



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110590257 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910901744.3

(22)申请日 2019.09.23

(71)申请人 西安建工建科混凝土有限公司

地址 710101 陕西省西安市长安区大兆街
办康王村六组

(72)发明人 张良 郑飞 吕哲 崔会军 赵升
郭航飞

(51)Int.Cl.

C04B 28/00(2006.01)

C04B 20/10(2006.01)

C04B 20/02(2006.01)

C04B 18/16(2006.01)

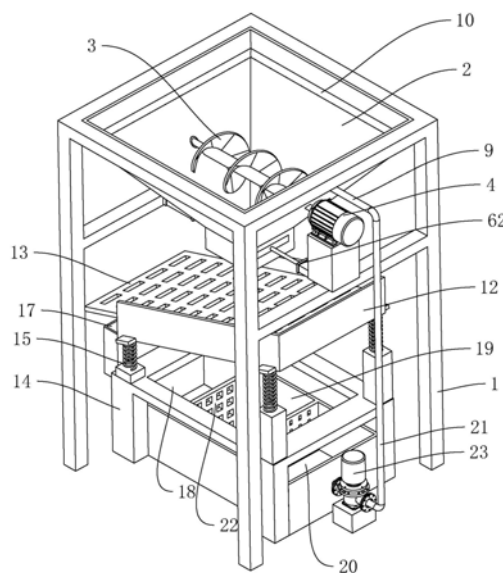
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种再生混凝土及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种再生混凝土及其制备方法,涉及混凝土技术领域。其技术要点是:包括以下步骤:制备再生骨料,酸改性再生骨料,填充改性再生骨料,包裹改性再生骨料,制备再生混凝土,所述酸化装置包括机架、搅拌斗、搅拌桨以及驱动搅拌桨转动的驱动件,所述搅拌斗位于机架上,所述搅拌桨位于搅拌斗内且水平设置,所述驱动件与搅拌桨传动连接,所述搅拌斗底部设置有出料口以及控制出料口开闭的出料阀,所述搅拌斗上方设置有喷水管。本发明的方法具有节能环保的优点,制备的再生混凝土抗压强度高、抗渗性能好。



1. 一种再生混凝土的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备再生骨料,将废弃混凝土块破碎为混凝土颗粒,进行筛选分级,得到再生骨料;

酸改性再生骨料,将再生骨料投入酸化装置中,并加入酸的水溶液与再生骨料反应,所述酸能与再生骨料内的氢氧化钙反应生成难溶于水的钙盐沉淀,取出再生骨料用水清洗后风干,得到酸改性的再生骨料;

填充改性再生骨料,将酸改性的再生骨料加入混凝土冲洗泥浆中,搅拌均匀,浸泡,捞出后晾干,得到填充改性后的再生骨料;

包裹改性再生骨料,将填充改性后的再生骨料投入到混合树脂中浸泡,混合树脂包括丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂,捞出后晾干固化,得到改性再生骨料;

制备再生混凝土,将碎石、河砂、改性再生骨料混合并搅拌均匀,得到混合料,将水、水泥、粉煤灰、聚羧酸高性能减水剂混合并搅拌均匀,得到混合液,将混合料加入混合液中,搅拌混合均匀,得到再生混凝土;

所述酸化装置包括机架(1)、搅拌斗(2)、搅拌桨(3)以及驱动搅拌桨(3)转动的驱动件(4),所述搅拌斗(2)位于机架(1)上,所述搅拌桨(3)位于搅拌斗(2)内且水平设置,所述驱动件(4)与搅拌桨(3)传动连接,所述搅拌斗(2)底部设置有出料口(5)以及控制出料口(5)开闭的出料阀(6),所述搅拌斗(2)上方设置有喷水管(9)。

2. 根据权利要求1所述的再生混凝土的制备方法,其特征在于,所述搅拌斗(2)的顶端沿其周向设置有喷水管(9)连通的环形管(10),所述环形管(10)的外壁上开设有若干喷淋孔(11),所述喷淋孔(11)的喷水方向朝向搅拌斗(2)中部。

3. 根据权利要求1所述的再生混凝土的制备方法,其特征在于,所述出料阀(6)包括阀板(61)以及驱动阀板(61)运动的第一液压缸(62),所述阀板(61)水平设置且与搅拌斗(2)滑动连接,所述第一液压缸(62)的活塞杆与阀板(61)固定连接;所述阀板(61)的下方设置有与其平行的滤水板(7),所述滤水板(7)与搅拌斗(2)滑动连接,所述滤水板(7)的一侧设置有驱动其运动的第二液压缸(8)。

4. 根据权利要求1所述的再生混凝土的制备方法,其特征在于,所述搅拌斗(2)的下方倾斜设置有筛斗(12),所述筛斗(12)内倾斜设置有筛板(13),所述筛斗(12)远离筛板(13)的一侧设置有支架(14),所述支架(14)与筛斗(12)之间连接有减振弹簧(15),所述筛斗(12)上设置有振动电机(16),所述筛斗(12)的下方设置有污水回收装置。

5. 根据权利要求4所述的再生混凝土的制备方法,其特征在于,所述污水回收装置包括回收管(17)、一沉池(18)、二沉池(19)、清水池(20)和回用管(21),所述回收管(17)的一端与筛斗(12)的最低端连接,所述回收管(17)的另一端位于一沉池(18)的上方,所述一沉池(18)、二沉池(19)和清水池(20)相互连通且被过滤板(22)隔开,所述回用管(21)的一端与清水池(20)连通,其另一端与喷水管(9)连通,所述回用管(21)上设置有水泵(23)。

6. 根据权利要求1所述的再生混凝土的制备方法,其特征在于,所述酸选自草酸、碳酸、磷酸中的任意一种。

7. 根据权利要求1所述的再生混凝土的制备方法,其特征在于,所述丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂的质量比为1:(8-10):(1-3)。

8. 一种再生混凝土,其特征在于,采用如权利要求1所述的再生混凝土的制备方法制得,且再生混凝土的原料配合比如下:

水泥 $300-315\text{kg}/\text{m}^3$;
粉煤灰 $70-80\text{kg}/\text{m}^3$;
碎石 $700-850\text{kg}/\text{m}^3$;
河砂 $700-720\text{kg}/\text{m}^3$;
聚羧酸高性能减水剂 $5-5.5\text{kg}/\text{m}^3$;
改性再生骨料 $260-280\text{kg}/\text{m}^3$;
水 $180-200\text{kg}/\text{m}^3$ 。

一种再生混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土技术领域,更具体地说,它涉及一种再生混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 再生混凝土是指将废弃的混凝土块经过破碎、清洗、分级后,按一定比例与级配混合,部分或全部代替砂石等天然集料(主要是粗集料),再加入水泥、水等配而成的新混凝土。

[0003] 在公开号为CN107010896A的中国发明专利中公开了一种掺加短切玄武岩纤维和再生粗骨料的再生混凝土,由下述重量份的原料制成:水100~300份,普通硅酸盐水泥300~500份,中砂500~700份,天然碎石500~650份,再生粗骨料500~650份,粉煤灰30~50份,减水剂1~5份和短切玄武岩纤维1~6份。

[0004] 上述专利中的再生粗骨料与天然骨料相比:再生粗骨料表面包裹有已硬化的水泥浆,故再生粗骨料与新旧砂浆之间存在的粘接较为薄弱,再生粗骨料吸水率大,其用水量有所增加,再生粗骨料的强度交低,压碎值较大,而且初始损伤还二次破坏损伤使得再生粗骨料内部存在大量微裂缝,因此其抗压强度比普通混凝土低。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的第一个目的在于提供一种再生混凝土的制备方法,其具有节能环保以及制备的再生混凝土抗压强度高的优点。

[0006] 本发明的第二个目的在于提供一种再生混凝土,其具有抗压强度高的优点。

[0007] 为实现上述第一个目的,本发明提供了如下技术方案:

一种再生混凝土的制备方法,包括以下步骤:

制备再生骨料,将废弃混凝土块破碎为混凝土颗粒,进行筛选分级,得到再生骨料;

酸改性再生骨料,将再生骨料投入酸化装置中,并加入酸的水溶液与再生骨料反应,所述酸能与再生骨料内的氢氧化钙反应生成难溶于水的钙盐沉淀,取出再生骨料用水清洗后风干,得到酸改性的再生骨料;

填充改性再生骨料,将酸改性的再生骨料加入混凝土冲洗泥浆中,搅拌均匀,浸泡,捞出后晾干,得到填充改性后的再生骨料;

包裹改性再生骨料,将填充改性后的再生骨料投入到混合树脂中浸泡,混合树脂包括丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂,捞出后晾干固化,得到改性再生骨料;

制备再生混凝土,将碎石、河砂、改性再生骨料混合并搅拌均匀,得到混合料,将水、水泥、粉煤灰、聚羧酸高性能减水剂混合并搅拌均匀,得到混合液,将混合料加入混合液中,搅拌混合均匀,得到再生混凝土;

所述酸化装置包括机架、搅拌斗、搅拌桨以及驱动搅拌桨转动的驱动件,所述搅拌斗位于机架上,所述搅拌桨位于搅拌斗内且水平设置,所述驱动件与搅拌桨传动连接,所述搅拌斗底部设置有出料口以及控制出料口开闭的出料阀,所述搅拌斗上方设置有喷水管。

[0008] 通过采用上述技术方案,酸改性时,将再生骨料投入搅拌斗内,再加入酸的水溶液,驱动件驱动搅拌浆转动进行搅拌,混凝土颗粒表面的硬化水泥浆被溶解在溶液中,酸与硬化水泥浆中的氢氧化钙反应生成难溶于水的钙盐沉淀,降低了再生骨料的吸水率,消除了再生骨料的碱性,再生骨料吸附了较多的氢离子,中和混凝土中水泥在水化过程中生成的氢氧根离子,降低碱骨料反应的影响,反应完毕后,出料阀只开启一条缝隙,排走溶液和沉淀,再通过喷水管对再生骨料进行冲洗,然后排料。填充处理中,混凝土冲洗泥浆是指冲洗混凝土搅拌机、泵车等产生的泥浆,混凝土冲洗泥浆中的水泥能够进入并填充酸改性的再生骨料的缝隙中,增强骨料的结构强度,减小再生骨料孔隙率。包裹改性把再生骨料包络在树脂膜之中,提高骨料之间的粘接力,提高混凝土的抗压强度,还可以增强混凝土的抗渗性能。

[0009] 进一步优选为,所述搅拌斗的顶端沿其周向设置有喷水管连通的环形管,所述环形管的外壁上开设有若干喷淋孔,所述喷淋孔的喷水方向朝向搅拌斗中部。

[0010] 通过采用上述技术方案,喷水管的喷淋面积有限,采用环形管并开设喷淋孔,能够使得再生骨料得到均匀的喷淋,从而除去钙盐沉淀。

[0011] 进一步优选为,所述出料阀包括阀板以及驱动阀板运动的第一液压缸,所述阀板水平设置且与搅拌斗滑动连接,所述第一液压缸的活塞杆与阀板固定连接;所述阀板的下方设置有与其平行的滤水板,所述滤水板与搅拌斗滑动连接,所述滤水板的一侧设置有驱动其运动的第二液压缸。

[0012] 通过采用上述技术方案,进行酸化改性时,阀板处于关闭状态,滤水板处于打开状态,改性完毕后,第二液压缸驱动滤水板关闭出料口,第一液压缸驱动阀板打开,搅拌斗内的溶液和钙盐沉淀从滤水板的通孔排出,再通过喷水管对再生骨料进行冲洗,然后第二液压缸驱动滤水板打开出料口进行排料。

[0013] 进一步优选为,所述搅拌斗的下方倾斜设置有筛斗,所述筛斗内倾斜设置有筛板,所述筛斗远离筛板的一侧设置有支架,所述支架与筛斗之间连接有减振弹簧,所述筛斗上设置有振动电机,所述筛斗的下方设置有污水回收装置。

[0014] 通过采用上述技术方案,酸改性的再生骨料落到筛斗内的筛板上,振动电机带动筛斗和筛板振动,从而使钙盐沉淀和溶液从筛斗流入污水回收装置,进行回收利用,节能环保,再生骨料能够进入下一步工序。

[0015] 进一步优选为,所述污水回收装置包括回收管、一沉池、二沉池、清水池和回用管,所述回收管的一端与筛斗的最低端连接,所述回收管的另一端位于一沉池的上方,所述一沉池、二沉池和清水池相互连通且被过滤板隔开,所述回用管的一端与清水池连通,其另一端与喷水管连通,所述回用管上设置有水泵。

[0016] 通过采用上述技术方案,钙盐沉淀和溶液通过回收管流入一沉池,钙盐逐渐沉淀,上层清水流入二沉池继续沉淀,最终流入清水池的水可以回收利用,水泵将清水从回用管抽至喷水管,对再生骨料进行冲洗,节约用水。

[0017] 进一步优选为,所述酸选自草酸、碳酸、磷酸中的任意一种。

[0018] 通过采用上述技术方案,反应生成的草酸钙、碳酸钙、磷酸钙均不溶于水,上述的酸成本低且容易获得,使用较为安全。

[0019] 进一步优选为,所述丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂的质量比为1:(8-

10):(1-3)。

[0020] 通过采用上述技术方案,有利于热固性酚醛树脂和环氧树脂反应固化,配合丙烯酸树脂,彼此相辅相成,最终形成相互交联的包裹再生骨料的膜。

[0021] 为实现上述第二个目的,本发明提供了如下技术方案:

一种再生混凝土,采用如目的一所述的再生混凝土的制备方法制得,且再生混凝土的原料配合比如下:

水泥300-315kg/m³;

粉煤灰70-80kg/m³;

碎石700-850kg/m³;

河砂700-720kg/m³;

聚羧酸高性能减水剂5-5.5kg/m³;

改性再生骨料260-280kg/m³;

水180-200kg/m³。

[0022] 通过采用上述技术方案,再生骨料经过酸改性、填充改性和包裹改性后,降低了再生骨料的吸水率,增强骨料的结构强度,减小再生骨料孔隙率,从而提高混凝土的抗压强度,还可以增强混凝土的抗渗性能。

[0023] 综上所述,与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

(1)本发명의再生骨料经过酸改性、填充改性和包裹改性后,降低了再生骨料的吸水率,增强骨料的结构强度,减小再生骨料孔隙率,从而提高混凝土的抗压强度以及抗渗性能;

(2)在制备再生混凝土时,可以回收利用废弃混凝土以及混凝土冲洗泥浆,还可以节约用水,节能环保。

附图说明

[0024] 图1是本发明的酸化装置的结构示意图;

图2是本发明的酸化装置的剖视图;

图3是本发明的酸化装置隐藏机架、搅拌斗、搅拌桨的部分结构示意图。

[0025] 附图标记:1、机架;2、搅拌斗;3、搅拌桨;4、驱动件;5、出料口;6、出料阀;61、阀板;62、第一液压缸;7、滤水板;8、第二液压缸;9、喷水管;10、环形管;11、喷淋孔;12、筛斗;13、筛板;14、支架;15、减振弹簧;16、振动电机;17、回收管;18、一沉池;19、二沉池;20、清水池;21、回用管;22、过滤板;23、水泵。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例,对本发明进行详细描述。

[0027] 实施例1:一种再生混凝土的制备方法,包括以下步骤:

制备再生骨料,将废弃混凝土块破碎为混凝土颗粒,进行筛选分级,得到粒径范围为15-30mm的再生骨料;

酸改性再生骨料,将再生骨料投入酸化装置中,并加入酸的水溶液与再生骨料反应,所述的酸是草酸,草酸的质量浓度为30g/L,再生骨料与酸的水溶液的体积比为1:3,所述酸能

与再生骨料内的氢氧化钙反应生成难溶于水的钙盐沉淀,取出再生骨料用水清洗后风干,得到酸改性的再生骨料;

填充改性再生骨料,将酸改性的再生骨料加入混凝土冲洗泥浆中,混凝土冲洗泥浆的固含量为15%,搅拌均匀,浸泡,捞出后晾干,得到填充改性后的再生骨料;

包裹改性再生骨料,将填充改性后的再生骨料投入到混合树脂中浸泡,混合树脂包括丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂,丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂的质量比为1:8:1,捞出后晾干固化,得到改性再生骨料;

制备再生混凝土,将碎石、河砂、改性再生骨料混合并搅拌均匀,得到混合料,将水、水泥、粉煤灰、聚羧酸高性能减水剂混合并搅拌均匀,得到混合液,将混合料加入混合液中,搅拌混合均匀,得到再生混凝土。

[0028] 其中,再生混凝土的原料配合比如下:水泥300kg/m³;粉煤灰70kg/m³;碎石700kg/m³;河砂720kg/m³;聚羧酸高性能减水剂5kg/m³;改性再生骨料260kg/m³;水180kg/m³。

[0029] 参照图1和图2,酸化装置包括机架1、搅拌斗2、搅拌桨3以及驱动搅拌桨3转动的驱动件4,搅拌斗2位于机架1上方且与机架1固定连接,搅拌桨3位于搅拌斗2内且水平设置,搅拌桨3与搅拌斗2转动连接,驱动件4与搅拌桨3传动连接,在本实施例中,驱动件4为驱动电机,驱动电机的转轴与搅拌桨3同轴且固定连接。搅拌斗2底部设置有出料口5以及控制出料口5开闭的出料阀6,出料阀6包括阀板61以及驱动阀板61运动的第一液压缸62,阀板61水平设置且与搅拌斗2滑动连接,第一液压缸62的活塞杆与阀板61固定连接;阀板61的下方设置有与其平行的滤水板7,滤水板7与搅拌斗2滑动连接,滤水板7的一侧设置有驱动其运动的第二液压缸8。

[0030] 进行酸化改性时,阀板61处于关闭状态,滤水板7处于打开状态,改性完毕后,第二液压缸8驱动滤水板7关闭出料口5,第一液压缸62驱动阀板61打开,搅拌斗2内的溶液和钙盐沉淀从滤水板7的通孔排出。

[0031] 为了对再生骨料进行冲洗,搅拌斗2上方设置有喷水管9,搅拌斗2的顶端沿其周向固定连接喷水管9连通的环形管10,环形管10的外壁上开设有若干喷淋孔11,喷淋孔11的喷水方向朝向搅拌斗2中部。

[0032] 参照图1和图3,搅拌斗2的下方倾斜设置有筛斗12,筛斗12内倾斜设置有筛板13,筛斗12远离筛板13的一侧设置有支架14,支架14与筛斗12之间连接有减振弹簧15,筛斗12远离筛板13的底壁上设置有振动电机16,筛斗12的下方设置有污水回收装置。污水回收装置包括回收管17、一沉池18、二沉池19、清水池20和回用管21,回收管17的一端与筛斗12的最低端连接,回收管17的另一端位于一沉池18的上方,回收管17呈扁平状,筛板13的较低端延伸并超过回收管17的左侧壁,一沉池18、二沉池19和清水池20相互连通且被过滤板22隔开,回用管21的一端与清水池20连通,其另一端与喷水管9连通,回用管21上设置有水泵23。

[0033] 钙盐沉淀和溶液通过回收管17流入一沉池18,钙盐逐渐沉淀,上层清水流入二沉池19继续沉淀,最终流入清水池20的水可以回收利用,水泵23将清水从回用管21抽至喷水管9,对再生骨料进行冲洗,节约用水。

[0034] 实施例2:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,所述的酸是碳酸。

[0035] 实施例3:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,所述的酸是磷

酸。

[0036] 实施例4:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂的质量比为1:10:3。

[0037] 实施例5:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,丙烯酸树脂、环氧树脂和热固性酚醛树脂的质量比为1:9:2。

[0038] 实施例6:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,再生混凝土的原料配合比如下:水泥310kg/m³;粉煤灰75kg/m³;碎石800kg/m³;河砂705kg/m³;聚羧酸高性能减水剂5.3kg/m³;改性再生骨料270kg/m³;水190kg/m³。

[0039] 实施例7:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,再生混凝土的原料配合比如下:水泥315kg/m³;粉煤灰80kg/m³;碎石850kg/m³;河砂700kg/m³;聚羧酸高性能减水剂5.5kg/m³;改性再生骨料280kg/m³;水200kg/m³。

[0040] 对比例1:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,不包括填充改性再生骨料和包裹改性再生骨料步骤。

[0041] 对比例2:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,不包括酸改性再生骨料和包裹改性再生骨料步骤。

[0042] 对比例3:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,不包括酸改性再生骨料和填充改性再生骨料步骤。

[0043] 对比例4:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,不包括包裹改性再生骨料步骤。

[0044] 对比例5:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,不包括填充改性再生骨料步骤。

[0045] 对比例6:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,不包括酸改性再生骨料步骤。

[0046] 对比例7:一种再生混凝土的制备方法,与实施例1的不同之处在于,改性再生骨料替换为普通的未经改性处理的废弃混凝土颗粒。

[0047] 性能测试

试验样品:采用实施例1-7中获得的再生混凝土作为试验样品1-7,采用对比例1-7中获得的再生混凝土作为对照样品1-7。

[0048] 试验方法:依据GB/T17671测试试验样品1-7和对照样品1-7的28天抗压强度,依据GB/T50082-2009按抗渗透高度法测试试验样品1-7和对照样品1-7的渗透高度。

[0049] 试验结果:试验样品1-7和对照样品1-7的测试结果如表1所示。由表1可知,对照样品1-3与对照样品7相比,在分别进行酸改性、填充改性、包裹改性后,再生混凝土的抗压强度分别提高了1.5MPa、1.7MPa、1.9MPa,抗渗高度分别降低了3mm、4mm、4mm,说明酸改性时,酸与硬化水泥浆中的氢氧化钙反应生成难溶于水的钙盐沉淀,降低了再生骨料的吸水率,从而增强混凝土的抗压强度和抗渗性能;填充处理中,混凝土冲洗泥浆中的水泥能够进入并填充酸改性的再生骨料的缝隙中,增强骨料的结构强度,减小再生骨料孔隙率;包裹改性把再生骨料包络在树脂膜之中,提高骨料之间的粘接力,提高混凝土的抗压强度,还可以增强混凝土的抗渗性能。

[0050] 在这里定义:增幅和减幅是指相对于对照样品7的增加值和减少值,对比例4与对

比例1和2的增幅或减幅的加和相比,抗压强度增加0.3MPa,渗透高度降低了1mm;对比例5与对比例1和3的增幅或减幅的加和相比,抗压强度增加0.7MPa,渗透高度降低了2mm;对比例6与对比例2和3的增幅或减幅的加和相比,抗压强度增加0.9MPa,渗透高度降低了2mm;说明改性再生骨料的改性方法中的酸改性、填充改性、包裹改性中的任意两种改性步骤相配合,均可以协同增效。

[0051] 同理,试验样品1与对照样品1-7相比,试验样品1抗压强度的增幅远大于对照样品1-3的增幅的加和,试验样品1渗透高度的减幅远大于对照样品1-3的减幅的加和,进一步说明了改性再生骨料的改性方法中的酸改性、填充改性、包裹改性等三个步骤相互配合,协同增效,显著提升可再生混凝土抗压强度和抗渗性能。

[0052] 表1试验样品1-7和对照样品1-7的测试结果

以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

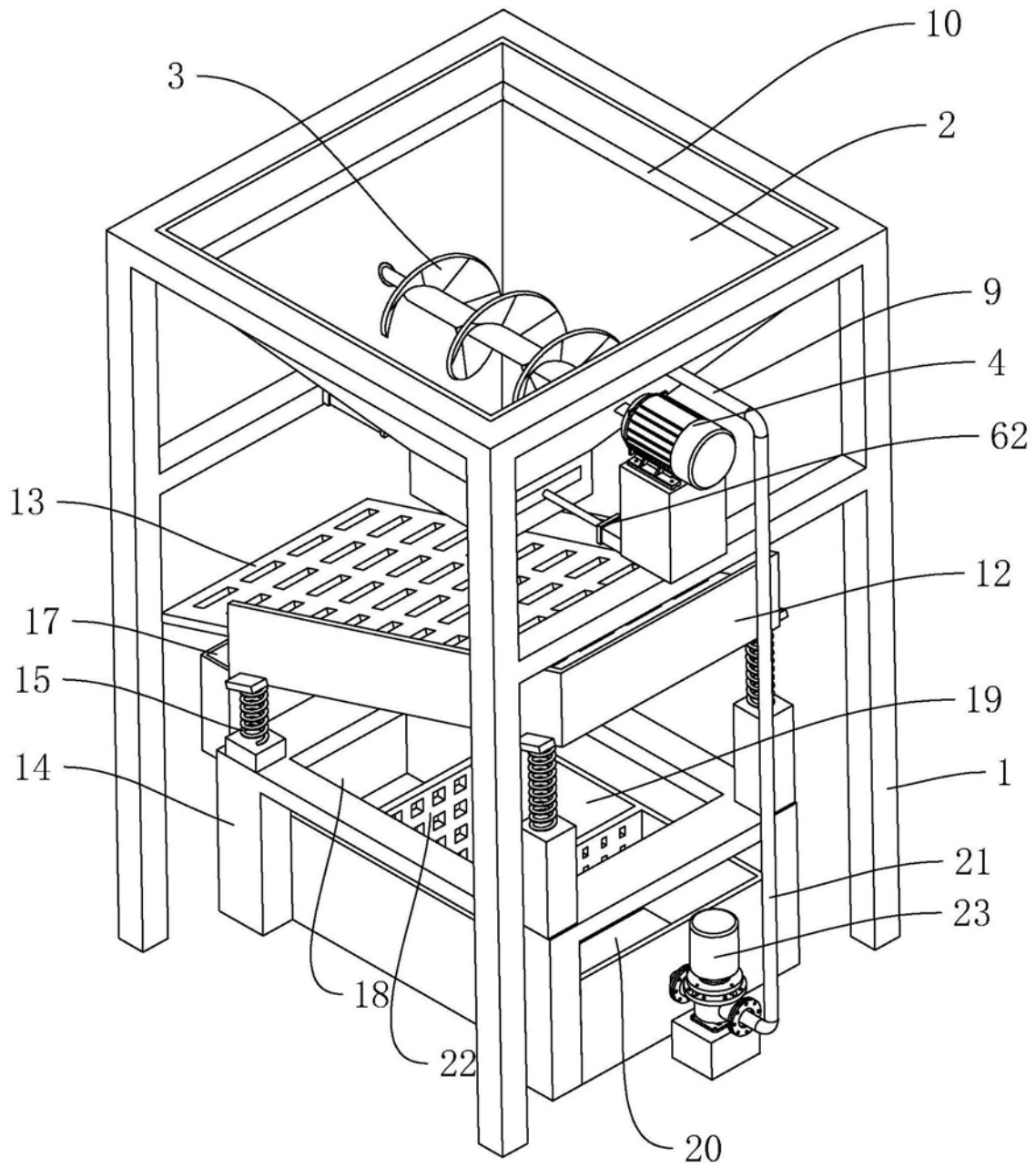


图1

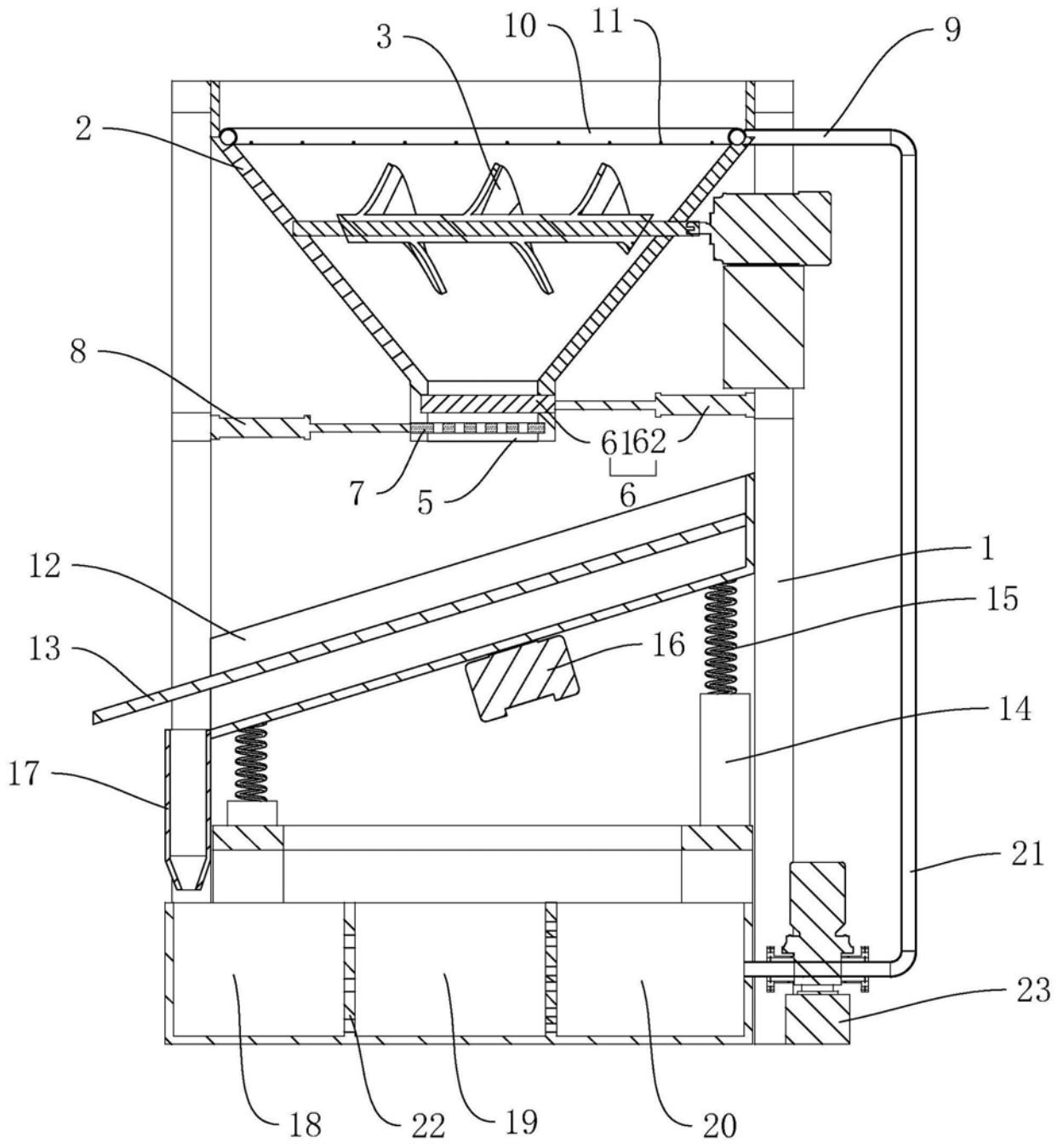


图2

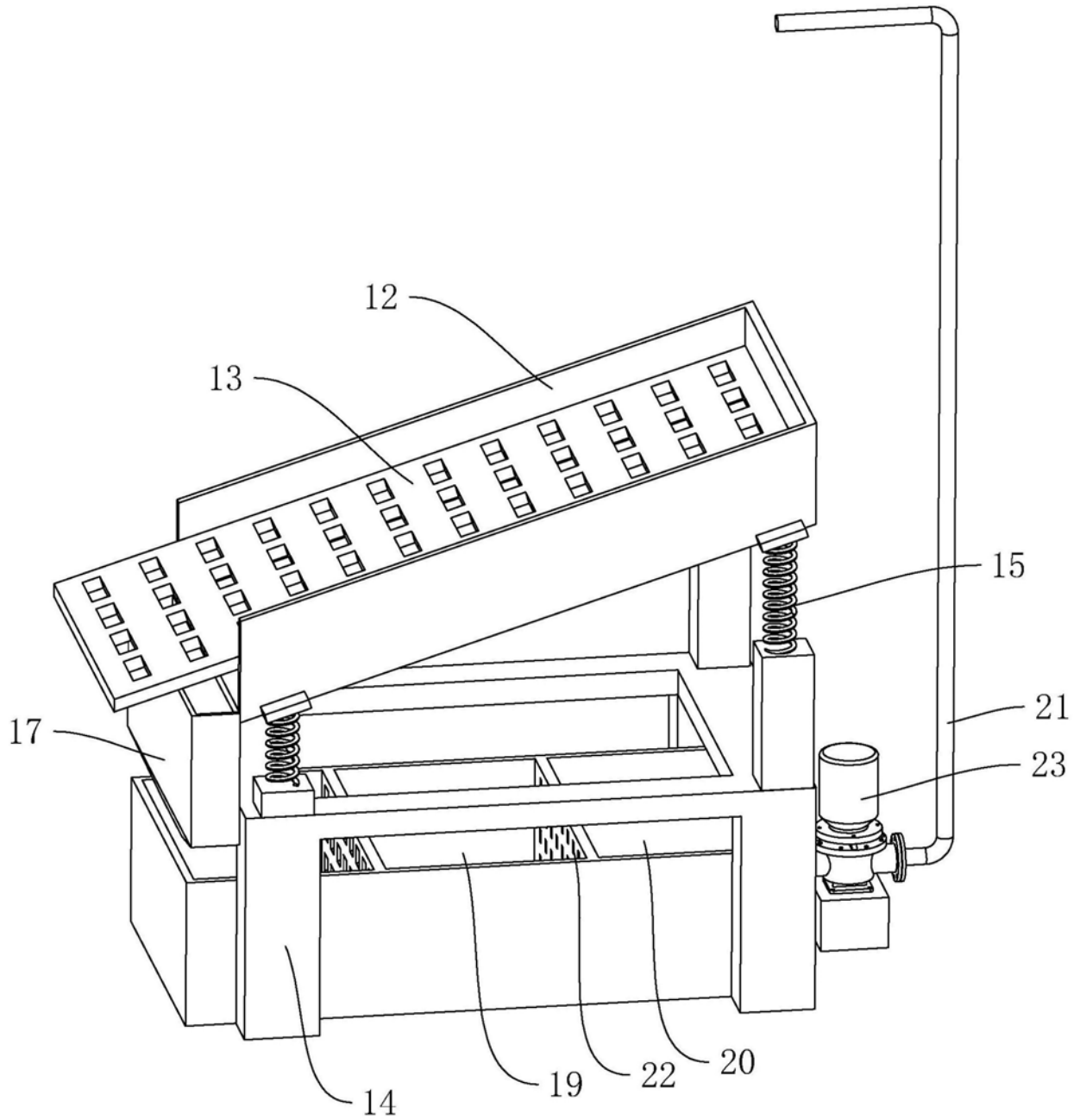


图3