(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107129173 B
(45)授权公告日 2019.05.14

(21)申请号 201710499715.X

(22)申请日 2017.06.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107129173 A

(43)申请公布日 2017.09.05

(73)专利权人 杜辉
地址 450000 河南省郑州市金水区黄河路23号

(72)发明人 杜辉 王蕊

(74)专利代理机构 郑州万创知识产权代理有限公司 41135
代理人 薛雁超

(51)Int.Cl.
C04B 18/16(2006.01)
B02C 21/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 103071624 A,2013.05.01,全文.
CN 203791183 A,2014.08.27,全文.
CN 106733625 A,2017.05.31,全文.

审查员 容淦

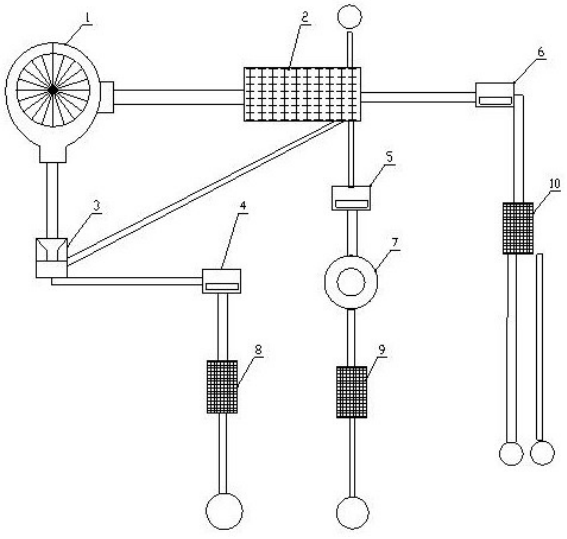
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种建筑垃圾再生骨料制造装置

(57)摘要

一种建筑垃圾再生骨料制造装置，包括给料设备和圆形筛、颚式破碎机、第一反击破碎机、混凝土砖块分离筛、冲击破碎机、第二反击破碎机、第三反击破碎机、第一振动筛、第二振动筛、第三振动筛，圆形筛包括进料斗和位于进料斗下方的第一圆筒，进料斗为漏斗状，进料斗的底边高于第一圆筒的顶部边沿。本发明通过圆形筛对建筑垃圾进行第一次分拣，将大尺寸的混凝土块从圆形筛的进料分散器分离出来并落入到弧形滑道内，再进入颚式破碎机以及第一反击破、第一振动筛，获得再生粗骨料。



CN 107129173 B

1.一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：包括给料设备和圆形筛、颚式破碎机、第一反击破碎机、混凝土砖块分离筛、冲击破碎机、第二反击破碎机、第三反击破碎机、第一振动筛、第二振动筛、第三振动筛，圆形筛包括进料斗和位于进料斗下方的第一圆筒，进料斗为漏斗状，进料斗的底边高于第一圆筒的顶部边沿，

在第一圆筒的顶部设有圆锥形的进料分散器，进料分散器包括若干根以第一圆筒中心线为中心沿周向均匀分布的筛分杆，所有筛分杆的顶端均固定连接在第一圆筒的中心线处，筛分杆的顶端高于第一圆筒的顶部边沿，筛分杆的下端固定连接在第一圆筒的顶部边沿，远离筛分杆顶端的筛分杆之间设有连续变大的间距；第一圆筒的外侧圆周面上还关于第一圆筒的纵截面对称连接有两个圆弧形的弧形滑道，弧形滑道的底端低于顶端，两个弧形滑道的顶端和底端均相对连接，弧形滑道的底端还连接有滑道出料口；第一圆筒的内侧底部还设有倾斜的溜板，溜板的下端连接有圆筒出料口；

混凝土砖块分离筛包括第一凸轮机构、上层筛网架、中层筛网架、下层筛网架、筛网支座、悬挂支架和从左向右倾斜向下设置的三层筛网，三层筛网包括上层筛网、中层筛网和下层筛网，上层筛网安装在上层筛网架内，中层筛网安装在中层筛网架内，下层筛网安装在下层筛网架内；上层筛网、中层筛网和下层筛网的右侧分别设有第一、第二、第三出口；

悬挂支架上竖向设有第一悬挂钢丝绳，第一悬挂钢丝绳的上端连接在悬挂支架上，第一悬挂钢丝绳的下端与上层筛网的上层筛网架的各边连接，第一凸轮机构位于上层筛网架的左侧，第一凸轮机构包括槽凸轮、导向槽和凸轮杆，导向槽和凸轮杆滑动连接，凸轮杆的右端与上层筛网架的左部连接；槽凸轮驱动连接有动力驱动设备；

上层筛网包括若干根平行设置的滚柱，滚柱两端与上层筛网架之间设有轴承，滚柱的轴线方向与第一凸轮机构的凸轮杆的轴线方向垂直；滚柱上套设有若干片平行设置的圆环片，相邻的圆环片之间以及相邻滚柱之间构成供砖块通过的空间；

中层筛网架的左侧也设有第一凸轮机构，中层筛网架的周边和悬挂架之间也设有第一悬挂钢丝绳；

下层筛网架的左端与筛网支座转动连接，下层筛网架的右端与悬挂支架之间设有两根第二悬挂钢丝绳，下层筛网架的右端还连接有第二凸轮机构，第二凸轮机构也包括槽凸轮、导向槽和凸轮杆，第二凸轮机构的凸轮杆竖向设置并与下层筛网架的右端连接；

圆形筛通过滑道出料口连接颚式破碎机，颚式破碎机、第一反击破碎机、第一振动筛依次连接；圆形筛的圆筒出料口、混凝土砖块分离筛、混凝土砖块分离筛的第一出口、颚式破碎机、第一反击破碎机、第一振动筛依次连接；混凝土砖块分离筛的第二出口、第二反击破碎机、第二振动筛依次连接；混凝土砖块分离筛的第三出口、第三反击破碎机、冲击破碎机、第三振动筛依次连接。

2.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：相邻滚柱上邻近的圆环片位于同一竖向平面内。

3.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：滚柱上设有用于卡装圆环片的环形凹槽，圆环片与环形凹槽在周向方向设有间隙。

4.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：圆形筛的进料分散器的底侧还连接有若干个圆形的加强筋，加强筋与各个筛分杆均连接，加强筋的直径从内到外依次变大。

5.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：上层筛网架和中层筛网架的左侧均连接两个凸轮机构，两个凸轮机构分别位于上层筛网架和中层筛网架的左侧的前后位置处，两个凸轮机构的凸轮杆平行。

6.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：上层筛网、中层筛网和下层筛网相互平行设置。

7.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：两根第二悬挂钢丝绳以及靠右的第一悬挂钢丝绳的顶端与悬挂支架之间均设有弹簧。

8.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：弧形滑道的上部靠外侧的边处设有防止进料洒落的挡板。

9.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：进料分散器为圆锥形，所述圆锥的母线和水平面的夹角为22-35度。

10.根据权利要求1所述的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，其特征在于：第二、第三反击破碎机为立式反击破碎机，立式反击破碎机包括外壳和位于外壳中竖直设置的主轴，主轴上设有两个平行的转盘，分别为上转盘和下转盘，上、下转盘的周边设有多个伸出转盘的锤头，在外壳的内侧面上固定有若干反击反击衬板，所述外壳的内侧圆周面为倒锥台形，所述反击反击衬板从上到下依次向内倾斜设置，反击衬板的倾斜角度为10~35度。

一种建筑垃圾再生骨料制造装置

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑机械领域，尤其是涉及一种建筑垃圾骨料处理设备。

背景技术

[0002] 目前我国天然骨料资源日益匮乏，而建筑垃圾每年产生数亿吨，且排放量在持续增加，并且建筑垃圾长期以来随意遗弃或者是填埋，不仅占用土地也破坏了水资源以及环境。

[0003] 据《建筑垃圾再生骨料的概述》，建筑垃圾再生骨料主要用于取代天然骨料来配制普通混凝土或普通砂浆，或者作为原材料用于生产非烧结砌块或非烧结砖。采用建筑垃圾再生骨料部分取代或全部取代天然骨料配制混凝土和砂浆已经在很多工程中得以成功应用，有些商品混凝土搅拌站已经专设储存库将建筑垃圾再生骨料作为一种原材料；利用建筑垃圾再生骨料生产非烧结砌块和非烧结砖能够消纳更多的建筑垃圾，是目前我国建筑垃圾资源化利用的重要途径。

[0004] 建筑垃圾再生骨料的性能有别于天然骨料，建筑垃圾处理厂的应用也有一定的特殊性。建筑垃圾处理为了保证建筑垃圾再生骨料应用的效果和质量，推动建筑垃圾再生骨料在建筑工程中的应用，我国制定了《混凝土用建筑垃圾再生粗骨料》(GB/T 25177--2001)、《混凝土和砂浆用建筑垃圾再生细骨料》(GB/T 25176-2001)两部国家标准，中华人民共和国建筑工程行业标准《建筑垃圾再生骨料应用技术规程》已通过专家审定。

[0005] 中华人民共和国国家标准《混凝土用建筑垃圾再生粗骨料》(GB/T25177--2001)中对“混凝土用建筑垃圾再生粗骨料”定义为：由建(构)筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，用于配制混凝土的粒径大于4.75mm的颗粒；中华人民共和国国家标准《混凝土和砂浆用建筑垃圾再生细骨料》(GB/T 25176--2001)中对“混凝土和砂浆用建筑垃圾再生细骨料”定义为：由建(构)筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，用于配制混凝土和砂浆的粒径不大于4.75mm的颗粒。

[0006] 中华人民共和国建筑工程行业标准《建筑垃圾再生骨料应用技术规程》(报批稿)中的建筑垃圾再生粗骨料、建筑垃圾再生细骨料不仅用于配制混凝土和砂浆，还可用于生产建筑垃圾再生骨料砖、建筑垃圾再生骨料砌块等。

[0007] 据《再生骨料发展前景及在混凝土中的运用》(黄清林，陈磊，出自《全国预拌混凝土绿色生产和转型升级研讨会暨2015中国混凝土企业家高峰论坛论文集》)，“总结：

[0008] (1)通过试验证明，再生粗骨料的强度接近天然碎石，这说明对于普通混凝土使用，不影响混凝土的强度；

[0009] (2)再生粗骨料混凝土对于不同的取代率而言，其用水量与碳化深度有直接关系；

[0010] (3)提高再生粗骨料混凝土的水泥用量，这对于混凝土的性能改善与提高是有明显作用，并对于早期与后期的强度增长大于天然碎石。

[0011] (4)再生细骨料混凝土随着用水量比较大，随着取代率的增加而增加；

[0012] (5)再生细骨料混凝土抗压强度比天然中砂混凝土要低；

[0013] (6)对于再生细骨料完全取代天然中砂的使用要慎重,因为坍损比较大,应根据实情作好技术调整。

[0014] 在试验中发现,对于再生骨料的破碎设备与再生骨料的质量影响相当大,破碎的再生骨料质量越好,对混凝土的取代率越高,而且混凝土的工作性能越好。普通破碎与破碎整形好的再生骨料差异特别大,为此,在使用过程中应该结合企业自身实际,试验论证好使用,勿套用其他企业的配比,因为再生骨料破碎质量不同,结果也不同。”

[0015] “再生粗骨料混凝土是指再生粗骨料部分或全部取代天然粗骨料的混凝土,再生骨料经过处理,各方面性能均有提高,但仍然低于天然骨料。另外全部采用再生骨料会对混凝土性能有较大影响,一般对于粗骨料采用不同的取代率,细骨料则全部采用天然砂来配制混凝土。再生骨料混凝土的影响因素多,质量波动大。大量试验表明,影响再生粗骨料混凝土性能的主要因素为:再生粗骨料种类、再生粗骨料取代率、水泥用量、外加剂掺量。”

[0016] 《再生骨料混凝土现状、问题与发展趋势》(作者:吴红利,北京建筑工程学院)中,“基体混凝土经过破碎处理生产的再生骨料含有 30%左右的硬化水泥砂浆,这些水泥砂浆大多数独立成块,少量附着在天然骨料的表面,同时由于在破碎的过程中,由于破碎机械使混凝土受到挤压、冲撞、研磨等外力的影响,造成损伤积累使骨料内部存在大量的微裂纹,使得基体混凝土块中骨料和水泥浆体的原始界面受到影响和破坏,粘结力下降。导致其相对于天然骨料吸水率高,吸水速度快,表观密度、堆积密度小,压碎指标大等特点。”

[0017] 目前建筑垃圾的处理方法是采用颚式破碎机进行初破以后,经过其它破碎机进行中破和细破,然后经过筛选,符合要求的作为建筑垃圾骨料来使用。但是,建筑垃圾中有混凝土块、砖块、尘土,还有衣物、塑料等轻物质, 因为目前混杂在建筑物废料里边的杂物种类众多,所有的建筑垃圾由铲车从同一个初破-颚式破碎机进入,然后二破→三破→初筛→细筛,所以得到的骨料成分复杂。比如砖块和混凝土块混合在一起,二者的物理特性差异大,在经过破碎时,物理性质在又一次发生变化。用作建筑垃圾骨料时,破碎后的砖块明显不如混凝土块,采用这种方式制作的建筑骨料难以满足建筑施工要求,多用于路基和垫层,造成资源浪费。所以在破碎之前,应当将建筑垃圾做分类,然后根据分类做相应的处理,进行破碎或者直接使用。而目前都是先进行破碎,然后再进行筛分,这就使得各种建筑垃圾都是被破碎混杂在一起后,再根据破碎后的颗粒大小进行筛分,而不能是通过建筑垃圾的类型进行破碎。

发明内容

[0018] 本发明的目的在于提供一种建筑垃圾再生骨料制造装置,提高建筑垃圾骨料的质量,提高建筑垃圾骨料的利用率。

[0019] 本发明的技术方案是:

[0020] 一种建筑垃圾再生骨料制造装置,包括给料设备和圆形筛、颚式破碎机、第一反击破碎机、混凝土砖块分离筛、冲击破碎机、第二反击破碎机、第三反击破碎机、第一振动筛、第二振动筛、第三振动筛,圆形筛包括进料斗和位于进料斗下方的第一圆筒,进料斗为漏斗状,进料斗的底边高于第一圆筒的顶部边沿,

[0021] 在第一圆筒的顶部设有圆锥形的进料分散器,进料分散器包括若干根以第一圆筒中心线为中心沿周向均匀分布的筛分杆,所有筛分杆的顶端均固定连接在第一圆筒的中心

线处，筛分杆的顶端高于第一圆筒的顶部边沿，筛分杆的下端固定连接在第一圆筒的顶部边沿，远离筛分杆顶端的筛分杆之间设有连续变大的间距；第一圆筒的外侧圆周面上还关于第一圆筒的纵截面对称连接有两个圆弧形的弧形滑道，弧形滑道的底端低于顶端，两个弧形滑道的顶端和底端均相对连接，弧形滑道的底端还连接有滑道出料口；第一圆筒的内侧底部还设有倾斜的溜板，溜板的下端连接有圆筒出料口；

[0022] 混凝土砖块分离筛包括第一凸轮机构、上层筛网架、中层筛网架、下层筛网架、筛网支座、悬挂支架和从左向右倾斜向下设置的三层筛网，三层筛网包括上层筛网、中层筛网和下层筛网，上层筛网安装在上层筛网架内，中层筛网安装在中层筛网架内，下层筛网安装在下层筛网架内；上层筛网、中层筛网和下层筛网的右侧分别设有第一、第二、第三出口；

[0023] 悬挂支架上竖向设有第一悬挂钢丝绳，第一悬挂钢丝绳的上端连接在悬挂支架上，第一悬挂钢丝绳的下端与上层筛网的上层筛网架的各边连接，第一凸轮机构位于上层筛网架的左侧，第一凸轮机构包括槽凸轮、导向槽和凸轮杆，导向槽和凸轮杆滑动连接，凸轮杆的右端与上层筛网架的左部连接；槽凸轮驱动连接有动力驱动设备；

[0024] 上层筛网包括若干根平行设置的滚柱，滚柱两端与上层筛网架之间设有轴承，滚柱的轴线方向与第一凸轮机构的凸轮杆的轴线方向垂直；滚柱上套设有若干片平行设置的圆环片，相邻的圆环片之间以及相邻滚柱之间构成供砖块通过的空间；

[0025] 中层筛网架的左侧也设有第一凸轮机构，中层筛网架的周边和悬挂架之间也设有第一悬挂钢丝绳；

[0026] 下层筛网架的左端与筛网支座转动连接，下层筛网架的右端与悬挂支架之间设有两根第二悬挂钢丝绳，下层筛网架的右端还连接有第二凸轮机构，第二凸轮机构也包括槽凸轮、导向槽和凸轮杆，第二凸轮机构的凸轮杆竖向设置并与下层筛网架的右端连接；

[0027] 圆形筛通过滑道出料口连接颚式破碎机，颚式破碎机、第一反击破碎机、第一振动筛依次连接；圆形筛的圆筒出料口、混凝土砖块分离筛、混凝土砖块分离筛的第一出口、颚式破碎机、第一反击破碎机、第一振动筛依次连接；混凝土砖块分离筛的第二出口、第二反击破碎机、第二振动筛依次连接；混凝土砖块分离筛的第三出口、第三反击破碎机、冲击破碎机、第三振动筛依次连接。

[0028] 相邻滚柱上邻近的圆环片位于同一竖向平面内。

[0029] 滚柱上设有用于卡装圆环片的环形凹槽，圆环片与环形凹槽在周向方向设有间隙。

[0030] 圆形筛的进料分散器的底侧还连接有若干个圆形的加强筋，加强筋与各个筛分杆均连接，加强筋的直径从内到外依次变大。

[0031] 上层筛网架和中层筛网架的左侧均连接两个凸轮机构，两个凸轮机构分别位于上层筛网架和中层筛网架的左侧的前后位置处，两个凸轮机构的凸轮杆平行。

[0032] 上层筛网、中层筛网和下层筛网相互平行设置。

[0033] 两根第二悬挂钢丝绳以及靠右的第一悬挂钢丝绳的顶端与悬挂支架之间均设有弹簧。

[0034] 弧形滑道的上部靠外侧的边边处设有防止进料洒落的挡板。

[0035] 进料分散器为圆锥形，所述圆锥的母线和水平面的夹角为22-35度。

[0036] 第二、第三反击破碎机为立式反击破碎机，立式反击破碎机包括外壳和位于外壳

中竖直设置的主轴，主轴上设有两个平行的转盘，分别为上转盘和下转盘，上、下转盘的周边设有多个伸出转盘的锤头，在外壳的内侧面上固定有多个反击反击衬板，所述外壳的内侧圆周面为倒锥台形，所述反击反击衬板从上到下依次向内倾斜设置。

[0037] 本发明通过圆形筛对建筑垃圾进行第一次分拣，将大尺寸的混凝土块从圆形筛的进料分散器分离出来并落入到弧形滑道内，再进入颚式破碎机以及第一反击破、第一振动筛，获得再生粗骨料；

[0038] 通过进料分散器的落下的建筑垃圾已经为小尺寸的混凝土块和砖块，同时混有大尺寸的混凝土块。然后送到混凝土砖块分离筛，经过上层、中层、下层筛网的筛分，将大尺寸的混凝土块筛出并送到颚式破碎机，最后得到建筑垃圾粗骨料；中层筛网将砖块分选出，进入反击破以及振动筛，得到含有砖以及混凝土的细骨料；下层筛网将小尺寸混凝土筛出，经反击破、振动筛，最后得到建筑垃圾细骨料。

[0039] 经过多次筛分，得到各种尺寸和各种材料的建筑垃圾骨料，可以用于不同的用途，不像目前是全部混合在一起破碎和筛分，最后得到的骨料却无法作为建筑骨料添加进去。增加了建筑垃圾骨料的利用率，更加充分的利用各种类型的骨料。

[0040] 上层筛网和中层筛网，利用凸轮机构，对筛网的水平运动轨迹进行有效的规划，根据不同的物料特性，设定不同的凸轮曲线轨迹，保证筛选的效率和筛选效果达到最佳。

[0041] 下层筛网，利用凸轮机构，对筛网的竖向运动轨迹进行有效的规划，筛网右端形成上下簸的动作，根据不同的物料特性，设定不同的凸轮曲线轨迹，保证筛选的效率和筛选效果达到最佳。

[0042] 上层筛网的滚柱和环形片可以让砖块下落但阻挡大尺寸混凝土的下落。圆形筛的进料分散器可以让下落物料按尺寸从小到大的规律逐渐从筛分杆中间落下，最大的混凝土从两侧滑下到弧形滑道内。圆形筛对物料进行的初筛减少了各种尺寸物料一起进入破碎机导致物料中小尺寸的物料被多次破碎无法使用的问题，解决了多种物料混在一起，使破碎机进料量过大的问题。混凝土砖块分离筛更是进一步解决了现有技术中所有建筑垃圾一起进入破碎机导致进料量过大和过度破碎的问题，使各种尺寸和材料的建筑垃圾被合适的破碎机破碎，得到最大量的各种骨料，提高破碎效率，提高骨料的生产量。

[0043] 同时增加的除尘设备和喷湿设备减少了户外作业时对环境的污染。

附图说明

[0044] 图1是本发明的结构示意图；

[0045] 图2是圆形筛的结构示意图；

[0046] 图3是图2 的A向示意图；

[0047] 图4是混凝土砖块分离筛的结构示意图；

[0048] 图5是槽凸轮的示意图；

[0049] 图6是上层筛网的结构示意图；

[0050] 图7是立式反击破碎机的结构示意图。

具体实施方式

[0051] 如图1所示，本发明的一种建筑垃圾再生骨料制造装置，包括给料设备(给料机或

输送带，图中未示出）和圆形筛1、颚式破碎机3、第一反击破碎机4、混凝土砖块分离筛2、第二反击破碎机6、冲击破碎机7、第三反击破碎机5、第一振动筛8、第二振动筛10、第三振动筛9。反击破碎机简称为反击破。

[0052] 如图2、3所示，圆形筛1包括进料斗11和位于进料斗11下方的第一圆筒12，进料斗11为漏斗状，进料斗11的底边高于第一圆筒12的顶部边沿，进料斗11的底边与第一圆筒12的顶部边沿之间的竖向高度差应满足大尺寸混凝土块通过的要求。

[0053] 在第一圆筒12的顶部设有圆锥形的进料分散器13，进料分散器13包括若干根以第一圆筒12中心线为中心沿周向均匀分布的筛分杆14，所有筛分杆14的顶端均固定连接在第一圆筒12的中心线处，筛分杆14的顶端高于第一圆筒12的顶部边沿，筛分杆14的下端固定连接在第一圆筒12顶部边沿的外侧，远离筛分杆14顶端的筛分杆14之间设有连续变大的间距，这个间距的最大值应以较大的混凝土块不会掉落为基准，以较小的混凝土块和砖块能掉落为宜。最靠近筛分杆14下端处的间距最大。筛分杆14与第一圆筒12的轴线之间夹角即圆锥的母线与水平面夹角，大于等于22度，夹角过小时，混凝土块难以在自重作用下向下滑落，一般选用28-35度。

[0054] 为了加强筛分杆14的强度，圆形筛1的进料分散器13的底侧还连接有若干个圆形的加强筋，单根加强筋与各个筛分杆14均连接，多个加强筋之间依次套设，加强筋所围成的圆的直径从内到外依次变大。加强筋设在筛分杆14的上侧面或者下侧面，通常是设置在下侧面上。

[0055] 第一圆筒12的外侧圆周面上还关于第一圆筒12的纵截面对称连接有两个圆弧形的弧形滑道15，弧形滑道15的底端低于顶端，类似于“儿童螺旋滑梯”的形状。为了防止物料从进料分散器13下落时冲出弧形滑道15，弧形滑道15的上部靠外侧的边沿处设有防止进料洒落的挡板。两个弧形滑道15的顶端对应连接在一起，两个的底端也对应连接，两个弧形滑道15的底端共同还连接有滑道出料口16，从这个出口出来的是尺寸较大的大块混凝土；第一圆筒12的内侧底部还设有倾斜的溜板，溜板的下端连接有圆筒出料口17，出来的物料有砖块、小块的混凝土、灰土等，并且混杂有一些尺寸较大的混凝土块。

[0056] 如图4-6所示，混凝土砖块分离筛2包括上层筛网架25、第一凸轮机构18、下层筛网架19、筛网支座20、悬挂支架21和从左向右倾斜向下设置的三层筛网，三层筛网包括上层筛网22、中层筛网33和下层筛网23。

[0057] 上层筛网22安装在上层筛网架25内，下层筛网23安装在下层筛网架19内，中层筛网33安装在中层筛网架35内。中层筛网33的网眼大小应以砖块不会通过为准。

[0058] 其中悬挂支架21上竖向设有四根第一悬挂钢丝绳24，第一悬挂钢丝绳24的上端连接在悬挂支架21上，四根第一悬挂钢丝绳24的下端分别与上层筛网架25的四个角连接，第一凸轮机构18位于上层筛网架25的左侧，第一凸轮机构18包括槽凸轮26、导向槽27和凸轮杆28，导向槽27和凸轮杆28滑动连接，凸轮杆28的右端与上层筛网架25的左部连接，凸轮杆28的左端位于槽凸轮26的槽内，在左端端部设有减少摩擦的滚轮。靠右的两根第一悬挂钢丝绳24的顶端与悬挂支架21之间均设有弹簧34，使上层筛网架25的右端可以承受物料下落的冲击，上层筛网架25的右端形成上下颠簸，配合第一凸轮机构18形成有效的筛选。上层筛网架25的右侧设有第一出口36。

[0059] 上层筛网22包括若干根平行设置的滚柱31，滚柱31两端与上层筛网架25之间设有

轴承，滚柱31的轴线方向与第一凸轮机构18的凸轮杆28的轴线方向垂直；滚柱31上套设有若干片平行设置的圆环片32，相邻的滚柱31和圆环片32之间形成供砖块通过的空间。相邻滚柱31上邻近的圆环片32位于同一竖向平面上，即所有的圆环片32按照整排整列的阵列分布，这样结构使得砖块容易从两个滚柱31之间的圆环片32中间掉落。

[0060] 关于圆环片32的结构，本实施例中，滚柱31上设有用于卡装圆环片32的环形凹槽，圆环片32与环形凹槽在周向方向设有间隙。平时圆环片32就可以自由在环形凹槽上转动，在砖块经过时，砖块就可以从中自动掉落。圆环片32也可以是固定在滚柱31上，随着滚柱31的旋转而旋转。砖块从相邻的滚柱31和相邻的圆环片32所围成的空档之间掉落。

[0061] 上层筛网架25的左侧连接两个第一凸轮机构18，两个第一凸轮机构18分别位于上层筛网架25的左侧的前后位置处，两个第一凸轮机构18的凸轮杆平行。槽凸轮26上设有凸轮槽，凸轮槽应朝下，避免工作时被掉落物料堵塞而损坏。凸轮槽的形状根据筛网的要求进行设定，第一凸轮机构18同时向前推或者同时向后拉动上层筛网架25，尤其是在推动到最前端时应尽快向后回，在向后回到最左侧时应尽快向前推进，这样可以使得上层筛网22上的物料分成几层，尺寸较大的物料会位于建筑垃圾的上层，密度大的建筑垃圾会很快沉积到建筑垃圾的底层，尺寸较小的物料会在第一凸轮机构18作用下向下一层筛网下落，避免物料堆积而不下落，使符合尺寸要求的物料尽快落到下一层筛网上。第一凸轮机构18配合第一悬挂钢丝绳24，使得物料在运动中被筛选。这就可以快速将超过尺寸的混凝土块留在上层筛网22上，并送入第一出口36，而尺寸小的砖块和其它尺寸小的建筑垃圾落到中层筛网33上。筛选速度快、效率高，并且筛分的效果好。如果筛分不好，会存在进入第一出口36的建筑垃圾中仍存在较多小尺寸颗粒的问题，而这些建筑垃圾会进入颚式破碎机进行破碎，较小尺寸的物料被破碎的太小而无法作为骨料使用，太多不符合尺寸建筑垃圾的进入也降低了颚式破碎机的破碎效率，会导致后续破碎和筛选效果差，影响粗骨料的质量和粗骨料的生产效率。

[0062] 中层筛网架35的左侧连接两个第一凸轮机构18和四根第一悬挂钢丝绳24。其结构与上层筛网22的结构相同。中层筛网架35的右侧设有第二出口37。中层筛网33将落下混有砖块的物料中，将砖块大小的物料，尤其是砖块筛分出来，然后通过第二出口37将砖块送入第二反击破6进行破碎。中层筛网架35所连接的第一凸轮机构18以及四根第一悬挂钢丝绳24，通过第一凸轮机构18的前后推动，中层筛网33上的建筑垃圾被晃动分层：在建筑垃圾底部的密度较小的砖块，从建筑垃圾的底层运动到上层，又因为中层筛网33倾斜设置，在重力作用下砖块从中层筛网33的第二出口37滑落，这就避免了位于底层的砖块一直被建筑垃圾裹挟而不能被及时筛出，影响筛选效率；而中层筛网33上颗粒较小的建筑垃圾从中层筛网23落下，密度较大的混凝土块如果位于中层筛网33上层位置的，也会较快地下沉到建筑垃圾的底层，从而被快速筛出，而不是被裹挟着筛较长的时间才能被筛分出来，或者被其它建筑垃圾裹挟而直接从第二出口37滑落，造成符合中层筛网33网眼大小要求的颗粒却不能筛出，颗粒被过度破碎而无法用作骨料。造成骨料产量的下降。

[0063] 下层筛网架19的左端与筛网支座20转动连接，筛网支座20固定在地面上，下层筛网架19的右端与悬挂支架21之间设有两根第二悬挂钢丝绳29，下层筛网架19的右端还连接有第二凸轮机构30，第二凸轮机构30也包括槽凸轮、导向槽和凸轮杆，第二凸轮机构30的凸轮杆28竖向设置并与下层筛网架19的右端连接。第二凸轮机构30位于下层筛网架19右端的

上方或下方。

[0064] 下层筛网架33的右端设有第三出口38，下层筛网架33的底部设有第四出口39。

[0065] 第一凸轮机构18、第二凸轮机构30的槽凸轮的凸轮曲线应根据具体情况设定，根据推和回的速度要求进行设计和试验，以确定最佳数值。

[0066] 圆形筛1通过滑道出料口连接颚式破碎机3，颚式破碎机3、第一反击破碎机4、第一振动筛8依次连接，从第一振动筛8筛分出来混凝土粗骨料。为了保证骨料的大小符合要求，可以将颚式破碎机3的入口、第一反击破碎机4、第一振动筛8的出口连接，形成封闭的循环回路，进行多次破碎。

[0067] 混凝土砖块分离筛2的第一出口36连接颚式破碎机3、第一反击破碎机4、第一振动筛8，将圆形筛1为筛选出来的大块混凝土进行破碎，制成建筑垃圾粗骨料。

[0068] 混凝土砖块分离筛2的第二出口37、第二反击破6、第二振动筛10依次连接。这是对主要为砖块的物料进行破碎，因为砖块较多，得到的物料可以用于制砖。

[0069] 圆形筛1的圆筒出料口17、混凝土砖块分离筛2的第三出口38(下层筛网23的出料口，即未通过下层筛网23而被筛出的建筑垃圾颗粒)、第三反击破碎机5、冲击破碎机7、第三振动筛9依次连接，其中冲击破碎机7、第三振动筛9也可以形成一个封闭的循环回路，将不符合要求的细骨料进行多次破碎，并进行整形。冲击破碎机7的其中一个作用是进行整形，使加入的细骨料更符合作为建筑垃圾混凝土细骨料的要求。最后得到符合要求的建筑垃圾细骨料。

[0070] 下层筛网23筛出落到下方的是尘土以及可能满足细骨料要求的物质，从第四出口39落下，可以做进一步的筛分处理或者直接作为路基填充物。

[0071] 在颚式破碎机3和第一反击破碎机4之间、第三冲击破碎机5和冲击破碎机7之间，第三反击破碎机6和第三振动筛9之间还设有用于除去含铁物质的除铁设备。

[0072] 为了避免生产中形成过多的污染，在圆心筛1和混凝土砖块分离筛2、各个破碎机和振动筛的上方入口和出口处设置除尘装置，并设置喷水雾的喷雾装置，进行有效的除尘。

[0073] 其中，如图7所示，第一、第二、第三反击破碎机可以都采用立式反击破，或者其中一两个采用，立式反击破包括外壳和位于外壳36中竖直设置的主轴37，主轴37上设有两个平行的转盘，分别为上转盘38和下转盘39，下转盘39的直径小于上转盘38，上、下转盘的周边设有多个伸出转盘的锤头40，在外壳36的内侧面上固定有多个反击衬板41，在外壳36的顶部设有入料口。

[0074] 现有技术中，在破碎的过程中，由于破碎机械使混凝土受到挤压、冲撞、研磨等外力的影响，造成损伤积累使骨料内部存在大量的“微裂纹”，使得基体混凝土块中骨料和水泥浆体的原始界面受到影响和破坏，粘结力下降。导致其相对于天然骨料吸水率高，吸水速度快，表观密度、堆积密度小，压碎指标大等特点。而现有立式反击击破的破碎方式是在上转盘处锤头→反击衬板→锤头，进行三次破碎撞击以后下落到下转盘处，同样的破碎过程，锤头→反击衬板→锤头。本发明为了解决这个问题，将立式反击破的下部直径逐渐缩小，使立式反击破的外壳36的内侧面为倒锥台形，呈上宽下窄，上转盘38的直径大于下转盘39的直径。从上到下铺设在外壳36内侧面的反击衬板41依次向内倾斜，倾斜角度β为10-35度，即倒圆锥台的母线与轴线的夹角β为10-35度，最佳数值范围为15-30度。当建筑垃圾下落到上层转盘38处，被上层转盘38上的锤头40击中并反击到邻近锤头40的反击衬板41上，再由反

击衬板41反击到锤头40上，然后落下，落到靠下的反击衬板41上，经反击衬板41的反击到达下转盘39的锤头40处，再经旋转的锤头40反击，因为外壳36的内侧面是向内倾斜，所以物料被锤头40击出后撞向邻近的反击衬板41，因为反击衬板41倾斜，物料是水平击向反击衬板41，对应反击衬板41的反射角度线朝上，物料再次向上，并与下落到物料发生撞击，物料之间进行了一次自击破，然后下落到反击衬板上被再次破碎。锤头40靠下的部分所反击到反击衬板41上的物料会向上倾斜击出，撞击在锤头40靠上的部分，然后再次向上被反击到锤头40上方，撞击破碎的次数最少是五次，再落下时，还有被锤头再次撞击的机会，撞击次数可能远大于五次，这明显大于现有技术的三次撞击破碎，并且这只是在一个转盘处的撞击次数和撞击效果。而目前的立式反击破在第一转盘破碎后掉落经过第二转盘时再破碎一次就会掉落到出料口，破碎次数少，并且物料滞留在破碎机内部的时间较短，整体的破碎率和破碎效果较差。而本发明这样的反击破不仅增加了破碎次数，还大大增加了物料在反击破内部的时间，破碎率得到较大的提高，破碎率由30-50%，提高到60-70%，而且因为有物料的自击破碎，得到的骨料的形状为近似正方形，更能满足作为骨料添加的需要。

[0075] 工作过程：混杂有大、小尺寸混凝土块、砖块、灰土等的建筑垃圾，经喂料器或者输送带送到圆形筛1的进料斗11，从进料斗11下落至进料分散器13上，经筛分杆14对建筑垃圾分离。大尺寸混凝土块被筛分杆14阻挡并下滑到弧形滑道15内，下滑到滑道出料口16，然后进入到颚式破碎机3进行一次破碎，然后经第一反击破4进行二次破碎，然后经第一振动筛8筛分出来混凝土粗骨料。

[0076] 从圆形筛1的进料分散器13落下的建筑垃圾，经过圆筒出料口17进入混凝土砖块分离筛2，此时，较大尺寸的混凝土块被上层筛网22筛出，从第一出口36送到颚式破碎机3，然后依次进入第一反击破4和第一振动筛8；

[0077] 较小尺寸的混凝土块以及砖块从上层筛网22落入到中层筛网33，砖块通过第二出口37进入第二反击破6，经第二振动筛10，制成的骨料可以加入到制砖用原料里边，或者作为路基填充材料。

[0078] 上层筛网22和中层筛网33因为有第一凸轮机构18的往复推拉作用，类似于人工使用簸箕的筛选动作，使得建筑垃圾的筛选速度快，比较轻的物料会集中在物料的上层，并且由于筛网都是倾斜设置，上层的物料很容易就下滑到各自的出口。因为第一悬挂钢丝绳24可以很好地配合第一凸轮机构18的动作，右侧的弹簧可以使往复推拉的过程中加入竖向的上下震动动作，进一步提高筛分的效率和效果。

[0079] 较小尺寸的混凝土块继续下落到下层筛网23，第二凸轮机构30带动下层筛网23沿竖向上下运动，加快筛分效率，并可以下层筛网23的前端形成上下颠簸的动作，快速筛分和送出。筛出的小尺寸的混凝土块被送到第三反击破5，进行初破，然后进入冲击破碎机7进行整形，再进入第三振动筛9进行筛选。最后得到建筑垃圾细骨料。

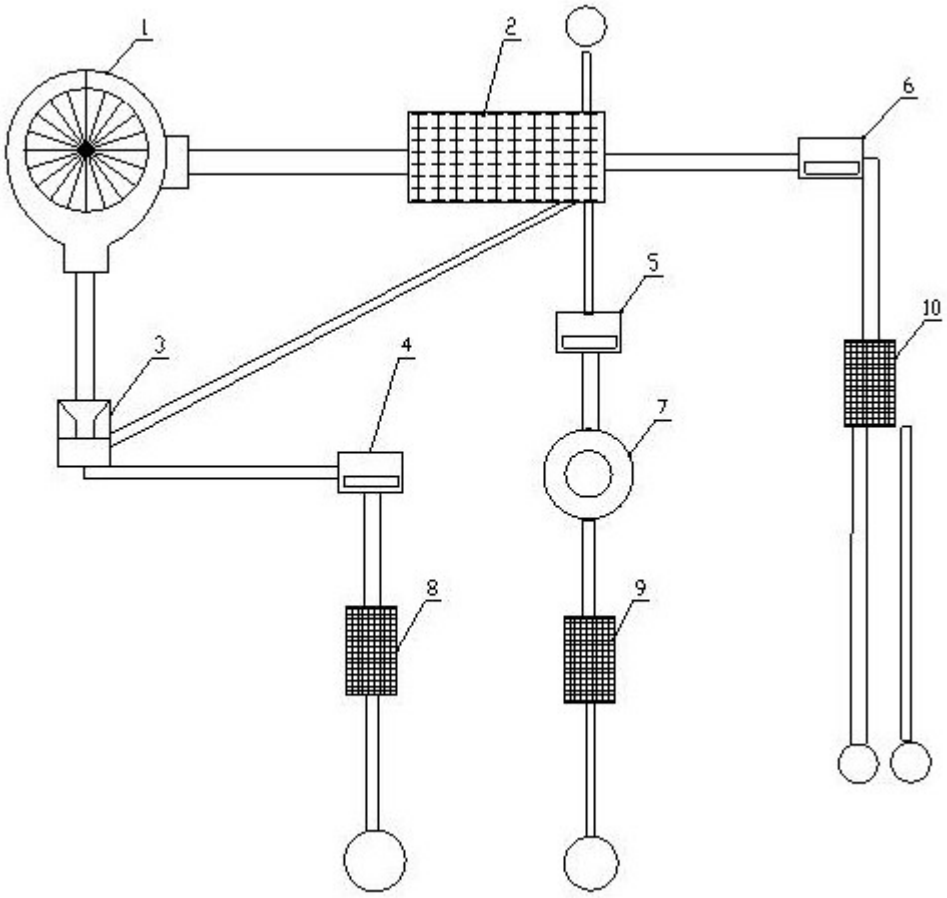


图 1

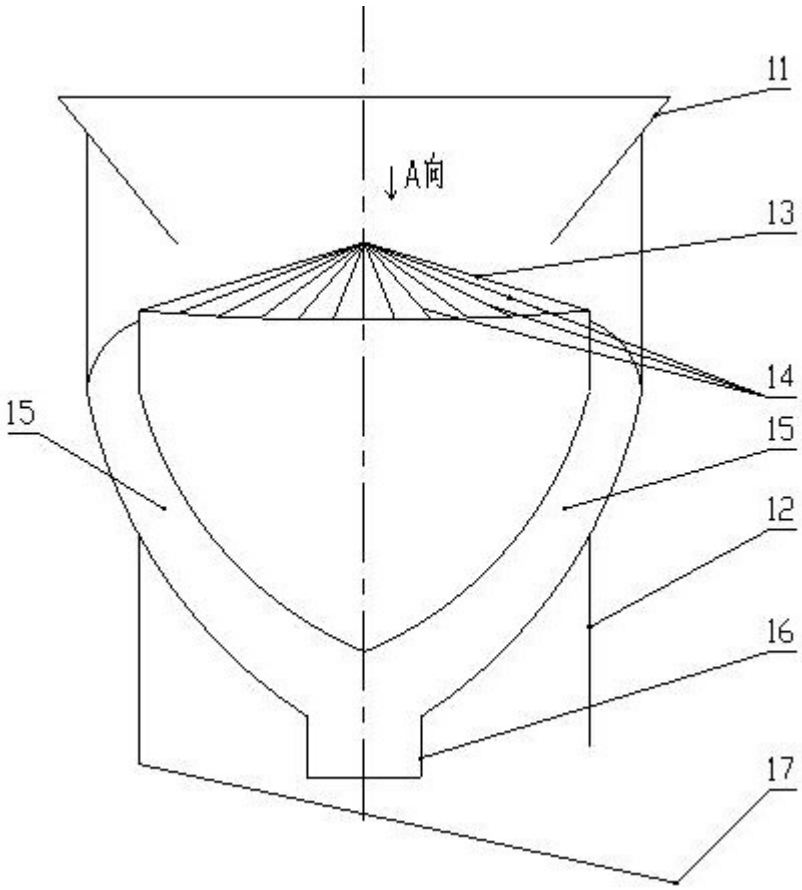


图 2

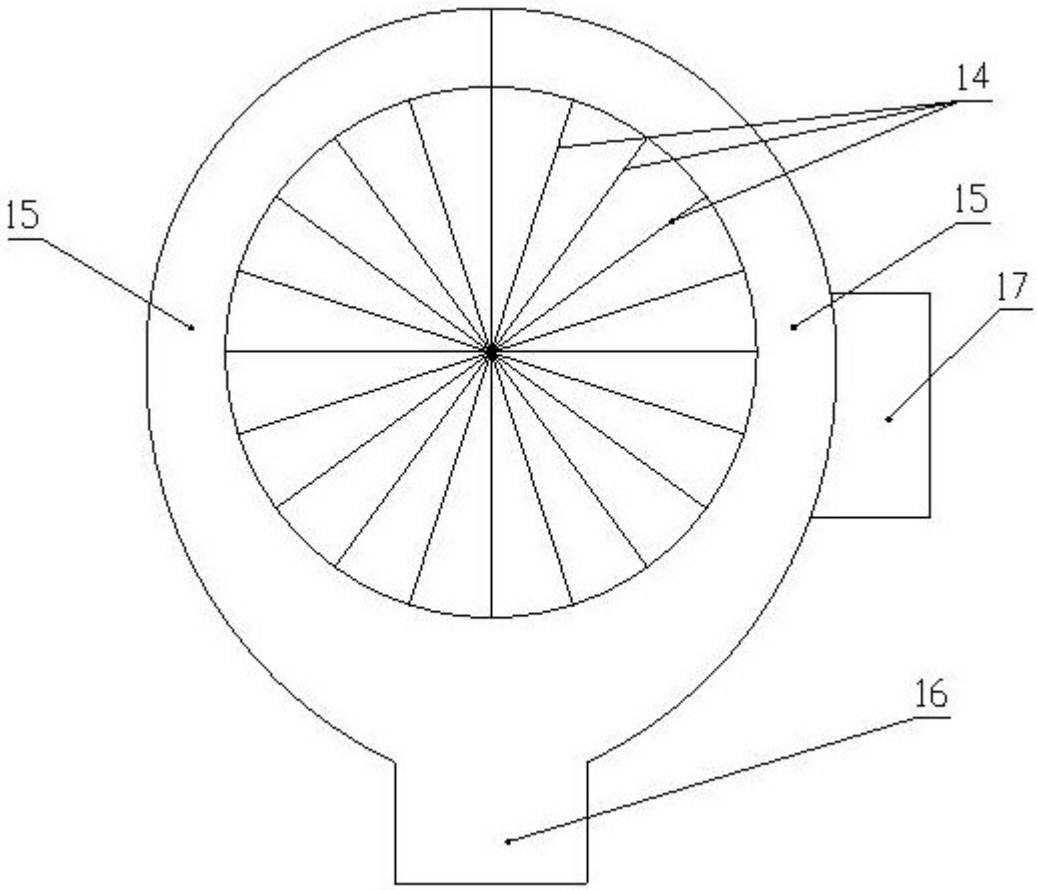


图 3

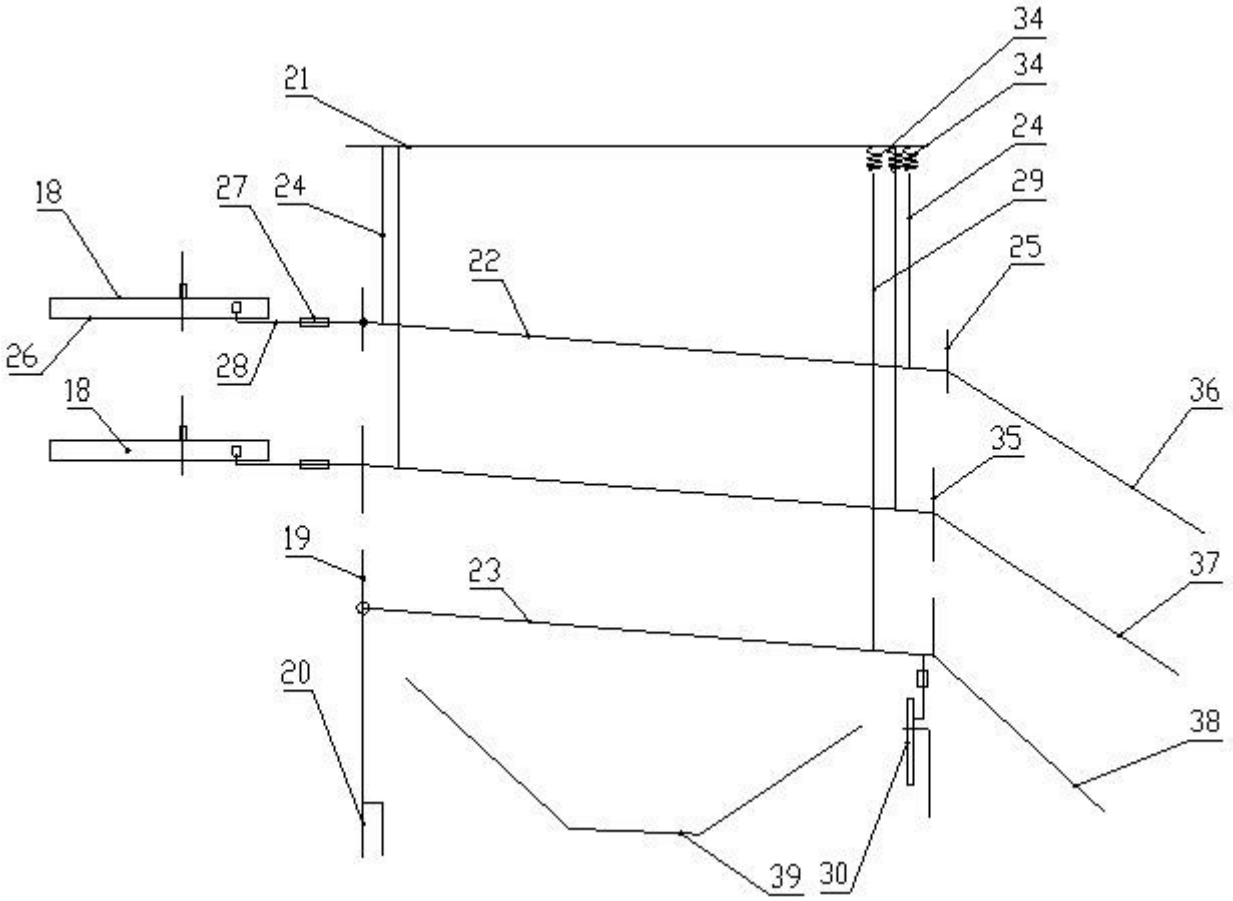


图 4

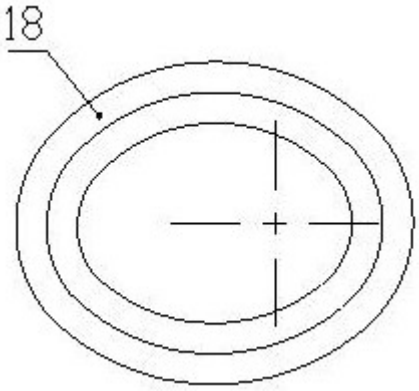


图 5

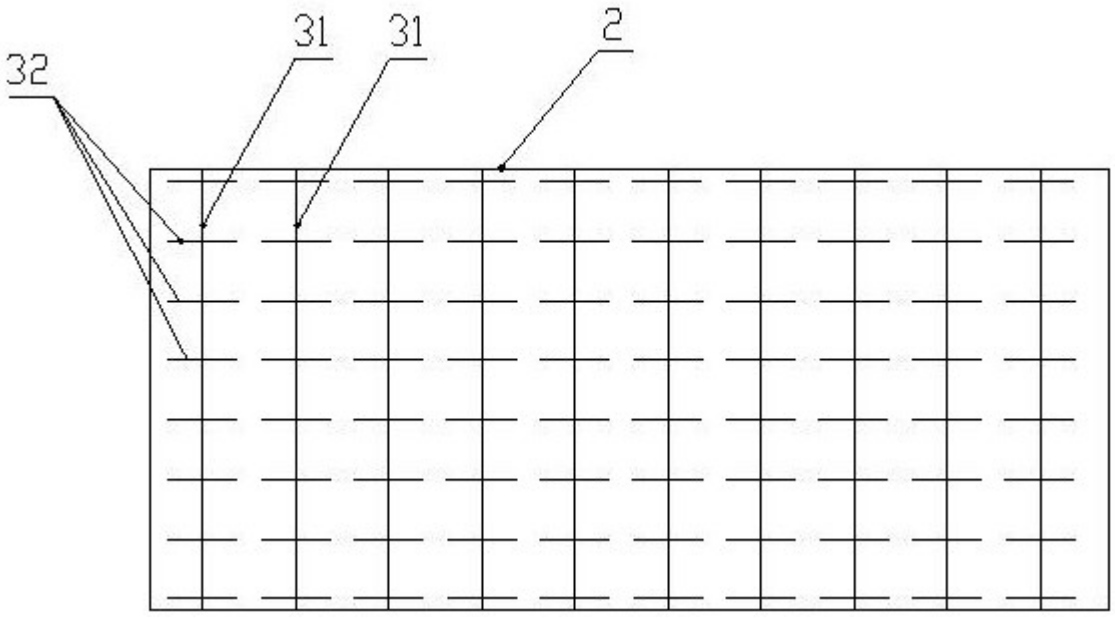


图 6

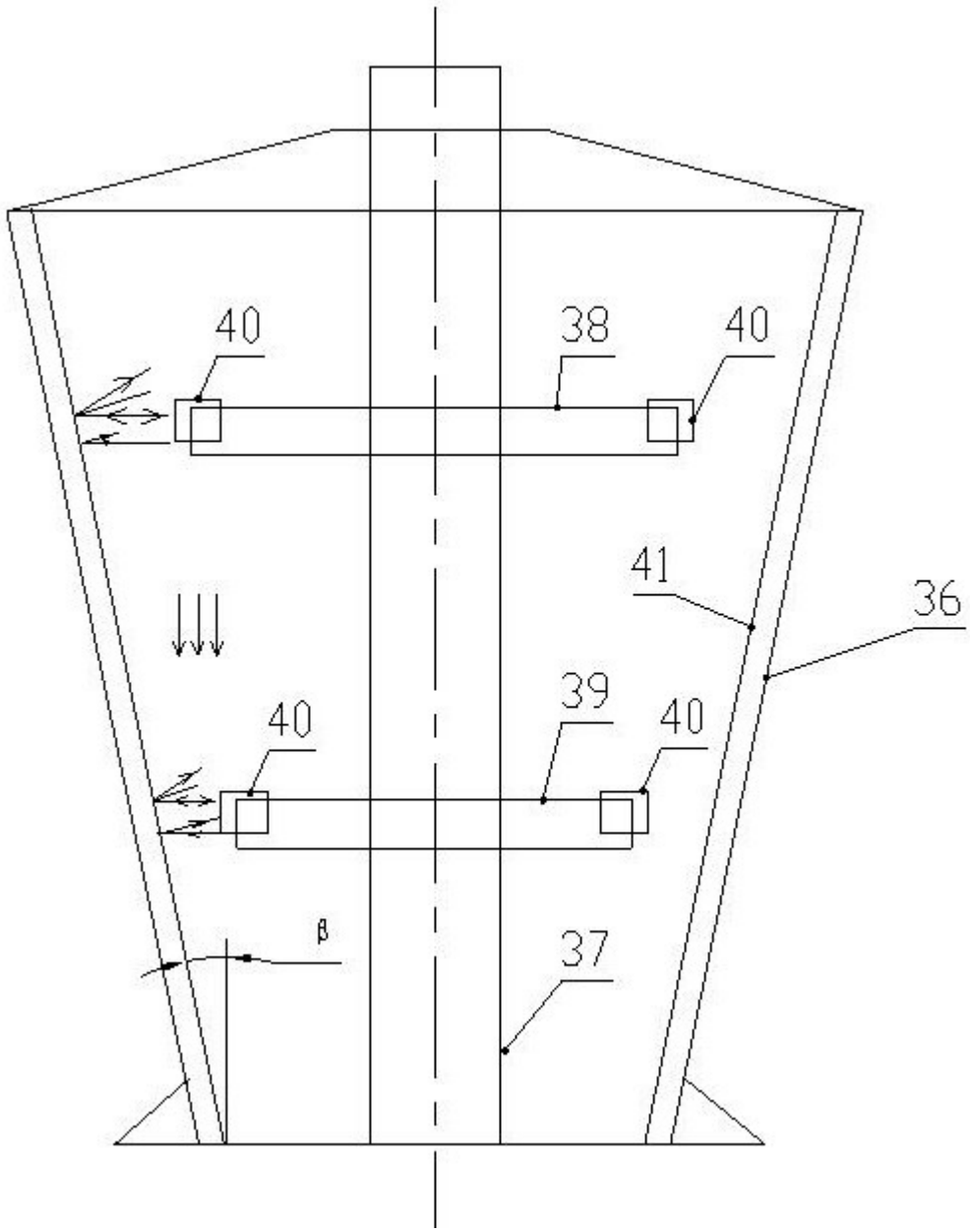


图 7