纺布卷时,所述转台每次转动 90° ,留出空余的位置放置包装好的无纺布卷;当码垛机器人搬运无纺布卷至码垛位置时,所述码垛机器人上的固定抵板抵住无纺布卷,而码垛机器人上的回形叉板在后滑动,无纺布卷直接落在制定的码垛位置,完成码垛转送。

[0016] 通过上述对本发明的描述可知,和现有技术相比,本发明的优点在于:

第一:本发明的利用接触无纺布内纸筒进行抓取、自动化设备包装无纺布和机器人搬运无纺布的特点,该自行走小车运送未包装前的无纺布至指定位置,采用六轴关节机器人上的夹具插入内纸筒圈搬运单卷的无纺布进行称重,称重完成后第一贴标机给单卷无纺布贴小标签,码垛机器人末端的真空平板吸盘搬运保护纸板至具有上断膜功能的自动包膜机的平台上,单卷无纺布贴标完成后由之前的六轴关节机器人上的夹具插入内纸筒圈逐次搬运至自动包膜机的平台上码垛,码垛成指定高度后码垛机器人末端的真空平板吸盘搬运保护纸板至大卷无纺布顶部,具有上断膜功能的自动包膜机就会给码垛起来的大卷无纺布进行包膜,包完膜之后的大卷无纺布由码垛机械手运送至第二贴标机给大卷的无纺布贴上大标签;最后码垛机器人搬运包装完成后的无纺布放置在转台上进行码垛。这一系列过程全由机器人和自动化设备完成,并且在搬运无纺布的过程中避免了与无纺布外表的接触,满足了生产产品的卫生要求、节省了大量的人力、提高了生产效率、具有较高的可靠性。

[0017] 第二:本发明系统的多个装置采用对称布置的形式,秤体、第一贴标机、具有上断膜功能的自动缠膜机和码垛转台紧密安装在一起,它们对称布置在六轴关节机器人和码垛机器人的两侧,这种布置方式减少了六轴关节机器人和码垛机器人的运行空间,提高包装速度,同时减少了设备,提高了设备的利用率。

[0018] 第三:本发明系统利用自行走小车、六轴关节机器人、贴标机、具有上断膜功能的自动缠膜机、码垛机器人、码垛转台等一系列自动化装置,实现无纺布的自动化包装,整个设备的包装速度快,可以达到32卷/7min,是人工包装的6倍,同时杜绝的包装过程的污染可能性。

[0019] 第四:本发明系统由于布置结构对称,当六轴关节机器人拿完几卷无纺布称重、贴标后,开始缠膜时,机械手此时可以抓取另外几卷至另一边工作,这样整个线体的设备利用率高,设备始终处于工作状态。

附图说明

[0020] 图1是本发明的结构示意图。

[0021] 图2是本发明六轴关节机器人的抓取机械手的结构示意图。

[0022] 图3是本发明码垛机器人的结构示意图。

[0023] 图中标识说明。

[0024]	自行走小车	1	车架体	11。
[0025]	行走滑轨	12	六轴关节机器人	2。
[0026]	机械手	20	底座	21。
[0027]	上安装座	211	下安装座	212。
[0028]	气缸	22	活塞	221。

[0029]	固定杆	23	导轨支撑板	24。
[0030]	直线轴承	251	导杆	252。
[0031]	导杆座	253	板状平行四连杆	26。
[0032]	第一机械手支撑板	27	第二机械手支撑板	28。
[0033]	行程导向装置	29	导轨	291。
[0034]	滑块	292	码垛机器人	3。
[0035]	回形叉板	31	固定抵板	32。
[0036]	真空平板吸盘	33	秤体	4。
[0037]	缓存平台	5	第一贴标机	6。
[0038]	自动包膜机	7	第二贴标机	8。
[0039]	码垛转台	9	堆栈台	10。

具体实施方式

[0040] 下面参照附图说明来进一步地说明本发明的具体实施方式。

[0041] 如图1所示,一种无纺布自动化包装生产线系统,包括用于运送未包装单卷无纺布的自行走小车1、用于抓取和传送无纺布的六轴关节机器人2以及用于搬运和码垛包装成品的码垛机器人3,所述码垛机器人3和该自行走小车1分别装设在所述六轴关节机器人2的左、右两侧,所述自行走小车包1括一车架体11、行走滑轨12和一光电传感器(由于视角原因,图中未画出),该车架体11滑动运行在所述行走滑轨12上,所述光电传感器用于控制所述车架体11滑行的位置,所述光电传感器上设有一光电开关,控制系统采集该光电开关的信号控制驱动电机的启停,对车架体的滑行进行控制。

[0042] 所述六轴关节机器人2的前、后两侧分别对称设有一组用于称重、贴标和缠膜的包装机构,该包装机构包括一用于给无纺布称重的秤体4、一用于堆放不进行包装的无纺布的缓存平台5、一用于粘贴小标签的第一贴标机6以及一用于自动包缠薄膜的自动包膜机7,所述六轴关节机器人2与码垛机器人3之间设有一用于粘贴大标签的第二贴标机8。

[0043] 如图1和图3所示,所述码垛机器人3的前、后两侧分别对称设有一码垛转台9,所述码垛转台9上设有一转轴,并以该转轴为中心将所述码垛转台9分为四个放置象限,所述码垛转台9的转轴每次转动的角度为 90° 。该码垛机器人3的左侧设有一用于盛放保护纸板的堆栈台10,该码垛机器人3可将堆栈台10上的保护纸板转送到所述自动包膜机7的工作平台上。所述码垛机器人3上装设有一用于叉取无纺布卷的回形叉板31,该回形叉板31可前、后滑动设置,且回形叉板31的上方设有一固定抵板32,该回形叉板31与固定抵板32相配合传送码垛无纺布卷,所述回形叉板31的底部还设有若干个真空平板吸盘33,该真空平板吸盘33用于吸取转运所述堆栈台10上的保护纸板。

[0044] 如图1及图2所示,所述六轴关节机器人2上装设有一外张式的抓取机械手20,该抓取机械手20用于配合伸入到无纺布内纸筒内并以向外扩张膨胀的方式夹取单卷无纺布。所述抓取机械手20包括底座21,该底座21的上、下端分别向前延伸形成上安装座211和下安装座212,所述上安装座211座上固定装设有一气缸22,所述下安装座212的底部固定装设有一固定杆23,该固定杆23用于配合插入无纺布内纸筒内,所述气缸22上适配有一活塞221,该活塞221的动力输出端与一导轨支撑板24相驱动连接设置,所述导轨支撑板24配合装设在

所述底座211内,所述导轨支撑板24的左、右两侧分别对称装设有一行程导向装置29,所述行程导向装置29上分别装设有对称设置的第一机械手支撑板27和第二机械手支撑板28,所述固定杆上装设有一由四块尺寸相同的连接板构成的板状平行四连杆26结构,该板状平行四连杆26分别与所述第一机械手支撑板27和第二机械手支撑板28连接设置。

[0045] 所述导轨支撑板24左、右两侧的上部还装设有一直线轴承251、一导杆252以及一导杆座253,所述直线轴承251固定安装在所述上安装座211的底部,所述导杆座253固定装设在所述导轨支撑板24的上部,所述导杆252的上部配合装设在所述直线轴承251上,所述导杆座253配合套设在该导杆252上,且该导杆252的下端配合贯穿所述导轨支撑板24。

[0046] 如图1及图2所示,所述板状平行四连杆26驱动所述第一、第二机械手支撑板(27、28)分别向左、右两侧张开移动设置,所述行程导向装置29包括装设在所述导轨支撑板24底部的导轨291和滑动装设在该导轨291上的滑块292,该滑块292与所述第一机械手支撑板27或第二机械手支撑板28的上端相固定连接设置,所述导轨支撑板24上还开设有一直线结构的导轨槽(由于视角原因,图中未画出),所述导轨291适配地装设在所述导轨槽上。所述固定杆23的外侧壁呈弧形状结构,该固定杆23的外侧壁可配合贴合顶设在无纺布内纸筒的内侧壁上,所述固定杆23、第一机械手支撑板27与所述第二机械手支撑板28形成一个三面定位的支撑取物结构。

[0047] 本无纺布自动化包装生产线系统的生产工艺包括以下具体步骤:

步骤一:先启动该光电传感器上的光电开关,驱动载运有未包装单卷无纺布的自行走小车滑行设置,当自行走小车上的单卷无纺布行至遮挡住光电开关时,该光电开关产生高低电平转换,控制系统采集到光电开关的信号来控制驱动电机停止来使小车停止运行;

步骤二:所述六轴关节机器人上的抓取机械手伸入到停止运行的自行走小车上的无纺布内纸筒,并以对外扩张膨胀的方式将单卷无纺布撑设夹取,然后将不需要包装的单卷无纺布作为废料旋运放置在所述缓存平台上,而将需要包装的单卷无纺布转运放置在所述秤体上进行称重设置;

步骤三:根据该秤体得到的数据信息,所述第一贴标机产生相应标识数据的小标签,并贴设在该单卷无纺布上;

步骤四:所述码垛机器人先从该堆栈台上吸取一张保护纸板,然后放置在所述自动包膜机的平台上,然后所述六轴关节机器人将步骤三中贴设好小标签的单卷无纺布逐个抓取,并运送到该自动包膜机平台上的保护纸板上进行有序叠放,当叠放到设定高度时,所述码垛机器人再次从该堆栈台上吸取一张保护纸板并放置在该叠放好的无纺布卷顶层;

步骤五:所述自动包膜机将步骤四放置好的无纺布进行侧面缠膜包装处理,并自动进行上断膜处理;

步骤六:所述码垛机器人先将步骤五中包膜好的无纺布卷叉起,然后转运到所述第二贴标机上进行大标签的贴设;

步骤七:该码垛机器人再将贴好大标签的无纺布卷放置在码垛转台上进行码垛堆放。

[0048] 更进一步,所述步骤七中该码垛转台以转轴为中心划分成4个象限,当其中一个象限没有多余的位置放置包装好的无纺布卷时,所述转台每次转动90°,留出空余的位置放置包装好的无纺布卷;当码垛机器人搬运无纺布卷至码垛位置时,所述码垛机器人上的固定抵板抵住无纺布卷,而码垛机器人上的回形叉板在后滑动,无纺布卷直接落在制定的码垛

位置,完成码垛转送。

[0049] 发明的利用接触无纺布内纸筒进行抓取、自动化设备包装无纺布和机器人搬运无纺布的特点,该自行走小车运送未包装前的无纺布至指定位置,采用六轴关节机器人上的夹具插入内纸筒圈搬运单卷的无纺布进行称重,称重完成后第一贴标机给单卷无纺布贴小标签,码垛机器人末端的真空平板吸盘搬运保护纸板至具有上断膜功能的自动包膜机的平台上,单卷无纺布贴标完成后由之前的六轴关节机器人上的夹具插入内纸筒圈逐次搬运至自动包膜机的平台上码垛,码垛成指定高度后码垛机器人末端的真空平板吸盘搬运保护纸板至大卷无纺布顶部,具有上断膜功能的自动包膜机就会给码垛起来的大卷无纺布进行包膜,包完膜之后的大卷无纺布由码垛机械手运送至第二贴标机给大卷的无纺布贴上大标签;最后码垛机器人搬运包装完成后的无纺布放置在转台上进行码垛。这一系列过程全由机器人和自动化设备完成,并且在搬运无纺布的过程中避免了与无纺布外表的接触,满足了生产产品的卫生要求、节省了大量的人力、提高了生产效率、具有较高的可靠性。同时,本发明系统由于布置结构对称,当六轴关节机器人拿完几卷无纺布称重、贴标后,开始缠膜时,机械手此时可以抓取另外几卷至另一边工作,这样整个线体的设备利用率高,设备始终处于工作状态。

[0050] 上述仅为本发明的具体实施方式,但本发明的设计构思并不仅局限于此,凡是利用此构思对本发明进行非实质性地改进,均应该属于侵犯本发明保护范围的行为。

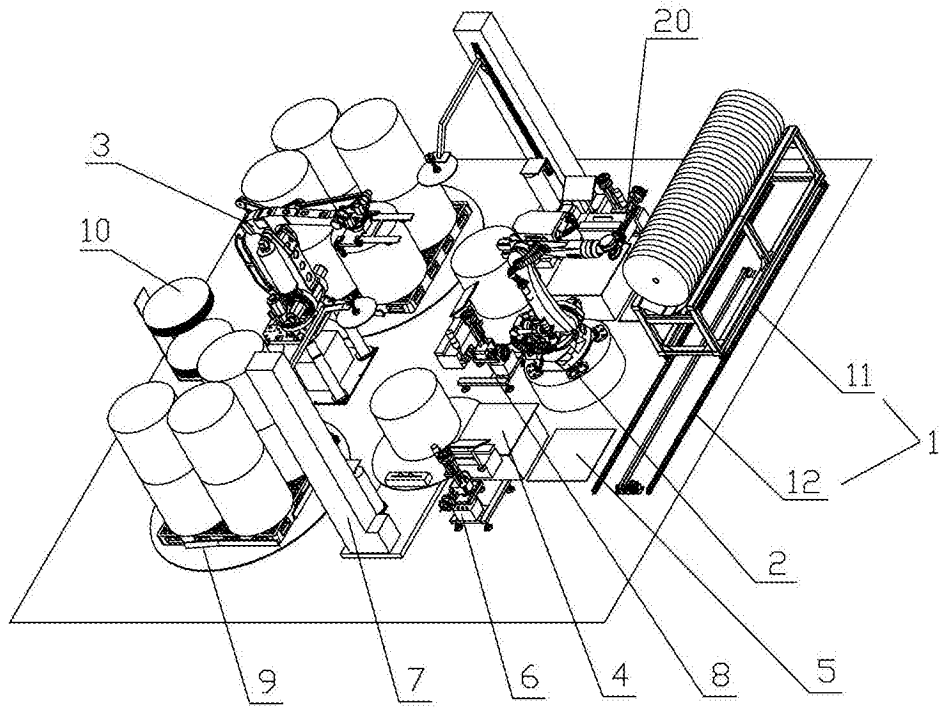


图1

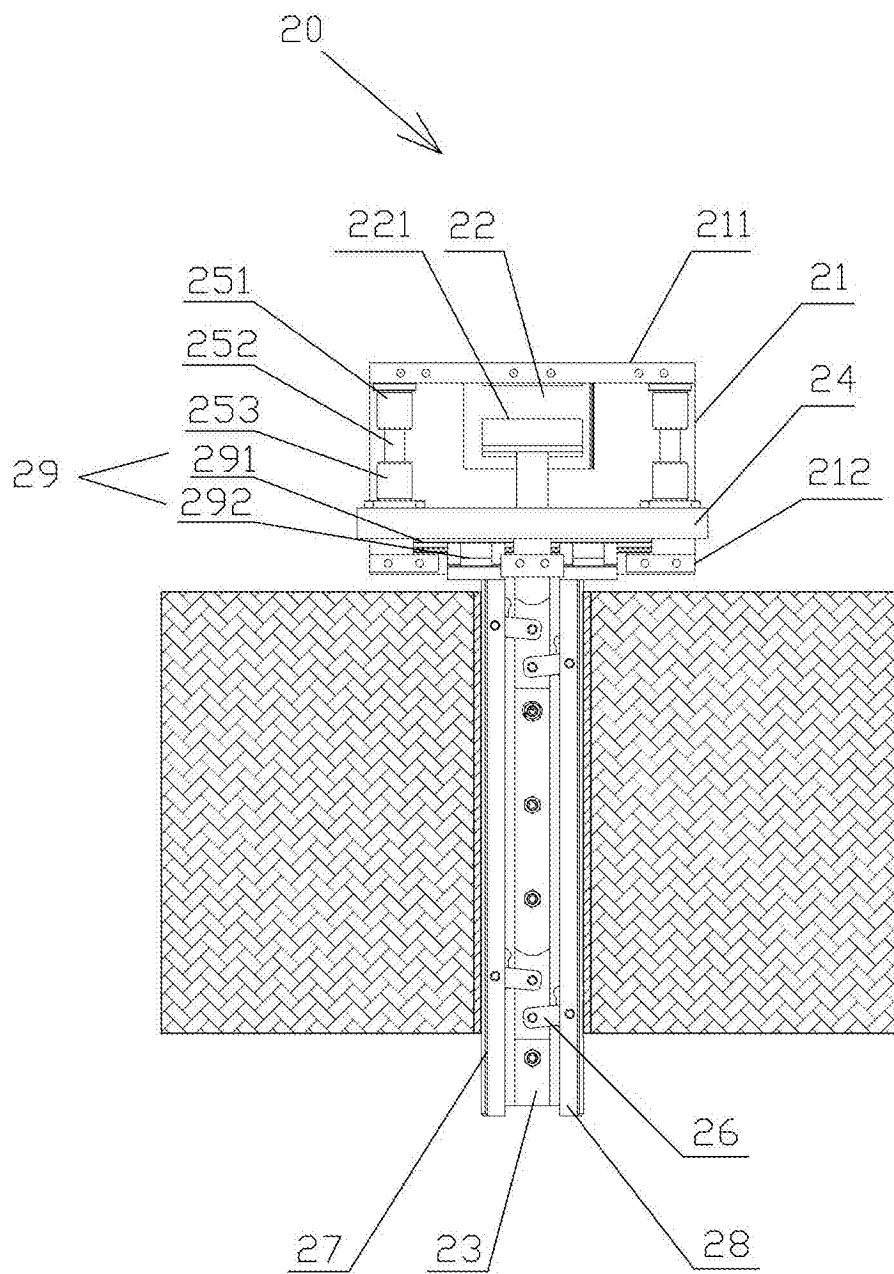


图2

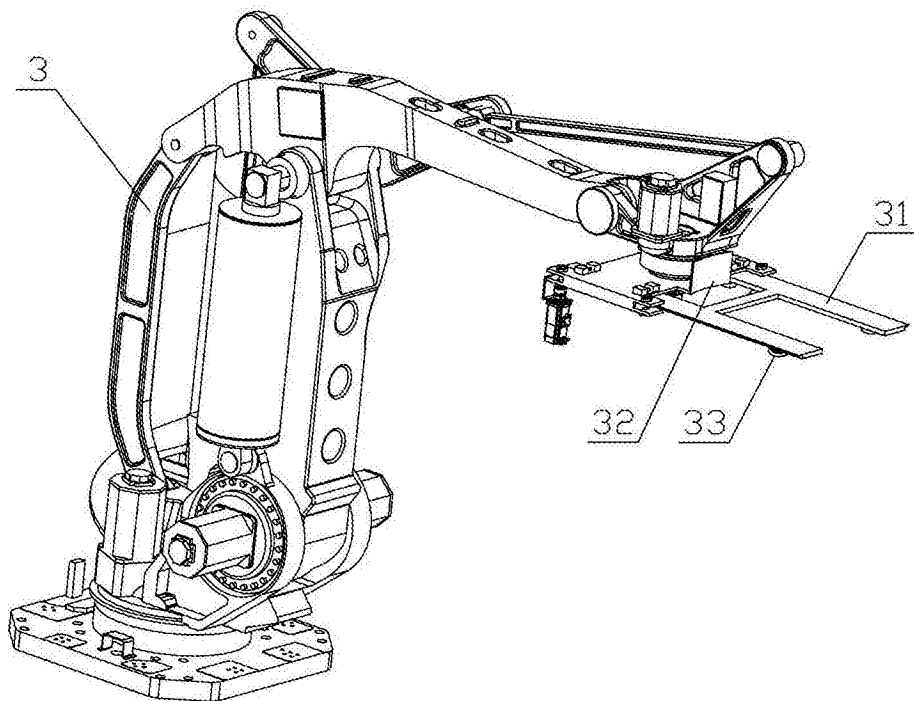


图3