



(21) 申请号 201811386084.1

(22) 申请日 2018.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109457917 A

(43) 申请公布日 2019.03.12

(73) 专利权人 展视网(北京)科技有限公司
地址 102488 北京市房山区弘安路85号院
10号楼1层

(72) 发明人 宁鹏飞

(74) 专利代理机构 重庆创新专利商标代理有限公司 50125
专利代理师 李智祥

(51) Int. Cl.
E04F 21/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106939686 A, 2017.07.11
CN 107461018 A, 2017.12.12
CN 107795108 A, 2018.03.13
CN 108380443 A, 2018.08.10
CN 207609143 U, 2018.07.13
KR 10-2010-0012421 A, 2010.02.08

审查员 王勤文

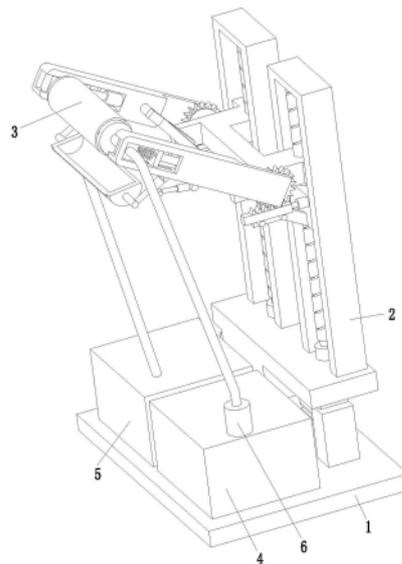
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种内墙涂刷机器人

(57) 摘要

本发明提供了一种内墙涂刷机器人,包括底板、辅助装置、涂刷装置、供料箱、回收箱和供料泵;本发明可以解决人工使用刷子边蘸涂料边对墙壁进行涂刷,涂刷工作效率低下,且人工在涂刷墙壁的过程中会容易使得涂料滴落,不仅浪费资源,而且滴落在地上和工人衣物上的涂料难以清理,为日后的清洁工作带来极大的困难,以及人工涂刷涂料由于工作时间长导致涂刷不均匀,影响涂刷质量等难题;可以实现自动对墙壁进行均匀涂刷涂料的功能,具有工作效率高、降低了工人的劳动强度、节约了资源,提高了工作质量等优点。



1. 一种内墙涂刷机器人,包括底板(1)、辅助装置(2)、涂刷装置(3)、供料箱(4)、回收箱(5)和供料泵(6);其特征在于:所述的底板(1)的上端左侧位置安装有辅助装置(2),涂刷装置(3)通过销轴连接在辅助装置(2)上,底板(1)的上端右侧位置由前往后依次安装有供料箱(4)和回收箱(5),供料箱(4)上设置有供料泵(6),供料泵(6)的进料口连接在供料箱(4)内部;其中:

所述的辅助装置(2)包括水平调节机构(21)和高度调节机构(22),所述的高度调节机构(22)安装在水平调节机构(21)上;所述的高度调节机构(22)为前后对称结构;

所述的水平调节机构(21)包括矩形柱(211)、T型推板(212)、梯形台(213)、推动气缸(214)、矩形安装板(215)和矩形连接台(216);所述的矩形柱(211)上端通过铰链连接有矩形连接台(216),矩形连接台(216)的下端安装有梯形台(213),所述的梯形台(213)上设置有一定倾斜角度的矩形槽,所述的T型推板(212)的上端通过滑动配合方式安装在梯形台(213)上设置的一定倾斜角度的矩形槽内部,T型推板(212)的下端通过滑动配合方式安装在底板(1)上,所述的矩形安装板(215)安装在底板(1)上,矩形安装板(215)上设置有推动气缸(214),推动气缸(214)的顶端连接在T型推板(212)上;

所述的高度调节机构(22)包括调节滑动柱(221)、执行电机(222)、执行丝杠(223)、执行滑动台(224)和驱动支链(225),调节滑动柱(221)前后对称安装在矩形连接台(216)上,且所述的调节滑动柱(221)内壁开设有矩形滑动槽,执行电机(222)的输出轴通过法兰连接在执行丝杠(223)的一端,执行丝杠(223)的另一端通过轴承安装在调节滑动柱(221)的内壁上,所述的执行滑动台(224)和驱动支链(225)均通过螺纹配合方式连接在执行丝杠(223)上,且执行滑动台(224)和驱动支链(225)均通过滑动配合方式安装在调节滑动柱(221)内壁所开设的矩形滑动槽内,并且执行滑动台(224)位于驱动支链(225)的正上方;

所述的涂刷装置(3)包括转动架(31)、涂刷调节杆(32)、转动齿轮(33)、伸缩机构(34)和收集机构(35),转动架(31)的前后两端对称连接有涂刷调节杆(32),涂刷调节杆(32)的下端安装有转动齿轮(33),所述的转动齿轮(33)与驱动齿条(2253)相互啮合;所述的涂刷调节杆(32)的上端开设有矩形通孔,伸缩机构(34)通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆(32)上端所开设的矩形通孔内部,涂刷调节杆(32)上通过销轴连接有收集机构(35);

所述的伸缩机构(34)包括伸缩气缸(341)、调节块(342)、伸缩弹簧(343)、执行块(344)、涂刷棒(345)、涂刷海绵套(346)和涂刷柔性进料管(347),所述的伸缩气缸(341)的顶端连接有调节块(342),所述的调节块(342)通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆(32)上,调节块(342)的上端连接有伸缩弹簧(343),所述的伸缩弹簧(343)的上端连接在执行块(344)上,所述的执行块(344)通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆(32)上,位于两块执行块(344)之间通过轴承安装有涂刷棒(345),所述的涂刷棒(345)的内部为空心结构,且涂刷棒(345)的外壁均匀设置有圆形导料孔,涂刷棒(345)的外壁套设有涂刷海绵套(346),所述的涂刷柔性进料管(347)的上端穿过前端的执行块(344)内部连接在涂刷棒(345)的前端,涂刷柔性进料管(347)的下端连接在供料泵(6)的出料口上;

所述的收集机构(35)包括一级调节气缸(351)、二级调节气缸(352)、弧形收集盘(353)和柔性出料管(354),一级调节气缸(351)通过销轴前后对称安装在涂刷调节杆(32)上;一级调节气缸(351)的顶端通过销轴连接在二级调节气缸(352)上,所述二级调节气缸(352)的底端通过销轴连接在涂刷调节杆(32)上,两个二级调节气缸(352)的顶端连接在弧形收

集盘(353)上,且弧形收集盘(353)的下端连接有柔性出料管(354),所述的柔性出料管(354)的下端连接在回收箱(5)上。

2.根据权利要求1所述的一种内墙涂刷机器人,其特征在于:所述的驱动支链(225)包括驱动滑动台(2251)、驱动气缸(2252)、驱动齿条(2253)、辅助架(2254)和辅助滑轮(2255);驱动滑动台(2251)上安装有驱动气缸(2252),驱动气缸(2252)的顶端通过法兰连接有驱动齿条(2253),所述的驱动齿条(2253)的下端连接在辅助滑轮(2255)上,所述的辅助滑轮(2255)通过轴承均匀安装在辅助架(2254)上,所述的辅助架(2254)安装在驱动滑动台(2251)上。

一种内墙涂刷机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及装修设备技术领域,具体的说是一种内墙涂刷机器人。

背景技术

[0002] 房屋装修的时候需要对墙壁进行涂刷各种涂料,保证屋子的防水、保温与美观等,日常装修涂刷墙壁的涂料多采用人工使用刷子蘸上涂料然后往墙上涂,人工操作需要边蘸涂料边进行涂刷,涂刷工作效率低下,且人工在涂刷墙壁的过程中会容易使得涂料滴落,不仅浪费资源,而且滴落在地上和工人衣物上的涂料难以清理,为日后的清洁工作带来极大的困难;以及人工涂刷涂料由于工作时间长导致涂刷不均匀,影响涂刷质量。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明提供了一种内墙涂刷机器人,可以解决人工使用刷子边蘸涂料边对墙壁进行涂刷,涂刷工作效率低下,且人工在涂刷墙壁的过程中会容易使得涂料滴落,不仅浪费资源,而且滴落在地上和工人衣物上的涂料难以清理,为日后的清洁工作带来极大的困难,以及人工涂刷涂料由于工作时间长导致涂刷不均匀,影响涂刷质量等难题;可以实现自动对墙壁进行均匀涂刷涂料的功能,具有工作效率高、降低了工人的劳动强度、节约了资源,提高了工作质量等优点。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案,一种内墙涂刷机器人,包括底板、辅助装置、涂刷装置、供料箱、回收箱和供料泵;所述的底板的上端左侧位置安装有辅助装置,涂刷装置通过销轴连接在辅助装置上,底板的上端右侧位置由前往后依次安装有供料箱和回收箱,供料箱上设置有供料泵,供料泵的进料口连接在供料箱内部。

[0005] 所述的辅助装置包括水平调节机构和高度调节机构,所述的高度调节机构安装在水平调节机构上;所述的高度调节机构为前后对称结构;工作时,根据实际工作地面的平整度,通过水平调节机构将辅助装置调节水平,随后高度调节机构调节到合适的高度;设置的辅助装置适用不同的工作场合,可以针对不同的工作环境调节到合适的工作位置,保证涂刷墙壁的工作有序的进行。

[0006] 所述的水平调节机构包括矩形柱、T型推板、梯形台、推动气缸、矩形安装板和矩形连接台;所述的矩形柱上端通过铰链连接有矩形连接台,矩形连接台的下端安装有梯形台,所述的梯形台上设置有一定倾斜角度的矩形槽,所述的T型推板的上端通过滑动配合方式安装在梯形台上设置的一定倾斜角度的矩形槽内部,T型推板的下端通过滑动配合方式安装在底板上,所述的矩形安装板安装在底板上,矩形安装板上设置有推动气缸,推动气缸的顶端连接在T型推板上;工作时,根据工作地面的平整度,推动气缸推动T型推板调节矩形连接台始终处于水平的位置;设置的水平调节机构能够保证其始终处于水平位置工作,保证了涂刷工作时涂刷的质量,提高了其适用性与宽泛性。

[0007] 所述的高度调节机构包括调节滑动柱、执行电机、执行丝杠、执行滑动台和驱动支链,调节滑动柱前后对称安装在矩形连接台上,且所述的调节滑动柱内壁开设有矩形滑动

槽,执行电机的输出轴通过法兰连接在执行丝杠的一端,执行丝杠的另一端通过轴承安装在调节滑动柱的内壁上,所述的执行滑动台和驱动支链均通过螺纹配合方式连接在执行丝杠上,且执行滑动台和驱动支链均通过滑动配合方式安装在调节滑动柱内壁所开设的矩形滑动槽内,并且执行滑动台位于驱动支链的正上方;所述的驱动支链包括驱动滑动台、驱动气缸、驱动齿条、辅助架和辅助滑轮;驱动滑动台上安装有驱动气缸,驱动气缸的顶端通过法兰连接有驱动齿条,所述的驱动齿条的下端连接在辅助滑轮上,所述的辅助滑轮通过轴承均匀安装在辅助架上,所述的辅助架安装在驱动滑动台上;工作时,执行电机工作使执行滑动台和驱动支链调节到合适的高度,随后驱动气缸推动驱动齿条往复移动使涂刷装置对墙壁进行涂刷;设置的高度调节机构能够保证其在工作时对墙壁从上往下有序的进行工作,提高了工作效率,且无需人工手持刷具借助梯子等工具完成作业,避免了工人使用梯子登高作业时发生危险,减少了工人的劳动强度。

[0008] 所述的涂刷装置包括转动架、涂刷调节杆、转动齿轮、伸缩机构和收集机构,转动架的前后两端对称连接有涂刷调节杆,涂刷调节杆的下端安装有转动齿轮,所述的转动齿轮与驱动齿条相互啮合;所述的涂刷调节杆的上端开设有矩形通孔,伸缩机构通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆上端所开设的矩形通孔内部,涂刷调节杆上通过销轴连接有收集机构;所述的伸缩机构包括伸缩气缸、调节块、伸缩弹簧、执行块、涂刷棒、涂刷海绵套和涂刷柔性进料管,所述的伸缩气缸的顶端连接有调节块,所述的调节块通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆上,调节块的上端连接有伸缩弹簧,所述的伸缩弹簧的上端连接在执行块上,所述的执行块通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆上,位于两块执行块之间通过轴承安装有涂刷棒,所述的涂刷棒的内部为空心结构,且涂刷棒的外壁均匀设置有圆形导料孔,涂刷棒的外壁套设有涂刷海绵套,所述的涂刷柔性进料管的上端穿过前端的执行块内部连接在涂刷棒的前端,涂刷柔性进料管的下端连接在供料泵的出料口上;工作时;打开供料泵,使涂料通过涂刷柔性进料管流入到涂刷棒被吸附到涂刷海绵套内,通过涂刷调节杆的上下运动对墙壁进行分别涂刷,在由上往下的涂刷过程中,当涂刷棒运动到中部时,由于涂刷调节杆的长度是固定的,涂刷棒由于受到挤压通过伸缩弹簧的作用缩短与墙壁之间的距离完成涂刷,当运动到下端位置时,弹簧将涂刷棒推出,调节出合适的距离满足涂刷工作;设置的伸缩机构能够自动调节使涂刷海绵套始终接触在墙壁上,对墙壁进行涂刷,且无需移动本机器人,节约了工作时间,提高了工作效率。

[0009] 所述的收集机构包括一级调节气缸、二级调节气缸、弧形收集盘和柔性出料管,一级调节气缸通过销轴前后对称安装在涂刷调节杆上;一级调节气缸的顶端通过销轴连接在二级调节气缸上,所述二级调节气缸的底端通过销轴连接在涂刷调节杆上,两个二级调节气缸的顶端连接在弧形收集盘上,且弧形收集盘的下端连接有柔性出料管,所述的柔性出料管的下端连接在回收箱上;工作时,通过一级调节气缸和二级调节气缸的调节作用使弧形收集盘始终保持在涂刷棒的正下方,对涂刷过程中滴落的涂料进行收集到回收箱内部;设置的收集机构能够收集涂刷过程中滴落的涂料,节约资源,同时避免了涂料滴落在地上和工人衣物上。

[0010] 工作时;将本机器人固定在现有移动设备上,根据工作地面的平整度,推动气缸推动T型推板调节矩形连接台始终处于水平的位置;执行电机工作使执行滑动台和驱动支链调节到合适的高度,随后驱动气缸推动驱动齿条往复移动使涂刷装置对墙壁进行涂刷;打

开供料泵,使涂料通过涂刷柔性进料管流入到涂刷棒被吸附到涂刷海绵套内,通过涂刷调节杆的上下运动对墙壁进行分别涂刷,在由上往下的涂刷过程中,当涂刷棒运动到中部时,由于涂刷调节杆的长度是固定的,涂刷棒由于受到挤压通过伸缩弹簧的作用缩短与墙壁之间的距离完成涂刷,当运动到下端位置时,弹簧将涂刷棒推出,调节出合适的距离满足涂刷工作;涂刷过程中,通过一级调节气缸和二级调节气缸的调节作用使弧形收集盘始终保持在涂刷棒的正下方,对涂刷过程中滴落的涂料进行收集到回收箱内部;可以实现自动对墙壁进行均匀涂刷涂料的功能。

[0011] 本发明的有益效果在于:

[0012] 一、本发明可以解决人工使用刷子边蘸涂料边对墙壁进行涂刷,涂刷工作效率低下,且人工在涂刷墙壁的过程中会容易使得涂料滴落,不仅浪费资源,而且滴落在地上和工人衣物上的涂料难以清理,为日后的清洁工作带来极大的困难,以及人工涂刷涂料由于工作时间长导致涂刷不均匀,影响涂刷质量等难题;可以实现自动对墙壁进行均匀涂刷涂料的功能,具有工作效率高、降低了工人的劳动强度、节约了资源,提高了工作质量等优点;

[0013] 二、本发明设置的水平调节机构能够保证其始终处于水平位置工作,保证了涂刷工作时涂刷的质量,提高了其适用性与宽泛性;

[0014] 三、本发明设置的高度调节机构能够保证其在工作时对墙壁从上往下有序的进行工作,提高了工作效率,且无需人工手持刷具借助梯子等工具完成作业,避免了工人使用梯子登高作业时发生危险,减少了工人的劳动强度;

[0015] 四、本发明设置的伸缩机构能够自动调节使涂刷海绵套始终接触在墙壁上,对墙壁进行涂刷,且无需移动本机器人,节约了工作时间,提高了工作效率;

[0016] 五、本发明设置的收集机构能够收集涂刷过程中滴落的涂料,节约资源,同时避免了涂料滴落在地上和工人衣物上。

附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0018] 图1是本发明的结构示意图;

[0019] 图2是本发明底板与辅助装置之间的结构示意图;

[0020] 图3是本发明涂刷装置的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互结合。

[0022] 如图1至图3所示,一种内墙涂刷机器人,包括底板1、辅助装置2、涂刷装置3、供料箱4、回收箱5和供料泵6;所述的底板1的上端左侧位置安装有辅助装置2,涂刷装置3通过销轴连接在辅助装置2上,底板1的上端右侧位置由前向后依次安装有供料箱4和回收箱5,供料箱4上设置有供料泵6,供料泵6的进料口连接在供料箱4内部。

[0023] 所述的辅助装置2包括水平调节机构21和高度调节机构22,所述的高度调节机构22安装在水平调节机构21上;所述的高度调节机构22为前后对称结构;工作时,根据实际工

作地面的平整度,通过水平调节机构21将辅助装置2调节水平,随后高度调节机构22调节到合适的高度;设置的辅助装置2适用不同的工作场合,可以针对不同的工作环境调节到合适的工作位置,保证涂刷墙壁的工作有序的进行。

[0024] 所述的水平调节机构21包括矩形柱211、T型推板212、梯形台213、推动气缸214、矩形安装板215和矩形连接台216;所述的矩形柱211上端通过铰链连接有矩形连接台216,矩形连接台216的下端安装有梯形台213,所述的梯形台213上设置有一定倾斜角度的矩形槽,所述的T型推板212的上端通过滑动配合方式安装在梯形台213上设置的一定倾斜角度的矩形槽内部,T型推板212的下端通过滑动配合方式安装在底板1上,所述的矩形安装板215安装在底板1上,矩形安装板215上设置有推动气缸214,推动气缸214的顶端连接在T型推板212上;工作时,根据工作地面的平整度,推动气缸214推动T型推板212调节矩形连接台216始终处于水平的位置;设置的水平调节机构21能够保证其始终处于水平位置工作,保证了涂刷工作时涂刷的质量,提高了其适用性与宽泛性。

[0025] 所述的高度调节机构22包括调节滑动柱221、执行电机222、执行丝杠223、执行滑动台224和驱动支链225,调节滑动柱221前后对称安装在矩形连接台216上,且所述的调节滑动柱221内壁开设有矩形滑动槽,执行电机222的输出轴通过法兰连接在执行丝杠223的一端,执行丝杠223的另一端通过轴承安装在调节滑动柱221的内壁上,所述的执行滑动台224和驱动支链225均通过螺纹配合方式连接在执行丝杠223上,且执行滑动台224和驱动支链225均通过滑动配合方式安装在调节滑动柱221内壁所开设的矩形滑动槽内,并且执行滑动台224位于驱动支链225的正上方;所述的驱动支链225包括驱动滑动台2251、驱动气缸2252、驱动齿条2253、辅助架2254和辅助滑轮2255;驱动滑动台2251上安装有驱动气缸2252,驱动气缸2252的顶端通过法兰连接有驱动齿条2253,所述的驱动齿条2253的下端连接在辅助滑轮2255上,所述的辅助滑轮2255通过轴承均匀安装在辅助架2254上,所述的辅助架2254安装在驱动滑动台2251上;工作时,执行电机222工作使执行滑动台224和驱动支链225调节到合适的高度,随后驱动气缸2252推动驱动齿条2253往复移动使涂刷装置3对墙壁进行涂刷;设置的高度调节机构22能够保证其在工作时对墙壁从上往下有序的进行工作,提高了工作效率,且无需人工手持刷具借助梯子等工具完成作业,避免了工人使用梯子登高作业时发生危险,减少了工人的劳动强度。

[0026] 所述的涂刷装置3包括转动架31、涂刷调节杆32、转动齿轮33、伸缩机构34和收集机构35,转动架31的前后两端对称连接有涂刷调节杆32,涂刷调节杆32的下端安装有转动齿轮33,所述的转动齿轮33与驱动齿条2253相互啮合;所述的涂刷调节杆32的上端开设有矩形通孔,伸缩机构34通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆32上端所开设的矩形通孔内部,涂刷调节杆32上通过销轴连接有收集机构35;所述的伸缩机构34包括伸缩气缸341、调节块342、伸缩弹簧343、执行块344、涂刷棒345、涂刷海绵套346和涂刷柔性进料管347,所述的伸缩气缸341的顶端连接有调节块342,所述的调节块342通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆32上,调节块342的上端连接有伸缩弹簧343,所述的伸缩弹簧343的上端连接在执行块344上,所述的执行块344通过滑动配合方式安装在涂刷调节杆32上,位于两块执行块344之间通过轴承安装有涂刷棒345,所述的涂刷棒345的内部为空心结构,且涂刷棒345的外壁均匀设置有圆形导料孔,涂刷棒345的外壁套设有涂刷海绵套346,所述的涂刷柔性进料管347的上端穿过前端的执行块344内部连接在涂刷棒345的前端,涂刷柔性进料管347的下端

连接在供料泵6的出料口上;工作时;打开供料泵6,使涂料通过涂刷柔性进料管347流入到涂刷棒345被吸附到涂刷海绵套346内,通过涂刷调节杆32的上下运动对墙壁进行分别涂刷,在由上往下的涂刷过程中,当涂刷棒345运动到中部时,由于涂刷调节杆32的长度是固定的,涂刷棒345由于受到挤压通过伸缩弹簧343的作用缩短与墙壁之间的距离完成涂刷,当运动到下端位置时,弹簧将涂刷棒345推出,调节出合适的距离满足涂刷工作;设置的伸缩机构34能够自动调节使涂刷海绵套346始终接触在墙壁上,对墙壁进行涂刷,且无需移动本机器人,节约了工作时间,提高了工作效率。

[0027] 所述的收集机构35包括一级调节气缸351、二级调节气缸352、弧形收集盘353和柔性出料管354,一级调节气缸351通过销轴前后对称安装在涂刷调节杆32上;一级调节气缸351的顶端通过销轴连接在二级调节气缸352上,所述二级调节气缸352的底端通过销轴连接在涂刷调节杆32上,两个二级调节气缸352的顶端连接在弧形收集盘353上,且弧形收集盘353的下端连接有柔性出料管354,所述的柔性出料管354的下端连接在回收箱5上;工作时,通过一级调节气缸351和二级调节气缸352的调节作用使弧形收集盘353始终保持在涂刷棒345的正下方,对涂刷过程中滴落的涂料进行收集到回收箱5内部;设置的收集机构35能够收集涂刷过程中滴落的涂料,节约资源,同时避免了涂料滴落在地上和工人衣物上。

[0028] 工作时;将本机器人固定在现有移动设备上,根据工作地面的平整度,推动气缸214推动T型推板212调节矩形连接台216始终处于水平的位置;执行电机222工作使执行滑动台224和驱动支链225调节到合适的高度,随后驱动气缸2252推动驱动齿条2253往复移动使涂刷装置3对墙壁进行涂刷;打开供料泵6,使涂料通过涂刷柔性进料管347流入到涂刷棒345被吸附到涂刷海绵套346内,通过涂刷调节杆32的上下运动对墙壁进行分别涂刷,在由上往下的涂刷过程中,当涂刷棒345运动到中部时,由于涂刷调节杆32的长度是固定的,涂刷棒345由于受到挤压通过伸缩弹簧343的作用缩短与墙壁之间的距离完成涂刷,当运动到下端位置时,弹簧将涂刷棒345推出,调节出合适的距离满足涂刷工作;涂刷过程中,通过一级调节气缸351和二级调节气缸352的调节作用使弧形收集盘353始终保持在涂刷棒345的正下方,对涂刷过程中滴落的涂料进行收集到回收箱5内部;实现了自动对墙壁进行均匀涂刷涂料的功能;解决了人工使用刷子边蘸涂料边对墙壁进行涂刷,涂刷工作效率低下,且人工在涂刷墙壁的过程中会容易使得涂料滴落,不仅浪费资源,而且滴落在地上和工人衣物上的涂料难以清理,为日后的清洁工作带来极大的困难,以及人工涂刷涂料由于工作时间长导致涂刷不均匀,影响涂刷质量等难题;达到了目的。

[0029] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中的描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

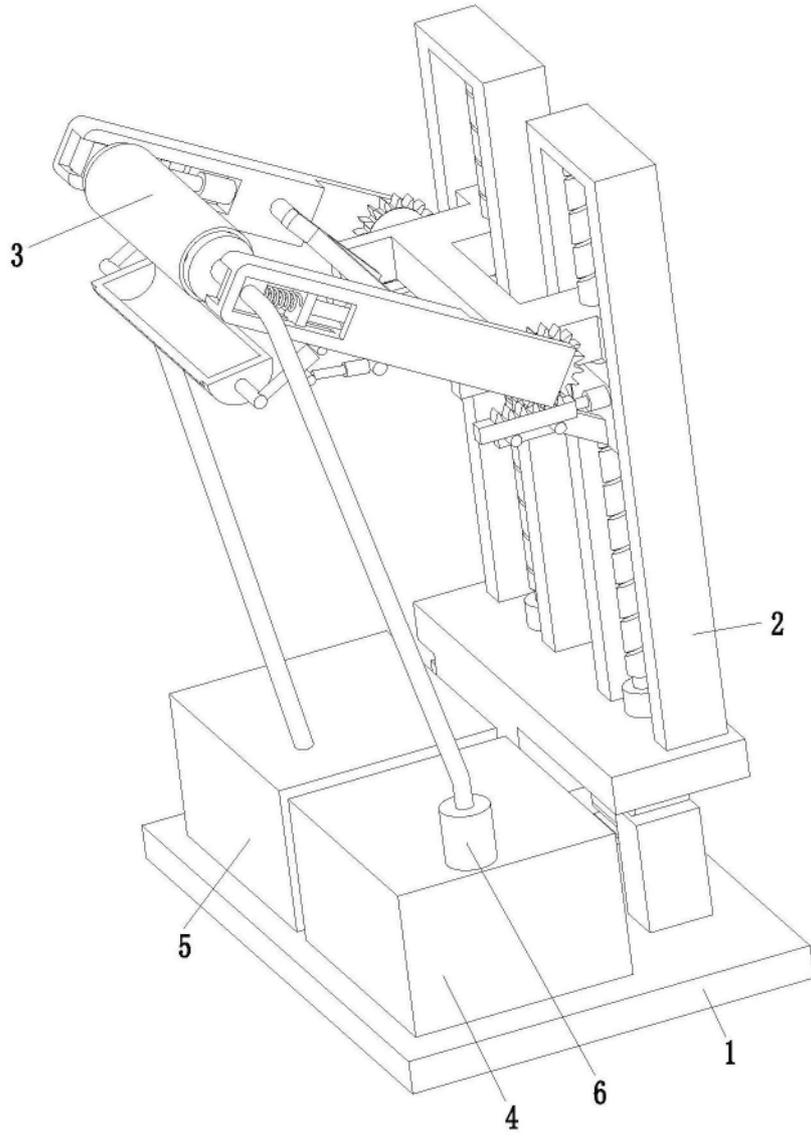


图1

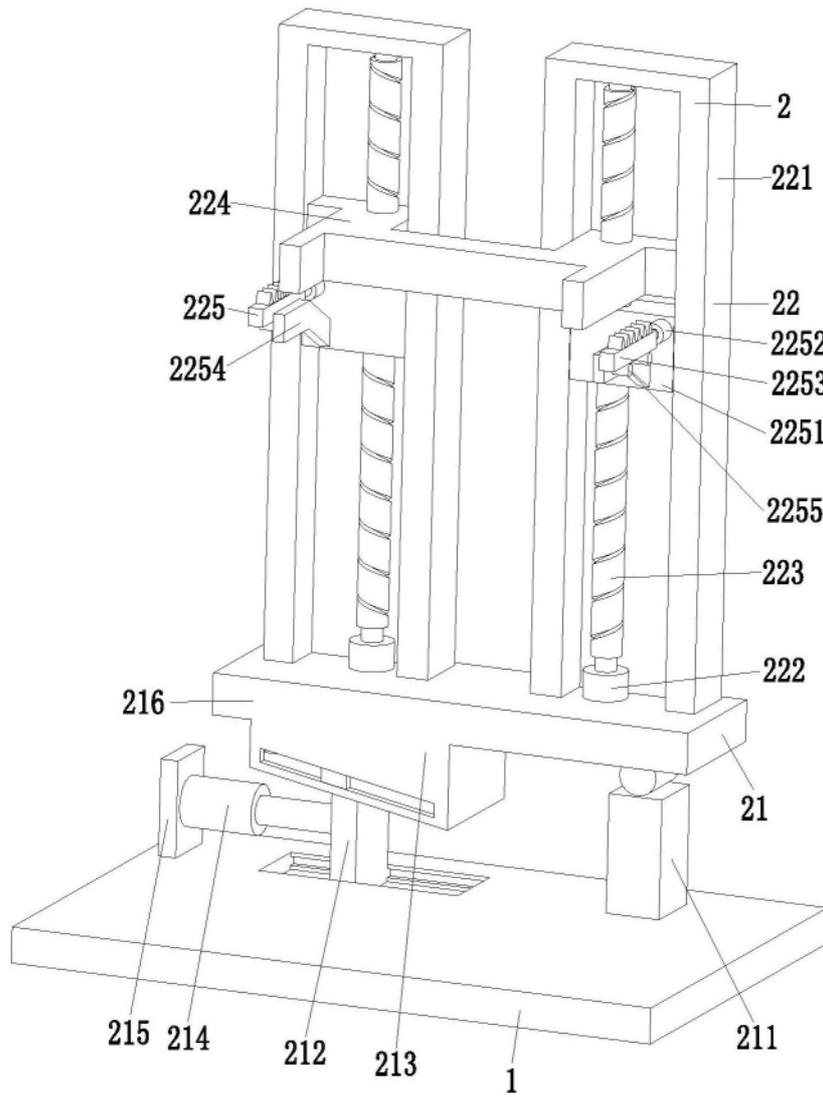


图2

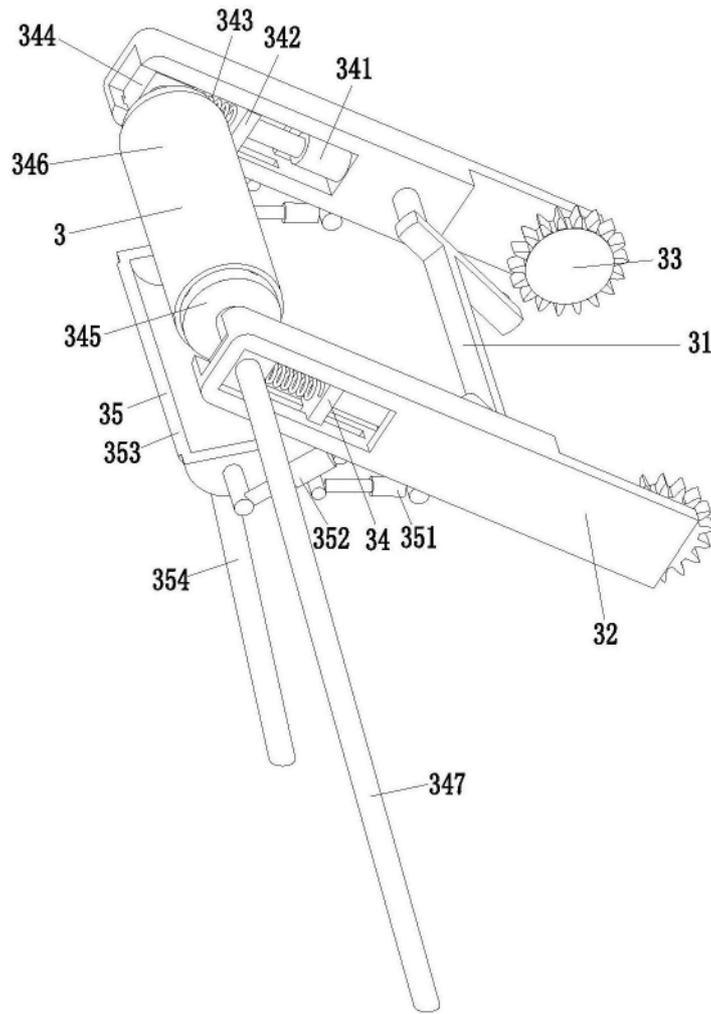


图3