



(21) 申请号 201811470103.9

(22) 申请日 2018.12.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109521187 A

(43) 申请公布日 2019.03.26

(73) 专利权人 中建西部建设湖南有限公司

地址 410000 湖南省长沙市中意一路158号

中建大厦二楼

专利权人 中建西部建设股份有限公司

(72) 发明人 蒋震 高英力 曾维 李曦 王军

冷政 向佳瑜 刘哲

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

专利代理师 张磊

(51) Int.Cl.

G01N 33/38 (2006.01)

(56) 对比文件

AU 2012204038 A1, 2013.10.31

CA 2149365 A1, 1996.11.16

CN 103245773 A, 2013.08.14

CN 108267470 A, 2018.07.10

CN 108414335 A, 2018.08.17

CN 1804624 A, 2006.07.19

CN 205027585 U, 2016.02.10

CN 206258458 U, 2017.06.16

CN 209803138 U, 2019.12.17

CN 2840038 Y, 2006.11.22

FR 2476838 A1, 1981.08.28

JP 2002061320 A, 2002.02.28

JP 2012026734 A, 2012.02.09

KR 101715128 B1, 2017.03.15

US 2011094295 A1, 2011.04.28

US 4138892 A, 1979.02.13

US 9689861 B1, 2017.06.27

审查员 白江波

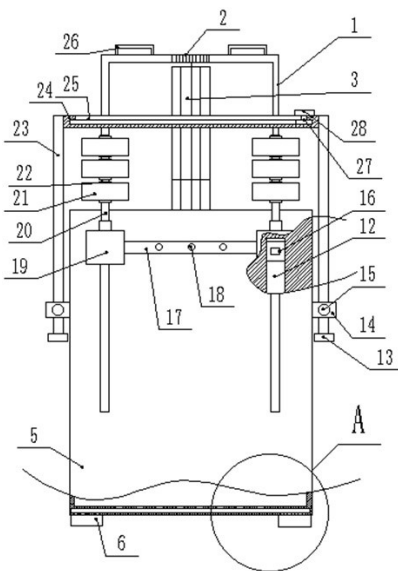
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于检测水泥浆体自收缩装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于检测水泥浆体自收缩装置及方法,包括浇筑机构、滑动机构、连接机构、测试系统和保温系统。所述浇筑机构包括移动式浇筑模具、空腔、刮板、套筒和海绵块;所述滑动机构包括T型滑槽、T型滑块和滑杆;所述连接机构包括固定块、螺栓、连接板和旋转杆;所述测试系统包括压力传感器、凸型条和外接显示口;所述保温系统包括保温箱、热电偶、风箱和通口。本发明主要检测高强水泥浆体,在设置好温度和风速参数后进行自动检测程序,本发明使用方便、设计新颖、易携带,可以直接对内部压力传感器的数据进行处理,保证数据真实不受其他因素的影响,同时在测试完成后,可直接拆卸清理,十分快捷方便。



1. 一种用于检测水泥浆体自收缩装置,其特征在于,包括浇筑机构、滑动机构、连接机构、测试系统和保温系统,所述浇筑机构包括移动式浇筑模具、空腔、二个刮板、套筒和海绵块;所述滑动机构包括二个T型滑槽、二个T型滑块和滑杆;所述连接机构包括固定块、二个螺栓、连接板和旋转杆;所述测试系统包括压力传感器和凸型条;所述保温系统包括保温箱、热电偶、风箱和通口;

移动式浇筑模具的顶面两侧对称固定有手把,移动式浇筑模具一内侧壁上固定连接有凸型条,所述凸型条上分布有若干压力传感器,移动式浇筑模具两侧的一端分别通过通口插入到保温箱内,位于保温箱内的移动式浇筑模具两侧均设有热电偶,所述热电偶的顶端和底端分别与保温箱的内顶面和内底面固定连接,保温箱底端的两侧对称固定有风箱,所述保温箱的底壁上设有空腔,所述空腔与风箱通过若干个第一通孔连通,所述空腔与保温箱内部通过若干个第二通孔连通;所述保温箱外壁两侧对称设有固定块,所述固定块上螺纹连接有第一螺栓,所述固定块内滑动连接有滑杆,所述滑杆底端穿过固定块的底面固定连接有挡块,两根滑杆顶端均穿过固定块顶面固定连接第一刮板,所述第一刮板位于两个滑杆之间,所述第一刮板一侧与移动式浇筑模具侧壁贴合,所述第一刮板顶面上设有第二T型滑槽,所述第二T型滑槽内滑动连接有第二T型滑块,所述第二T型滑块的顶端穿出第二T型滑槽固定连接有第二刮板,所述第二刮板与第一刮板顶面贴合;所述保温箱一侧壁外对称设有第一T型滑槽,所述第一T型滑槽内滑动连接有第一T型滑块,所述第一T型滑块的一端穿出第一T型滑槽固定连接有电机,两个电机之间通过连接板固定连接,所述连接板上设有若干个第二螺栓并与其通过螺纹连接,所述每个电机的输出端固定连接旋转杆,所述旋转杆上套有三个套筒并与其固定连接,所述套筒上均套有海绵块并与其固定连接,若干个海绵块位于第一刮板与保温箱之间;所述第一刮板的宽度小于第二刮板宽度3-5cm;风箱内固定安装有电风扇,所述电风扇与热电偶分别连接外部开关,电风扇与热电偶共同由外部开关进行控制。

2. 根据权利要求1所述的一种用于检测水泥浆体自收缩装置,其特征在于:位于两个手把之间的移动式浇筑模具顶面固定有外接显示口,凸型条上亦具有外接显示口。

3. 根据权利要求1所述的一种用于检测水泥浆体自收缩装置,其特征在于:所述保温箱外部包裹有保温膜,内部夹有泡沫层。

4. 根据权利要求1所述的一种用于检测水泥浆体自收缩装置,其特征在于:所述电机连接外界电源。

5. 一种如权利要求1所述的用于检测水泥浆体自收缩装置的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 制备高强水泥浆体,打开电机,将新拌高强水泥浆体倒入移动式浇筑模具中,并进行轻微振捣,直至表面无大气泡冒出;

(2) 浇筑完成后,关闭电机,通过推动手把将步骤(1)所得水泥浆体推入到保温箱内,利用第一刮板将多余水泥浆体刮除,并用湿毛巾擦除装置外的多余浆体;

(3) 打开电机,通过电机带动旋转杆上固定连接的套筒旋转,进而使得海绵块旋转,对移动式浇筑模具的侧壁顶面产生擦拭,进一步将粘在移动式浇筑模具侧壁上的水泥擦拭掉,确保进入到保温箱的移动式浇筑模具侧壁保持干净;

(4) 当移动式浇筑模具推入到保温箱内后,滑动第二T型滑槽内的第二T型滑块,进而带

动第二刮板贴合第一刮板一侧滑动,将第一刮板上粘有的水泥挂掉;

(5)将用于检测水泥浆体自收缩装置放于水平干燥处,并通过调节热电偶与两个风箱改变移动式浇筑模具内温度与风速;

(6)通过凸型条上布满的压力传感器记录试件各龄期的干缩压力变化值。

6.根据权利要求5所述的测试方法,其特征在于:当测试工作完成后,拧动将第二螺栓,将其电机在保温箱上滑动,带动旋转杆上的海绵块和套筒移动到保温箱一侧面上,再通过第二螺栓将其固定,同样拧动第一螺栓,将其固定块内的滑杆滑动,进而带动第一刮板与保温箱侧壁贴合再固定。

## 一种用于检测水泥浆体自收缩装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水泥基材料性能测试技术领域,具体涉及一种用于检测水泥浆体自收缩装置及方法。

### 背景技术

[0002] 现浇水泥混凝土早期开裂是一个工程中较为普遍的问题。近年来,随着高强高性能混凝土的广泛应用,水胶比也越来越低,使得水泥浆体自收缩问题变得更加严重。因此,如何减小水泥浆体的自收缩问题,特别是早期自收缩已经成为减少裂缝和提高结构物耐久性能的关键。对于高强混凝土而言,其水泥浆体用量较大、水胶比较低,因此自收缩不能被忽略,在变形被约束的条件下,自收缩、干燥收缩与温度收缩都是引起混凝土早期开裂的主要原因,而产生这些收缩的主要因素就是胶结材料的水化过程。目前,对于水泥浆体自收缩的测量尚无统一标准,且测量方法大都是从外部变形和位移来测量,无法真实反应其内部收缩规律,因此有必要设计一种能够持续测量水泥浆体内部收缩情况的测试装置。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述存在的问题,本发明提供一种用于检测水泥浆体自收缩装置及方法。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现:

[0005] 本发明提出的一种用于检测水泥浆体自收缩装置,包括浇筑机构、滑动机构、连接机构、测试系统和保温系统,所述浇筑机构包括移动式浇筑模具、空腔、二个刮板、套筒和海绵块;所述滑动机构包括二个T型滑槽、二个T型滑块和滑杆;所述连接机构包括固定块、二个螺栓、连接板和旋转杆;所述测试系统包括压力传感器和凸型条;所述保温系统包括保温箱、热电偶、风箱和通口;

[0006] 移动式浇筑模具的顶面两侧对称固定有手把,移动式浇筑模具一内侧壁上固定连接有凸型条,所述凸型条上分布有若干压力传感器,移动式浇筑模具两侧的一端分别通过通口插入到保温箱内,位于保温箱内的移动式浇筑模具两侧均设有热电偶,所述热电偶的顶端和底端分别与保温箱的内顶面和内底面固定连接,保温箱底端的两侧对称固定有风箱,所述保温箱的底壁上设有空腔,所述空腔与风箱通过若干个第一通孔连通,所述空腔与保温箱内部通过若干个第二通孔连通;所述保温箱外壁两侧对称设有固定块,所述固定块上螺纹连接有第一螺栓,所述固定块内滑动连接有滑杆,所述滑杆底端穿过固定块的底面固定连接有挡块,两根滑杆顶端均穿过固定块顶面固定连接第一刮板,所述第一刮板位于两个滑杆之间,所述第一刮板一侧与移动式浇筑模具侧壁贴合,所述第一刮板顶面上设有第二T型滑槽,所述第二T型滑槽内滑动连接有第二T型滑块,所述第二T型滑块的顶端穿出第二T型滑槽固定连接有第二刮板,所述第二刮板与第一刮板顶面贴合;所述保温箱一侧壁外对称设有第一T型滑槽,所述第一T型滑槽内滑动连接有第一T型滑槽,所述第一T型滑槽的一端穿出第一T型滑槽固定连接有电机,两个电机之间通过连接板固定连接,所述连接板

上设有若干个第二螺栓并与其通过螺纹连接,所述每个电机的输出端固定连接有旋转杆,所述旋转杆上套有三个套筒并与其固定连接,所述套筒上均套有海绵块并与其固定连接,若干个海绵块位于第一刮板与保温箱之间。

[0007] 本发明中,所述第一刮板的宽度小于第二刮板宽度3-5cm。

[0008] 本发明中,所述电风扇与热电偶分别连接外部开关,电风扇与热电偶共同由外部开关进行控制。

[0009] 本发明中,位于两个手把之间的移动式浇筑模具顶面固定有外接显示口,凸型条上亦具有外接显示口。

[0010] 本发明中,所述保温箱外部包裹有保温膜,内部夹有泡沫层。

[0011] 本发明中,所述电机连接外界电源。

[0012] 本发明提出的用于检测水泥浆体自收缩装置的测试方法,包括以下步骤:

[0013] (1) 制备高强水泥浆体,打开电机,将新拌高强水泥浆体倒入移动式浇筑模具中,并进行轻微振捣,直至表面无大气泡冒出;

[0014] (2) 浇筑完成后,关闭电机,通过推动手把将步骤(1)所得水泥浆体推入到保温箱内,利用第一刮板与第二刮板将多余水泥浆体刮除,并用湿毛巾擦除装置外的多余浆体;

[0015] (3) 打开电机,通过电机带动旋转杆上固定连接的套筒旋转,进而使得海绵块旋转,对移动式浇筑模具的侧壁顶面产生擦拭,进一步将粘在移动式浇筑模具侧壁上的水泥擦拭掉,确保进入到保温箱的移动式浇筑模具侧壁保持干净;

[0016] (4) 当移动式浇筑模具推入到保温箱内后,滑动第一T型滑槽内的第一T型滑块,进而带动第二刮板贴合第一刮板一侧滑动,将第一刮板上粘有的水泥挂掉;

[0017] (5) 将用于检测水泥浆体自收缩装置放于水平干燥处,并通过调节热电偶与两个风箱改变移动式浇筑模具内温度与风速;

[0018] (6) 通过凸型条上布满的压力传感器记录试件各龄期的干缩压力变化值。

[0019] 本发明中,当测试工作完成后,拧动将第二螺栓,将其电机在保温箱上滑动,带动旋转杆上的海绵块和套筒移动到保温箱一侧面上,再通过第二螺栓将其固定,同样拧动第一螺栓,将其固定块内的滑杆滑动,进而带动第一刮板与保温箱侧壁贴合再固定。

[0020] 优选的,所述海绵块为长方形块。

[0021] 优选的,所述电风扇与热电偶共同由外部控制装置进行控制。

[0022] 优选的,所述移动式浇筑模具与凸型条连接外部信息处理系统进行分析。

[0023] 优选的,当海绵块水平时,海绵块的底面与移动式浇筑模具侧壁顶面不贴合,当海绵块竖直时,海绵块的底面低于移动式浇筑模具侧壁顶面2cm-3cm,旋转时,海绵块与移动式浇筑模具侧壁顶面紧密贴合。

[0024] 优选的,所述移动式浇筑模具内加入的水泥量约为移动式浇筑模具容积的0.7V-0.8V,其中V为移动式浇筑模具容积。

[0025] 优选的,当使用时,移动式浇筑模具容积的4/5在保温箱外。

[0026] 与现有的技术相比,本发明的有益效果是:通过第一刮板可有效的将浇筑多余的水泥挂掉,避免多余的水泥粘到保温箱内侧壁上将其移动式浇筑模具粘住,保证了下次使用的方便顺利,同时海绵块旋转对移动式浇筑模具的侧壁顶面产生擦拭,进一步确保进入到保温箱的移动式浇筑模具侧壁保持干净,不会有水泥沙影响移动式浇筑模具在保温箱内

的滑动,待工作完成后,可将旋转杆上的海绵块和套筒移动到保温箱一侧面上,而第一刮板与保温箱侧壁贴合,这样方便装置安放,有效的减小占地空间,同时也避免刮蹭,并且本装置可以直接对内部压力传感器的数据进行处理,保证数据真实不受其他因素的影响,同时在测试完成后,可直接拆卸清理,十分快捷方便。

### 附图说明

[0027] 图1是本发明所述结构的示意图;

[0028] 图2是本发明所述结构的局部示意图;

[0029] 图3是本发明所述结构的局部放大图;

[0030] 图4是本发明所述结构的局部仰视图;

[0031] 图5是本发明所述结构的局部外观图;

[0032] 图中标号:1为移动式浇筑模具、2为外接显示口、3为压力传感器、4为热电偶、5为保温箱、6为风箱、7为电风扇、8为出气孔、9为第一通孔、10为空腔、11为第二通孔、12为第一T型滑槽、13为挡块、14为固定块、15为第一螺栓、16为第一T型滑块、17为连接板、18为第二螺栓、19为电机、20为旋转杆、21为海绵块、22为套筒、23为滑杆、24为第一刮板、25为第二T型滑槽、26为手把、27为第二T型滑块、28为第二刮板、29为通口、30为凸型条。

### 实施方式

[0033] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0034] 实施例1:如图1、图2、图3、图4、图5所示,一种用于检测水泥浆体自收缩装置及方法,包括移动式浇筑模具1,所述移动式浇筑模具1的顶面两侧对称固定连接在手把26,两个手把26之间的移动式浇筑模具1顶面固定连接有外接显示口2,所述移动式浇筑模具1的内侧壁上固定连接有凸型条30,所述凸型条30上布满压力传感器3,所述移动式浇筑模具1的一端通过通口29插入到保温箱5内,所述保温箱5内的移动式浇筑模具1两侧设有热电偶4,所述热电偶4的顶端和底端分别与保温箱5的内顶面和内底面固定连接,所述保温箱5的底端两侧对称固定连接有两个风箱6,所述风箱6内固定安装有电风扇7,所述保温箱5的底壁上设有空腔10,所述空腔10与风箱6通过若干个第一通孔9连通,所述空腔10通过若干个第二通孔11与保温箱5内部连通,所述保温箱5的两侧均固定连接有固定块14,所述固定块14上螺纹连接有第一螺栓15,所述固定块14内滑动连接有滑杆23,所述滑杆23底端穿过固定块14的底面固定连接有挡块13,两根滑杆23顶端均穿过固定块14顶面固定连接有同一个第一刮板24,所述第一刮板24在两个滑杆23之间,所述第一刮板24的一侧与移动式浇筑模具1侧壁贴合,所述第一刮板24的顶面上设有第二T型滑槽25,所述第二T型滑槽25内滑动连接有第二T型滑块27,所述第二T型滑块27的顶端穿出第二T型滑槽25固定连接有第二刮板28,所述第二刮板28与第一刮板24顶面贴合,所述保温箱5的一侧壁外设有第一T型滑槽12,所述第一T型滑槽12内滑动连接有第一T型滑块16,所述第一T型滑块16的一端穿出第一T型滑槽12固定连接有电机19,两个电机19之间通过连接板17固定连接,所述连接板17上设有多个第二螺栓18并与其螺纹连接,所述电机19的输出端固定连接在旋转杆20,所述旋转杆20上套有三个套筒22并与其固定连接,所述套筒22上均套有海绵块21并与其固定连接,若干个海绵块21在第一刮板24与保温箱5之间。

- [0035] 所述海绵块21为长方形块。
- [0036] 所述电风扇7与热电偶4共同由外部控制装置进行控制。
- [0037] 所述保温箱5外部裹有保温膜,内部夹有泡沫层。
- [0038] 所述移动式浇筑模具1与凸型条30连接外部信息处理系统进行分析。
- [0039] 所述第一刮板24的宽度小于第二刮板28宽度3-5cm。
- [0040] 当海绵块21水平时,海绵块21的底面与移动式浇筑模具1侧壁顶面不贴合,当海绵块21竖直时,海绵块21的底面低于移动式浇筑模具1侧壁顶面2cm-3cm,旋转时,海绵块21与移动式浇筑模具1侧壁顶面紧密贴合。
- [0041] 所述移动式浇筑模具1内加入的水泥量约为移动式浇筑模具1容积的0.7V-0.8V,其中V为移动式浇筑模具1容积。
- [0042] 当使用时,移动式浇筑模具1容积的4/5在保温箱5外。
- [0043] 工作原理:本发明在使用时,先将电机19与外界电源接通,然后将其水泥浆体浇筑到移动式浇筑模具1内,浇筑完成后,通过推动手把26将其推入到保温箱5内,在推入的过程中,移动式浇筑模具1顶面与第一刮板24底面紧贴,可有效的将浇筑多余的水泥挂掉,避免多余的水泥粘到保温箱5内侧壁上,下次使用会移动式浇筑模具1与保温箱5被水泥粘住,再次拉出保温箱5内的移动式浇筑模具1会极为困难,所以通过第一刮板24将其浇筑多余的水泥挂掉,有效的保证了下次使用的方便顺利,同时打开电机19运作,带动旋转杆20上固定连接套筒22旋转,进而使得海绵块21旋转对移动式浇筑模具1的侧壁顶面产生擦拭,进一步将粘在移动式浇筑模具1侧壁上的水泥擦拭掉,确保进入到保温箱5的移动式浇筑模具1侧壁保持干净,不会有水泥沙影响移动式浇筑模具1在保温箱5内的滑动,当移动式浇筑模具1推入到保温箱5内后,然后滑动第二T型滑槽25内的第二T型滑块27,进而带动第二刮板28贴合第一刮板24一侧滑动,将第一刮板24上粘有的水泥挂掉,避免干在上面难以清洗,然后再将热电偶4和电风扇7的开关打开,对内部的水泥进行烘干,烘干产生的气体通过出气孔8排出,内部水泥的烘干情况通过凸型条30上的压力传感器3感应到,再传入到外部信息处理系统中进行分析,待工作完成后,拧动第二螺栓18,将其电机19在保温箱5上滑动,带动旋转杆20上的海绵块21和套筒22移动到保温箱5一侧面上,再通过第二螺栓18将其固定,同样拧动第一螺栓15,将其固定块14内的滑杆23滑动,进而带动第一刮板24与保温箱5侧壁贴合再固定,这样方便装置安放,有效的减小占地空间,同时也避免刮蹭。
- [0044] 实施例2:
- [0045] 本发明使用时,按图1结构安装连接完毕,具体测量步骤如下:
- [0046] 普通高强水泥浆体制备:将P·052.5水泥与水按照一定比例进行混合搅拌,具体掺量按照下述所示:
- [0047] ①胶凝材料:P·052.5水泥
- [0048] ②水灰比:0.24
- [0049] ③外加剂:1.5%高效减水剂
- [0050] 所述的检测步骤如下:
- [0051] (1)将制备好的浆体倒入移动式浇筑模具1中,启动控制开关,开启热电偶4,并且控制温度为20℃,开启两个风箱6,并维持速度180 rpm。
- [0052] (2)将装置静置于水平干燥处,通过外部信息处理系统将试验过程中的数据自动

保存,并生各参数的分析图表。

[0053] (3) 试验结束后及时对装置进行清理,并关闭电源。

[0054] 为检测本装置测量规律是否准确,在试验室采用相同材料配比制备高强水泥浆体,并根据《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》对其进行试验,发现试验规律相同,但本装置由于灵敏度高,因此精度高于传统方法。

[0055] 实施例3:

[0056] 纳米 $\text{SiO}_2$ 高强水泥浆体的制备:将一定量的纳米 $\text{SiO}_2$ 高掺入到高强水泥基材料中,进行混合搅拌,具体掺量按照下述所示:

[0057] ①胶凝材料:1%纳米 $\text{SiO}_2$ ;99%P·052.5水泥

[0058] ②水灰比:0.24

[0059] ③外加剂:1.5%高效减水剂

[0060] 本实施例的检测步骤同实施例2。

[0061] 为检测本装置测量规律是否准确,在试验室采用相同材料配比制备高强水泥浆体,并根据《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》对其进行试验,发现试验规律相同,但本装置由于灵敏度高,因此精度高于传统方法。

[0062] 实施例4:

[0063] 硅灰高强水泥浆体的制备:将一定量的硅灰高掺入到高强水泥基材料中,进行混合搅拌,具体掺量按照下述所示:

[0064] ①胶凝材料:8%硅灰;92%P·052.5水泥

[0065] ②水灰比:0.24

[0066] ③外加剂:1.5%高效减水剂

[0067] 本实施例的检测步骤同实施例2。

[0068] 为检测本装置测量规律是否准确,在试验室采用相同材料配比制备高强水泥浆体,并根据《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》对其进行试验,发现试验规律相同,但本装置由于灵敏度高,因此精度高于传统方法。

[0069] 实施例5:

[0070] 粉煤灰、硅灰高强水泥浆体的制备:将一定量的粉煤灰与硅灰高掺入到高强水泥基材料中,进行混合搅拌,具体掺量按照下述所示:

[0071] ①胶凝材料:8%硅灰;20%粉煤灰;92%P·052.5水泥

[0072] ②水灰比:0.24

[0073] ③外加剂:1.5%高效减水剂

[0074] 本实施例的检测步骤同实施例2。

[0075] 为检测本装置测量规律是否准确,在试验室采用相同材料配比制备高强水泥浆体,并根据《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》对其进行试验,发现试验规律相同,但本装置由于灵敏度高,因此精度高于传统方法。

[0076] 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。

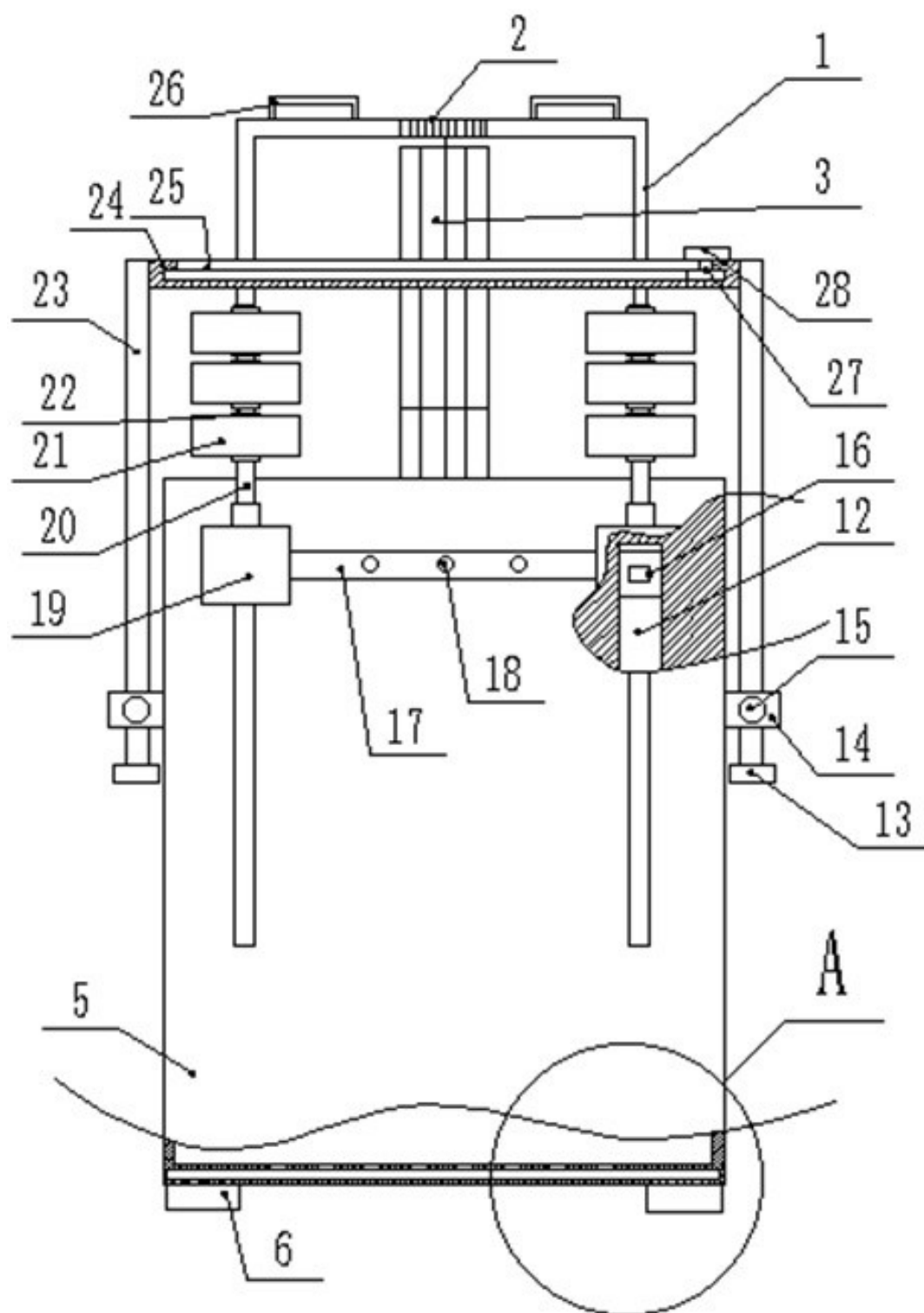


图1

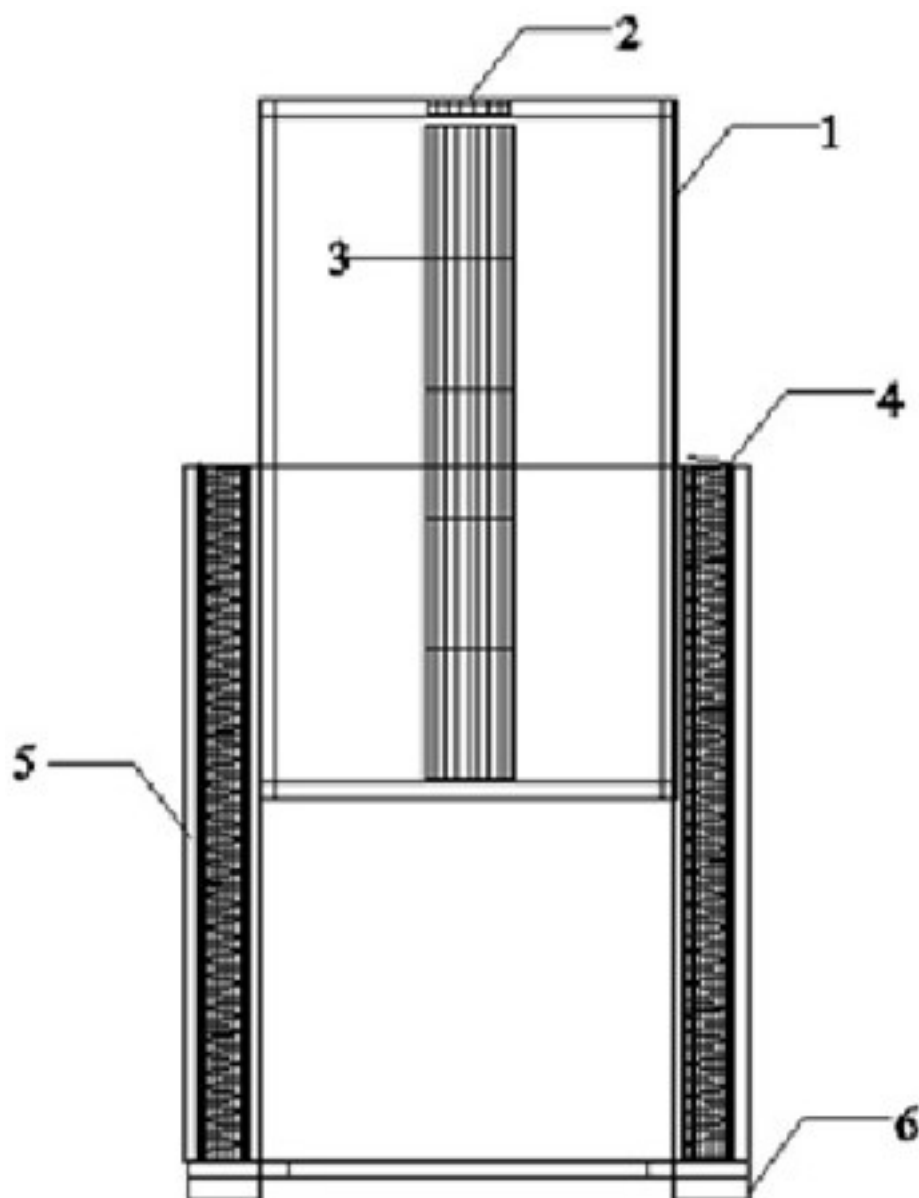


图2

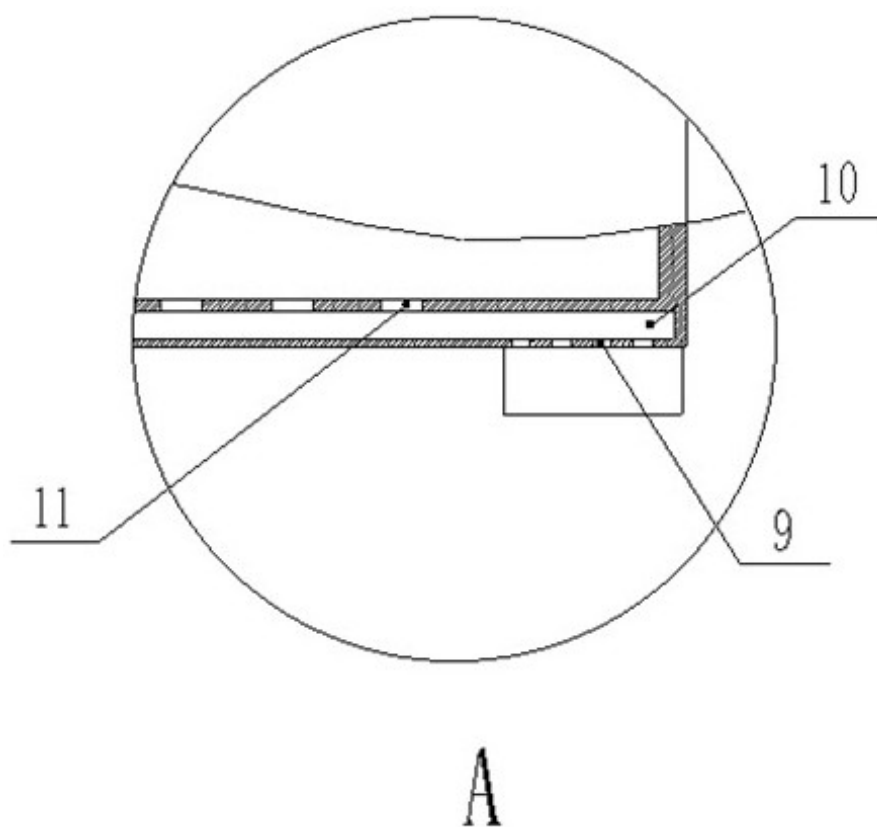


图3

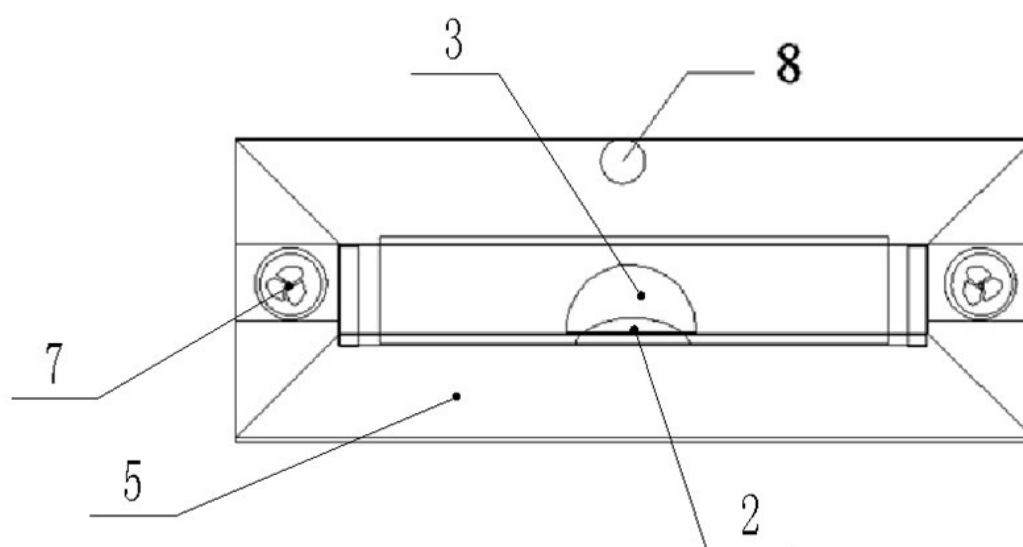


图4

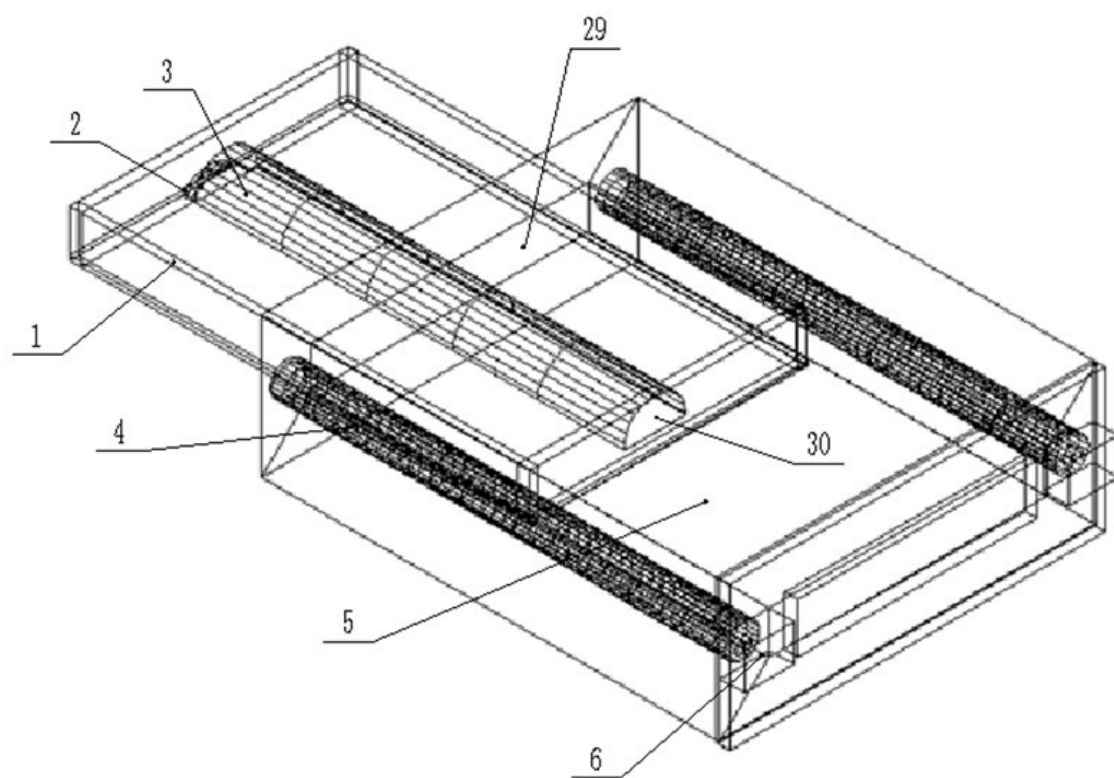


图5