(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111594472 A
(43)申请公布日 2020.08.28

(21)申请号 202010476208.6

(22)申请日 2020.05.29

(71)申请人 重庆工程职业技术学院
地址 402260 重庆市江津区滨江新城南北大道1号

(72)发明人 王贵珍 李红立 邹娟娟

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217
代理人 杨柳

(51)Int.Cl.
F04D 25/08(2006.01)
F04D 29/70(2006.01)
F04D 29/64(2006.01)
F04D 29/52(2006.01)
E21F 1/00(2006.01)

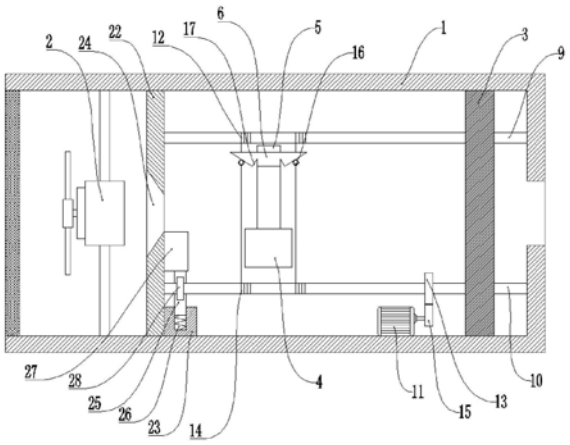
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

隧道用换气系统

(57)摘要

本发明涉及通风设备技术领域。公开了隧道用换气系统，包括两侧开口的箱体，箱体内从左至右依次设有抽风机、除尘机构、过滤层，除尘机构包括固接在箱体内壁的槽座、与槽座滑动连接的管道、与管道外滑动连接的升降块、带动升降块竖向往复运动的动力部和随升降块竖向移动而启闭的活动门，槽座上设有用于收集升降块刮除管道外壁灰尘的环槽，活动门位于抽风机与槽座之间；箱体的侧壁上设有侧口和用于密封侧口的密封板，且密封板与侧口可拆卸连接。本方案主要解决了现有换气装置不能处理隧道内空气中的灰尘，导致排出的空气污染大自然的问题。



CN 111594472 A

1.隧道用换气系统,其特征在于:包括两侧开口的箱体,所述箱体内从左至右依次设有抽风机、除尘机构、过滤层,所述除尘机构包括固接在箱体内壁的槽座、与槽座滑动连接的管道、与管道外滑动连接的升降块、带动升降块竖向往复运动的动力部和随升降块竖向移动而启闭的活动门,所述槽座上设有用于收集升降块刮除管道外壁灰尘的环槽,所述活动门位于抽风机与槽座之间;所述箱体的侧壁上设有侧口和用于密封侧口的密封板,且密封板与侧口可拆卸连接。

2.根据权利要求1所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述动力部包括转动连接箱体上的第一转轴、第二转轴和固接在箱体内壁的电机,所述第一转轴和第二转轴分别与过滤层转动连接;所述管道位于第一转轴与第二转轴之间,且管道分别与第一转轴、第二转轴垂直设置;所述第一转轴与箱体之间设有扭簧,所述第一转轴上固接有缠绕在第一转轴上的第一钢丝绳,且第一钢丝绳与升降块的顶部固接;所述第二转轴上固接有第一齿轮和缠绕在第二转轴上的第二钢丝绳,且第二钢丝绳与升降块的底部可拆卸连接;所述管道的高度小于槽座与第一转轴的间距;所述电机的输出轴固接有与第一齿轮啮合的扇齿轮。

3.根据权利要求2所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述升降块的两侧均设有挂环,所述第二钢丝绳的自由端设有挂钩。

4.根据权利要求3所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述升降块的底部设有底槽,且底槽的宽度从上至下逐渐扩大;所述升降块的底部与环槽间隙配合。

5.根据权利要求4所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述环槽的内壁上设有用于伸入底槽的海绵块,且海绵块位于升降块底部的运动轨迹上。

6.根据权利要求5所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述管道内设有水箱和海绵层,所述水箱位于海绵层的上方;所述水箱的顶部设有顶口和用于密封顶口的密封盖,所述密封盖与顶口可拆卸连接;所述海绵层的顶部设有棉绳,且棉绳穿过密封盖伸入水箱内;所述管道上设有若干通孔,所述海绵层上设有若干海绵凸起,所述海绵凸起与通孔的内壁相贴,且海绵凸起的自由端与管道的外壁齐平。

7.根据权利要求6所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述活动门包括固接在箱体内的隔板和固定块,所述隔板上设有进风口,所述第一转轴和第二转轴均与隔板转动连接;所述固定块的顶部设有竖向槽,且竖向槽内滑动连接有齿条,所述齿条与竖向槽之间设有弹簧,所述齿条的顶部设有用于密封进风口的挡板;所述第二转轴上固接有与齿条啮合的第二齿轮。

8.根据权利要求7所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述进风口从左至右的宽度逐渐减小。

9.根据权利要求8所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述箱体包括前箱段和后箱段,所述前箱段与后箱段可拆卸连接,所述抽风机位于前箱段内。

10.根据权利要求9所述的隧道用换气系统,其特征在于:所述密封盖和密封板上均设有把手。

隧道用换气系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通风设备技术领域。

背景技术

[0002] 隧道是埋置于地层内的工程建筑物，是人类利用地下空间的一种形式。隧道可分为交通隧道、水工隧道、市政隧道、矿山隧道、军事隧道。

[0003] 目前，隧道不断向山岭重丘区延伸，且隧道的数量及规模不断增大；在隧道施工的过程中，通常会使用换气装置对隧道内部进行换气处理，主要清除空气中的灰尘，进而提高隧道内部的空气质量，保证施工人员能够正常施工；实际使用过程中，现有的换气装置比较简单，只能将隧道内部的空气排出，并不能对空气中的灰尘进行处理，因此，排出的空气会对大自然造成污染。

发明内容

[0004] 本发明意在提供一种隧道用换气系统，以解决现有换气装置不能处理隧道内空气中的灰尘，导致排出的空气污染大自然的问题。

[0005] 为了达到上述目的，本发明的基础方案如下：隧道用换气系统，包括两侧开口的箱体，所述箱体内从左至右依次设有抽风机、除尘机构、过滤层，所述除尘机构包括固接在箱体内壁的槽座、与槽座滑动连接的管道、与管道外滑动连接的升降块、带动升降块竖向往复运动的动力部和随升降块竖向移动而启闭的活动门，所述槽座上设有用于收集升降块刮除管道外壁灰尘的环槽，所述活动门位于抽风机与槽座之间；所述箱体的侧壁上设有侧口和用于密封侧口的密封板，且密封板与侧口可拆卸连接。

[0006] 基础方案的优点：

[0007] 1、本方案启动抽风机和电机，抽风机将隧道内的空气抽入箱体内，空气经进风口向右流动，通过管道能够对气流进行分流，还能让空气中的部分灰尘粘附在管道的外壁上，气流继续向右移动，通过过滤层能够对空气中的剩余的灰尘进行过滤，使得穿过过滤层的空气更纯净，相较于现有技术，本方案排出的空气不会对大自然造成污染，保护了环境；并且，通过将有灰尘的空气抽离并排出隧道，使得清新的空气进入隧道内，提高施工人员工作环境的空气质量。

[0008] 2、本方案通过动力部能够实现升降块的竖向往复移动，进而通过升降块刮除管道外壁上的灰尘并推入环槽内进行收集；并且，还可以在环槽内添加清水，提高对灰尘的收集效果。

[0009] 3、本方案通过升降块的竖向移动还能带动活动门的启闭，活动门开启时，可将隧道内的空气引入管道内；活动门关闭时，利于升降块竖向移动刮除灰尘，避免灰尘的飞扬，提高灰尘的收集效果。

[0010] 4、本方案侧壁设置有侧口和用于密封侧口的密封板，方便清洁处理管道外壁和环槽内的灰尘。

[0011] 进一步，所述动力部包括转动连接箱体上的第一转轴、第二转轴和固接在箱体内壁的电机，所述第一转轴和第二转轴分别与过滤层转动连接；所述管道位于第一转轴与第二转轴之间，且管道分别与第一转轴、第二转轴垂直设置；所述第一转轴与箱体之间设有扭簧，所述第一转轴上固接有缠绕在第一转轴上的第一钢丝绳，且第一钢丝绳与升降块的顶部固接；所述第二转轴上固接有第一齿轮和缠绕在第二转轴上的第二钢丝绳，且第二钢丝绳与升降块的底部可拆卸连接；所述管道的高度小于槽座与第一转轴的间距；所述电机的输出轴固接有与第一齿轮啮合的扇齿轮。

[0012] 通过上述设置，电机的输出轴带动扇齿轮转动，使得扇齿轮间歇与第一齿轮啮合；当扇齿轮与第一齿轮啮合时，第一齿轮逆时针转动，进而带动第二转轴逆时针转动；第二转轴转动使得第二钢丝绳缠绕在第二转轴上，进而通过第二钢丝绳拉动升降块向下移动，同时，升降块拉动第一钢丝绳向下移动，由于第一钢丝绳缠绕在第一转轴上，进而带动第一转轴逆时针转动，扭簧发生形变。

[0013] 当扇齿轮与第一齿轮不啮合时，第一转轴对扭簧的作用力消失；扭簧带动第一转轴顺时针转动，第一钢丝绳缠绕在第一转轴上，通过第一钢丝绳带动升降块向上移动，升降块在第二钢丝绳也向上移动，由于第二钢丝绳缠绕在第二转轴上，使得第二转轴顺时针转动，以此实现第二转轴的复位，等待下一次工作。

[0014] 进一步，所述升降块的两侧均设有挂环，所述第二钢丝绳的自由端设有挂钩。

[0015] 通过上述设置，将挂钩挂在挂环上，以此实现升降块与第二钢丝绳的连接，结构简单、实用。

[0016] 进一步，所述升降块的底部设有底槽，且底槽的宽度从上至下逐渐扩大；所述升降块的底部与环槽间隙配合。

[0017] 通过上述设置，底槽能够对灰尘起到临时收集、汇集的作用，进而避免灰尘的外扬。

[0018] 进一步，所述环槽的内壁上设有用于伸入底槽的海绵块，且海绵块位于升降块底部的运动轨迹上。

[0019] 通过上述设置，在环槽内清水，海绵块与清水接触，使得海绵块具有水分；升降块的底部伸入环槽内，利用海绵块对清洗底槽内的灰尘，并让灰尘收集至环槽内；并且，由于海绵块具有水分，通过海绵块与升降块的底部接触，使得升降块的底部沾有水分；升降向上移动时，能够将水分粘附在管道的外壁上，进而让灰尘更多的粘附管道的外壁上，进而加强对灰尘的收集效果。

[0020] 进一步，所述管道内设有水箱和海绵层，所述水箱位于海绵层的上方；所述水箱的顶部设有顶口和用于密封顶口的密封盖，所述密封盖与顶口可拆卸连接；所述海绵层的顶部设有棉绳，且棉绳穿过密封盖伸入水箱内；所述管道上设有若干通孔，所述海绵层上设有若干海绵凸起，所述海绵凸起与通孔的内壁相贴，且海绵凸起的自由端与管道的外壁齐平。

[0021] 通过上述设置，将密封盖从顶口上取下，向水箱内添加足量的水，再连接密封盖与开口，使得棉绳伸入水箱的水内；由于棉绳与海绵层连接，使得海绵层始终保持水分，海绵层将水分传递给海绵凸起，使得海绵凸起也具有水分。

[0022] 由于海绵凸起具有水分，使得海绵凸起上的灰尘也具有水分，因此，升降块刮除管道外壁上的灰尘时，通过具有水分的灰尘与一般灰尘汇集，能够避免灰尘的飞扬。

[0023] 进一步，所述活动门包括固接在箱体内的隔板和固定块，所述隔板上设有进风口，所述第一转轴和第二转轴均与隔板转动连接；所述固定块的顶部设有竖向槽，且竖向槽内滑动连接有齿条，所述齿条与竖向槽之间设有弹簧，所述齿条的顶部设有用于密封进风口的挡板；所述第二转轴上固接有与齿条啮合的第二齿轮。

[0024] 通过上述设置，第二转轴带动第二齿轮逆时针转动，第二齿轮带动齿条向上移动，齿条带动挡板向上移动，弹簧拉伸；通过挡板对进风口进行密封，进而保证升降块对管道外壁灰尘的刮除效果。

[0025] 进一步，所述进风口从左至右的宽度逐渐减小。

[0026] 通过上述设置，通过进风口增大进入隔板右边的空气量，加快空气的灰尘的清除效率。

[0027] 进一步，所述箱体包括前箱段和后箱段，所述前箱段与后箱段可拆卸连接，所述抽风机位于前箱段内。

[0028] 通过上述设置，前箱段与后箱段拆分后，方便分别清洗，便于下次更好的使用。

[0029] 进一步，所述密封盖和密封板上均设有把手。

[0030] 通过上述设置，采用把手取拿密封盖和密封板，设计更人性化，操作更方便。

附图说明

[0031] 图1为本发明隧道用换气系统实施例一的主视图

[0032] 图2为图1的剖视图；

[0033] 图3为管道放入槽座内的剖视图。

具体实施方式

[0034] 下面通过具体实施方式进一步详细说明：

[0035] 说明书附图中的附图标记包括：箱体1、抽风机2、过滤层3、槽座4、管道5、升降块6、环槽7、密封板8、第一转轴9、第二转轴10、电机11、第一钢丝绳12、第一齿轮13、第二钢丝绳14、扇齿轮15、挂环16、底槽17、海绵块18、水箱19、棉绳20、海绵凸起21、隔板22、固定块23、进风口24、齿条25、弹簧26、挡板27、第二齿轮28。

[0036] 实施例一

[0037] 基本如附图1、附图2和附图3所示：隧道用换气系统，包括两侧开口的箱体1，箱体1内从左至右依次设置有抽风机2、除尘机构、过滤层3，抽风机2通过螺栓固定在箱体1的内壁上，过滤层3通过螺栓固定在箱体1的内壁上。箱体1的左端固接有滤网。

[0038] 除尘机构包括固接在箱体1内壁的槽座4、与槽座4滑动连接的管道5、与管道5外滑动连接的升降块6、带动升降块6竖向往复运动的动力部和随升降块6竖向移动而启闭的活动门，槽座4的顶部开有用于收集升降块6刮除管道5外壁灰尘的环槽7，活动门位于抽风机2与槽座4之间；箱体1的侧壁上设置有侧口和用于密封侧口的密封板8，且密封板8与侧口卡接。

[0039] 动力部包括转动连接箱体1上的第一转轴9、第二转轴10和固接在箱体1内壁的电机11，第一转轴9和第二转轴10分别与过滤层3转动连接；管道5位于第一转轴9与第二转轴10之间，且管道5分别与第一转轴9、第二转轴10垂直设置；第一转轴9与箱体1之间固接有扭

簧，第一转轴9上固接有缠绕在第一转轴9上的第一钢丝绳12，第一钢丝绳12的数量为两根，且第一钢丝绳12与升降块6的顶部固接；第二转轴10上固接有第一齿轮13和缠绕在第二转轴10上的第二钢丝绳14，第二钢丝绳14的数量为两根，且第二钢丝绳14与升降块6的底部可拆卸连接；本实施例中，升降块6的两侧均固接有挂环16，第二钢丝绳14的自由端连接有挂钩。管道5的高度小于槽座4与第一转轴9的间距；电机11的输出轴固接有与第一齿轮13啮合的扇齿轮15。

[0040] 升降块6的底部开有底槽17，且底槽17的宽度从上至下逐渐扩大；环槽7的内壁上粘接有用于伸入底槽17的海绵块18，且海绵块18位于升降块6底部的运动轨迹上；升降块6的底部与环槽7间隙配合，即升降块6的底部能够伸入环槽7内，使得底槽17的内壁与海绵块18接触。

[0041] 管道5内设置有水箱19和海绵层，水箱19位于海绵层的上方，水箱19通过螺栓固定在管道5上，海绵层粘接在管道5内壁上；水箱19的顶部设置有顶口和用于密封顶口的密封盖，密封盖与顶口螺纹连接；海绵层的顶部连接有棉绳20，且棉绳20穿过密封盖伸入水箱19内；管道5上开有若干通孔，海绵层上一体成型有若干海绵凸起21，海绵凸起21与通孔的内壁相贴，且海绵凸起21的自由端与管道5的外壁齐平。

[0042] 活动门包括固接在箱体1内的隔板22和固定块23，隔板22和固定板均通过螺栓固定在箱体1的内壁上；隔板22上开有进风口24，且进风口24从左至右的宽度逐渐减小；第一转轴9的左端和第二转轴10的左端均与隔板22转动连接；固定块23的顶部开有竖向槽，且竖向槽内滑动连接有齿条25，齿条25与竖向槽之间固接有弹簧26，齿条25的顶部通过螺栓固定有用于密封进风口24的挡板27，且挡板27与隔板22相贴；第二转轴10上固接有与齿条25啮合的第二齿轮28。

[0043] 具体实施过程如下：

[0044] 将箱体1放在现有的推车上，再将推车推至隧道内，使得箱体1位于隧道内；将密封盖从顶口上取下，向水箱19内添加足量的水，再连接密封盖与开口，使得棉绳20伸入水箱19的水内；由于棉绳20与海绵层连接，棉绳20能够将水分传递给海绵层，使得海绵层始终保持水分，海绵层将水分传递给海绵凸起21，使得海绵凸起21也具有水分。将密封板8从侧口上取下，再将管道5放入槽座4内，通过槽座4对管道5进行限位；将升降块6套在管道5的外壁上，使得升降块6能在管道5上竖向滑动；将挂钩挂在挂环16上，以此实现升降块6与第二钢丝绳14的连接，此时第二钢丝绳14呈绷直状态；向环槽7内添加足量的水，使得水面位于海绵块18处，海绵块18与水面接触，海绵块18具有水分。此时，水箱19和环槽7均与地面处于垂直状态，水不会倾倒出来。最后，连接密封板8与侧口。

[0045] 启动抽风机2，抽风机2将隧道内的空气抽入箱体1内，通过滤网能够对空气较大的杂物进行隔绝，避免杂物进入箱体1内部造成损坏。空气经进风口24向右流动，通过管道5能够对气流进行分流，还能让空气中的部分灰尘粘附在管道5的外壁上，气流继续向右移动，通过过滤层3能够对空气中的剩余的灰尘进行过滤，使得穿过过滤层3的空气更纯净，进而排出的空气不会对大自然造成污染；并且，由于海绵凸起21具有水分，使得海绵凸起21上的灰尘粘附得更多。

[0046] 启动电机11，电机11的输出轴带动扇齿轮15转动，使得扇齿轮15间歇与第一齿轮13啮合；当扇齿轮15与第一齿轮13啮合时，第一齿轮13逆时针转动，进而带动第二转轴10逆

时针转动;第二转轴10带动第二齿轮28逆时针转动,第二齿轮28带动齿条25向上移动,齿条25带动挡板27向上移动,弹簧26拉伸;通过挡板27对进风口24进行密封。

[0047] 第二转轴10转动使得第二钢丝绳14缠绕在第二转轴10上,进而通过第二钢丝绳14拉动升降块6向下移动,同时,升降块6拉动第一钢丝绳12向下移动,由于第一钢丝绳12缠绕在第一转轴9上,进而带动第一转轴9逆时针转动,扭簧发生形变;升降块6向下移动期间,利用升降块6刮除管道5外壁上的灰尘并带动灰尘移动至环槽7内;由于升降块6的底部设置有底槽17,底槽17能够对灰尘起到临时收集、汇集的作用,进而避免灰尘的外扬;升降块6的底部伸入环槽7内,利用海绵块18对清洗底槽17内的灰尘,并让灰尘收集至环槽7内;并且,由于海绵块18具有水分,通过海绵块18与升降块6的底部接触,使得升降块6的底部沾有水分。

[0048] 此外,由于海绵凸起21具有水分,使得海绵凸起21上的灰尘也具有水分,因此,升降块6刮除管道5外壁上的灰尘时,通过具有水分的灰尘与一般灰尘汇集,能够进一步避免灰尘的飞扬;并且,由于挡板27对进风口24的遮挡,使得管道5内隔板22的右侧不具有气流,进而也能避免管道5外壁灰尘的飞扬。

[0049] 当扇齿轮15与第一齿轮13不啮合时,第二齿轮28对齿条25的作用力消失,第一转轴9对扭簧的作用力消失;齿条25在弹簧26的作用下向下移动,进而带动挡板27向下移动,使得进风口24与管道5内部相通,并且还能带动第二齿轮28顺时针转动;同时,扭簧带动第一转轴9顺时针转动,第一钢丝绳12缠绕在第一转轴9上,通过第一钢丝绳12带动升降块6向上移动,升降块6在第二钢丝绳14也向上移动,由于第二钢丝绳14缠绕在第二转轴10上,使得第二转轴10顺时针转动,以此实现第二转轴10的复位,等待下一次工作;升降块6向上移动过程中,由于升降块6的底部带有水分,使得升降块6将水分粘附在管道5的外壁上,进而有利于灰尘粘附在管道5的外壁上。

[0050] 采用上述方式,能够将大量的灰尘收集至环槽7内;当使用完毕后,将密封板8从侧口上取下,再分离挂钩于挂环16,使得第二钢丝绳14与升降块6分离;将升降块6从管道5的外壁上取下,再将管道5从槽座4上取出,清洗管道5,以及将环槽7内的污水清除即可,方便下一次使用。

[0051] 实施例二

[0052] 实施例二与实施例一的结构和实施方式基本相同,其不同之处在于:箱体1包括前箱段和后箱段,前箱段与后箱段可拆卸连接,本实施例中,前箱段与后箱段通过螺栓连接在一起,螺纹连接结构方便安装和拆卸,并且,螺纹连接结构具有自锁性,进而提高了前箱段与后箱段连接的稳定性;并且,前箱段与后箱段拆分后,方便分别清洗,便于下次更好的使用。抽风机2位于前箱段内。

[0053] 密封盖和密封板8上均一体成型有把手;采用把手取拿密封盖和密封板8,设计更人性化,操作更方便。

[0054] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构和/或特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

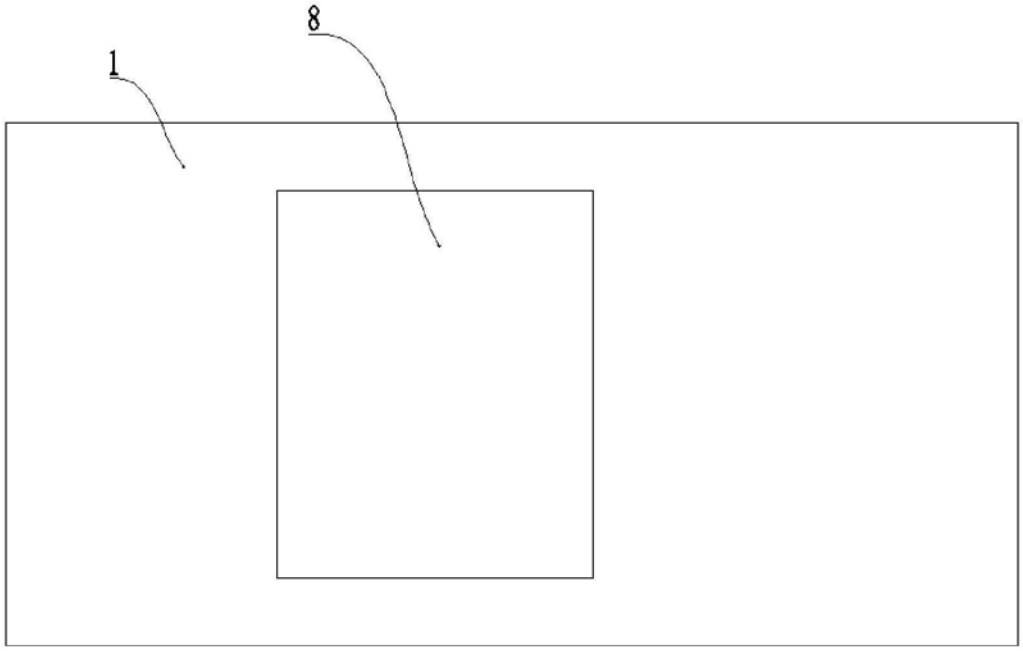


图1

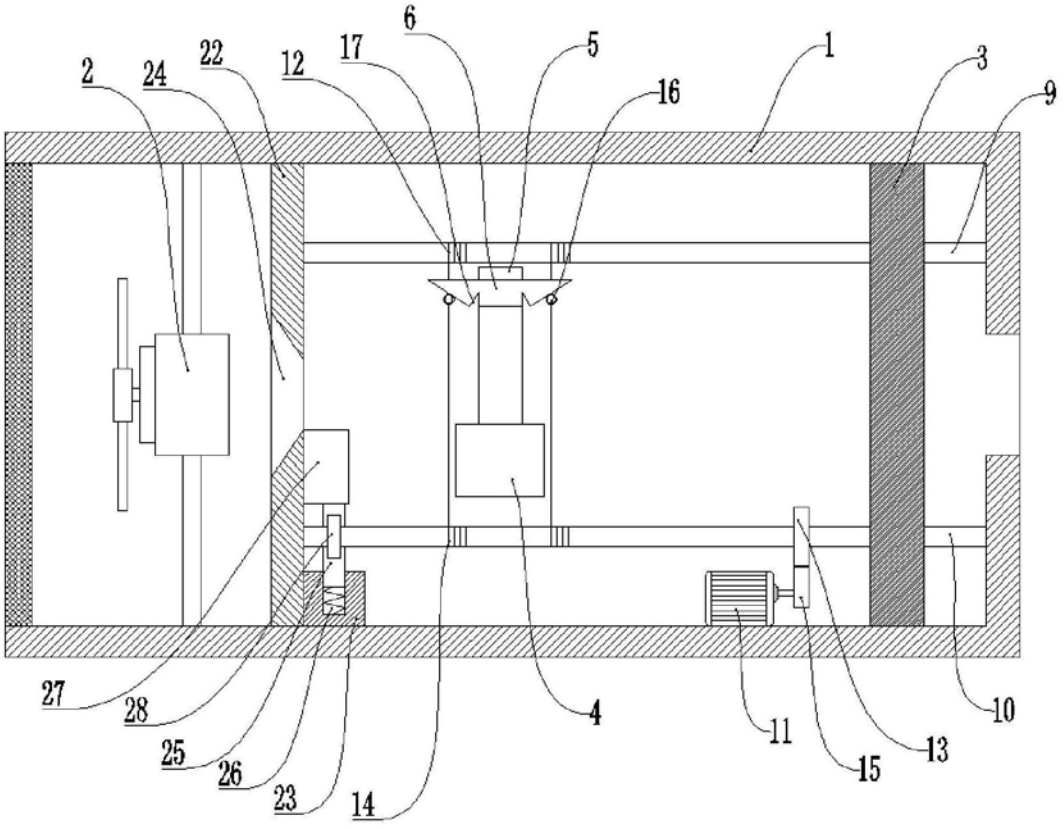


图2

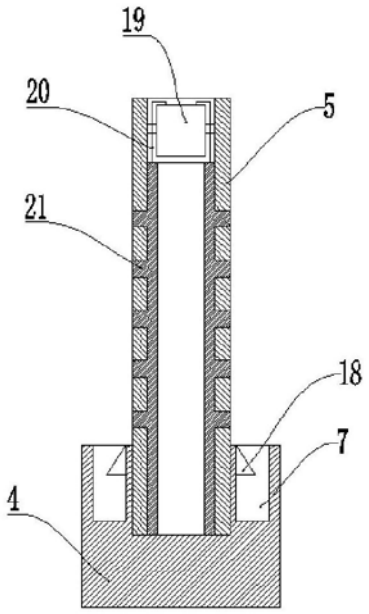


图3