



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103041891 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201110336927. 9

(22) 申请日 2011. 10. 17

(73) 专利权人 义乌市黑白矿山机械有限公司
地址 322006 浙江省金华市义乌市上溪镇四通西路 36 号

(72) 发明人 朱兴良

(51) Int. Cl.

B02C 1/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102189013 A, 2011. 09. 21, 说明书第 0027-0029 段及附图 7.

CN 2186602 Y, 1995. 01. 04, 说明书第 1 页第 10-19 行, 第 2 页第 8、9 行及附图 1.

US 5630555 A, 1997. 05. 20, 说明书第 2 栏第 39 行 - 第 3 栏第 39 行, 第 5 栏第 2-17 行及附图 1-2B.

CN 102198409 A, 2011. 09. 28, 说明书第 0027-0029 段及附图 7.

GB 418008 A, 1934. 10. 17, 全文 .

CN 2411057 Y, 2000. 12. 20, 全文 .

CN 2055411 U, 1990. 04. 04, 全文 .

EP 1476251 A1, 2004. 11. 17, 全文 .

审查员 孙莎

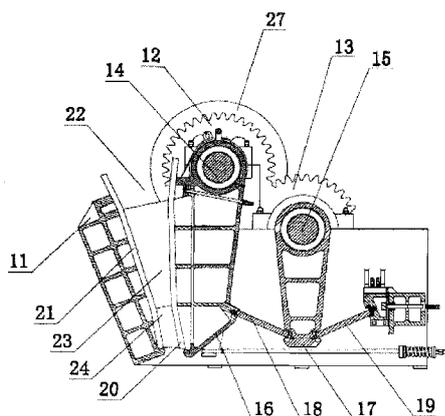
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机

(57) 摘要

本发明公开了一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,在现有技术颚式破碎机破碎腔的上端增设一个夯实腔,再在其下端增设一个亚平行细碎腔(即呈三腔式)。夯实腔有利于提高破碎效率,亚平行细碎腔有利于均匀破碎细料。本发明的另一个技术特征是:形成上述三腔的齿板上、下角度和长度呈对称设计,两头可互换使用。亚平行细碎腔是高磨损区,夯实腔是微磨损区,两者设计成互换性,可互补以延长齿板的使用寿命,降低磨损之生产成本。



1. 一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,包括机架、传动装置、双曲柄摇杆机构和破碎副,其特征在于,所述的双曲柄摇杆机构包括前曲柄摇杆机构和后曲柄摇杆机构;前曲柄摇杆机构包括前动颚、前肘板和偏心驱动轴;后曲柄摇杆机构包括后动颚、后肘板和偏心驱动轴;前、后动颚分别枢接在偏心驱动轴上,偏心驱动轴与传动装置相连接;前肘板一端枢接在前动颚后侧下方,另一端枢接在后动颚前侧下方,后肘板一端枢接在后动颚后侧下方,另一端枢接在机架上;

破碎副包括设置在机架上的固定齿板和设置在前动颚上的活动齿板,活动齿板与固定齿板对峙形成三折三腔结构的侧部破碎腔,其中下腔形状呈平行区间状。

2. 根据权利要求 1 所述的齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,其特征在于,对峙形成三腔形状结构的破碎副中,活动齿板两端分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折结构,活动齿板的下折端齿板面平行于对侧固定齿板的齿板面。

3. 根据权利要求 2 所述的齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,其特征在于,活动齿板两端向外侧延伸的延伸段每段各占齿板总长度的 $1/6 \sim 1/4$,所述延伸段与齿板为一体结构或者分体结构。

4. 根据权利要求 1 所述的齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,其特征在于,对峙形成三腔形状结构的破碎副中,活动齿板和固定齿板两端均分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折结构,活动齿板的下折端齿板面平行于固定齿板下折端的齿板面。

5. 根据权利要求 4 所述的齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,其特征在于,固定齿板和活动齿板两端向外侧延伸的延伸段每段各均占总齿板长度的 $1/6 \sim 1/4$,所述延伸段与齿板为一体结构或者分体结构。

6. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 所述的齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,其特征在于,偏心驱动轴包括前偏心驱动轴和后偏心驱动轴,前动颚枢接在前偏心驱动轴的轴套上,后动颚枢接在后偏心驱动轴的轴套上;传动装置包括前传动齿轮、后传动齿轮和传动轮,前传动齿轮和后传动齿轮相啮合并与传动轮相连接,前偏心驱动轴与前传动齿轮相连接,后偏心驱动轴与后传动齿轮相连接。

7. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 所述的齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,其特征在于,偏心驱动轴包括前偏心驱动轴,前偏心驱动轴上套设有轴承座和轴承瓦,轴承瓦位于前偏心驱动轴的中段上,轴承座位于轴承瓦两侧的前偏心驱动轴上;前动颚挂设在轴承座上,后动颚挂设在轴承瓦上;传动装置包括传动轮,前偏心驱动轴与传动轮相连接。

一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机

技术领域

[0001] 本发明涉及颚式破碎机技术领域,具体地说是一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机。

背景技术

[0002] 颚式破碎机,俗称颚破,由动颚和静颚两块颚板(也称齿板颚板)组成破碎腔,模拟动物的两颚运动完成物料破碎作业的破碎机。其广泛运用于矿山、冶炼、建材、公路、铁路、水利和化工等行业中各种矿石与大块物料的中等粒度破碎。

[0003] 现有技术颚破中存在两大缺陷:

[0004] 一是呈“V”型的破碎腔在每一个循环冲程作功后,排出的是一堆三角形容积的物料。因颚式破碎机是典型的单颗粒破碎(没有层压破碎),所以三角形容积容纳的颗粒大小尺寸集中度差,出料经筛分后的筛上物料(超过符合规格尺寸的物料)返回重破的比例高,影响破碎效率;

[0005] 二是进入破碎腔的物料堆积并不结实,从而影响破碎效率。我们可以从三个方面来分析:

[0006] 1. 由于破碎物料大多是形状不规则、大小不一,物料与物料之间形成很大的空腔间隙,所以,使单位时间内通过的物料密度降低,破碎效率不充分;

[0007] 2. 由于每台破碎机的破碎冲程(指两块齿板的相对运动距离)是一定值,当具有较大间隙的物料流进入破碎腔时,破碎冲程的前一段就会消耗在压实物料堆这一过程(只有物料堆压实后,破碎冲程才起实质性的破碎作功),所以,物料流松散降低了破碎冲程的有效破碎作功;

[0008] 3. 由于颚破破碎腔是“V”型结构,上口大、下口小,两齿板咬合物料时有一个使物料向上的分力存在,所以,当物料松散时,很容易使物料转向、位移或向上跳起,从而影响破碎冲程的有效破碎作功。

[0009] 以上分析可见,物料流的松散或密集程度是影响颚破破碎效率的重要因素。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于克服现有技术颚破由于进料的物料流松散和出料的物料尺寸集中度不高的缺陷,提供了一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,从而提高破碎作功效率、改善颚破设备工况、降低能耗。

[0011] 为了达到以上目的,本发明是通过以下技术方案实现的:一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,包括机架、传动装置、双曲柄摇杆机构和破碎副。其特征在于,所述的双曲柄摇杆机构包括前曲柄摇杆机构和后曲柄摇杆机构;前曲柄摇杆机构包括前动颚、前肘板和偏心驱动轴;后曲柄摇杆机构包括后动颚、后肘板和偏心驱动轴;前、后动颚分别枢接在偏心驱动轴上,偏心驱动轴与传动装置相连接;前肘板一端枢接在前动颚后侧下方,另一端枢接在后动颚前侧下方,后肘板一端枢接在后动颚后侧下方,另一端枢接在机

架上；

[0012] 破碎副包括设置在机架上的固定齿板和设置在前动颚上的活动齿板，活动齿板与固定齿板对峙形成三折三腔结构的侧部破碎腔，其中下腔形状呈平行区间状。

[0013] 本发明的核心思想：在现有技术破碎腔的上方，设计一个夯实腔以实现物料流密度来提高破碎效率，再在其下方设计一个亚平行腔以实现均匀细碎功能，且巧妙地把组成夯实腔齿板的一端与组成平行腔齿板的一端设计成对称互换式。

[0014] 本发明有两大显著的结构特征：一是在现有技术颚式破碎机破碎腔的下端增设一个亚平行细碎腔，上端增设一个夯实腔（呈三腔式）；二是形成上述三腔的颚板，其上、下角度和长度均对称，两头可互换使用。

[0015] 本发明有三大显著的功能特征：

[0016] 第一项功能：亚平行腔型结构的功能。

[0017] 本发明中，在现有破碎腔的下端增设一段平行腔形状结构（由于活动齿板是在偏心轴、动颚、肘板组成的曲柄连杆机构中作曲线运动，这里的平行区是动态的、近似的，故下称为亚平行区）。

[0018] 亚平行腔形状结构的功能是：

[0019] (1)、使物料均匀细碎。

[0020] 从侧视截面上看，现有技术破碎腔基本上是呈“V”字形的。它在每一次破碎做功冲程完结时排放出一堆呈倒三角容积的物料，参见如图3(abcd倒三角容积的物料排放区，EF为冲程开边)。在这三角形容积排放区域里，上部尺寸大、下部尺寸小。又由于颚式破碎机基本上是单颗粒破碎的特性，所以从这三角形容积排放区域里排放出来的物料就是下部细、上部粗，不均匀，物料尺寸的集中度较差。

[0021] 因此，本发明设计了亚平行结构腔来替换，亚平行结构腔在每次破碎做功冲程完结排放出来的是一个亚长方体容积的物料，参见如图4(a' b' c' d'亚长方体容积的物料排放区，E' F'为冲程开边)。假设亚长方体容积与倒三角形容积相等，显然，前者物料的颗粒比后者要均匀得多，即物料尺寸的集中度高。

[0022] 再分析极端情况，在倒三角腔型状态下，哪怕是排放口调到最小，（即破碎副下端的间隙调到零，但超过将会齿板相撞而毁机），还是会排放出粗料来。

[0023] 而在亚平行容积下，完全可根据所需物料成品尺寸大小设置排放口尺寸（要保证每次排放的容积都是该平行区中的料，不让上腔物料漏排。设计时要计算好平行腔的长度。在排放容积相同条件下，排放料越细，平行腔长度越长，反之可短）。

[0024] 显然，下部设置了亚平行结构腔型比现有技术“V”字形结构腔型破碎出来的成品料要细、且更均匀，这是亚平行腔结构的优越性之一。

[0025] (2)、实现“小颗粒，大产量”。

[0026] 亚平行结构腔型为破碎机实现高破碎比（即“小颗粒，大产量”）提供了最有力的必要条件。在现有技术条件下，颚破有一个先天性不足，就是“求破碎细度与求破碎产量”是一对矛盾。即要求物料粒度细时，需缩小排放口，这时产能就大为降低；反之，如要增大产量时，则需放大排放口，但这时出料粒度就大。二者不可兼容。

[0027] 亚平行结构腔型能解决上述弊端，实现“小颗粒与大产量”的兼容。根据上述亚平行结构腔型的特性。我们只要保证每次破碎做功冲程后排放的物料容积都是小于亚平行腔

内的容积,就可利用“小紧边,大排放”的方法来解决(在动颚下部做功冲程最小止点时称紧边尺寸,最大止点时称松边尺寸)。紧边尺寸决定物粒细度,松边尺寸决定排放速度。拉大紧边与松边的距离(也即加大冲程),有利于排放(但排放速度要符合自由落体规律,有一个极限)。

[0028] 总之,现有技术下“求细碎与求产量”的矛盾在亚平行结构腔型的条件下,用“小紧边、大冲程”的方法得到了解决。

[0029] 第二项功能:夯实腔结构的功能。

[0030] 通过在破碎腔上端增设一个夯实腔,使其最大限度消除物料与物料之间的空隙,提高物料流密度,提高破碎冲程的作功效率,在不改变颚破任何参数(包括破碎冲程)的前提下,大幅度地提高了破碎效率。

[0031] 1. 利用夯实腔夯实进入的物料流,提高了物料流的密度。

[0032] 经夯实腔夯实了后的物料流,最大限度地消除物料之间的间隙,物料密度提高,进入破碎腔破碎的物料在相同的破碎时间内,破碎量相应提高。

[0033] 2. 物料流处于或接近于“必要间隙”状态进入破碎腔,从而提高破碎冲程作功效率。

[0034] 从破碎冲程与“必要间隙”、“自然间隙”的关系分析“自然间隙”与“必要间隙”这两个概念。当一堆形状不同、大小不一的物料堆在一起时,物料之间会存在间隙,这种间隙称为“自然间隙”。自然间隙是不稳定的,如果有外力使物料不断改变方向或做相对运动,自然间隙会不断变小(即物料堆被不断夯实),当自然间隙小到一定值后,不论怎么运动物料都不能再继续减少间隙了,这时的物料间隙称为“必要间隙”。“必要间隙”不是一个绝对概念,是理论相对概念。离“必要间隙”越远的物料流弹性越大,越接近“必要间隙”的物料流弹性越小。

[0035] 破碎冲程指颚破两齿板从紧边到松边的运动距离。每一台颚破的破碎冲程是一个定值。破碎冲程分两个阶段:一是由于自然间隙具有弹性,破碎冲程开始阶段先克服物料流的弹性,这时破碎冲程没有产生实质性的破碎作用;二是等完全消除了物料弹性后,破碎冲程才对物料产生破碎作用。处于“必要间隙”下的物料流没有(或极少有)弹性(理论上可以这样分析认定)。

[0036] 所以,物料流有没有进过夯实这一关,对于在同一破碎冲程下的破碎作功效率是完全不同的。物料经夯实,物料处于或接近于“必要间隙”状态进入破碎腔,从而提高破碎冲程作功效率。

[0037] 3. 利用重力阻止物料在破碎过程中的位移与弹跳。

[0038] 由于颚破破碎腔呈“V”字形结构,上口大、下口小,两齿板咬合物料时呈一个角度,使物料有一个向上推的分力。虽然在设计颚破时已把该夹角设置在最大摩擦力允许的极限角 α (26°)以内,但当物料流松散时,很容易使物料转向、位移或向上跳起,影响破碎冲程的有效破碎作功。在破碎腔上端增设了一个夯实腔后,破碎腔中的物料上方压着厚厚的一层物料,这层物料本身的重量压住破碎腔中的物料,起到阻止物料转向、位移和向上跳起的作用。

[0039] ④使供料更加平稳。

[0040] 在现有技术条件下,由于种种因素影响,进入破碎机的物料总有一些波动,时多时

多。这种物料波动即影响生产量,又降低设备使用寿命。在发明中,增设了夯实腔,相当于设置了一个储蓄物料仓,当进料过大时由它储蓄,过小时由它补供。在一定的程度上内起到平稳供料作用,既能稳定产量,又有利于延长设备使用寿命。

[0041] 第三项功能:齿板设计成“三折对称互换”的功能。

[0042] 本发明将活动齿板设计成两端同时向一侧折转一个角度并延伸一段,折转角度等于原破碎副的角度 α (α 为小于等于 26 度),每边长度均为原破碎副的 $1/4 \sim 1/6$ 。也可固定齿板和活动齿板同时三折(但这时的折角是上述方案的 $1/2\alpha$),下端同样是一个平行腔,效果相同。

[0043] 这样的三折齿板在组合成破碎副后形成下端为平行腔,换过来仍然下面是平行腔。

[0044] 由于亚平行腔是细碎腔,其做功要超越粗破碎腔,所以是高磨耗区,而夯实腔不实质性产生破碎,磨耗极微,让这一重一轻的磨耗部位对称互换,有利于延长颚板的利用率,降低破碎机总体磨耗成本。

[0045] 改进破碎腔设计,设置夯实腔和平行腔,提升破碎腔功能,以提高破碎效率,并巧妙地把组成夯实腔的一端与组成平行腔的一端设置成对称式互换是本发明的核心技术。

[0046] 作为优选,对峙形成三腔形状结构的破碎副中,活动齿板两端分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折结构,活动齿板的下折端齿板面平行于对侧固定齿板的齿板面。

[0047] 活动齿板两端向外侧延伸的延伸段每段各占整个自身齿板长度的 $1/6 \sim 1/4$,所述延伸段与齿板为一体结构或者分体结构。

[0048] 对峙形成三腔形结构的破碎副中,活动齿板两端分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折结构,折角是破碎腔的角度 α (α 的范围: $17^\circ < \alpha < 26^\circ$) 以保证下腔平行,活动齿板的下折端齿板面平行于对侧固定齿板的齿板面,下端是一个平行腔。

[0049] 作为上述方案的替换方案,对峙形成三腔形结构的破碎副中,活动齿板和固定齿板两端均分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折结构,活动齿板的下折端齿板面平行于固定齿板下折端的齿板面。固定齿板和活动齿板两端向外侧延伸的延伸段每段各均占整个自身齿板长度的 $1/6 \sim 1/4$,所述延伸段与齿板为一体结构或者分体结构。

[0050] 也可固定齿板和活动齿板同时三折,但这时的折角是上述方案的 $1/2\alpha$ (α 的范围: $17^\circ < \alpha < 26^\circ$) 以保证下腔平行。下端同样是一个平行腔,效果相同。

[0051] 作为优选,偏心驱动轴包括前偏心驱动轴和后偏心驱动轴,前动颚枢接在前偏心驱动轴的轴套上,后动颚枢接在后偏心驱动轴的轴套上;传动装置包括前传动齿轮、后传动齿轮和传动轮,前传动齿轮和后传动齿轮相啮合并与传动轮相连接,前偏心驱动轴与前传动齿轮相连接,后偏心驱动轴与后传动齿轮相连接。

[0052] 利用双偏心驱动轴组成双轴双曲柄摇杆机构,双轴双曲柄摇杆机构合理利用了两个传动齿轮,两传动齿轮相啮合同步运行,这个结构带来了如下好处:第一点,发明通过选择不同的两个传动齿轮直径可以设计出多种速比(指两根偏心驱动轴之间的速比)的细碎机,可以制造出多种不同功能特点的机种。第二点,两根偏心驱动的相位角可调,而且调节非常容易(拉出其中一个传动齿轮,换一个角度再装回去),可以获得更多功能变化。第三点后动颚可以设计呈垂直角度状态,其与前、后肘板形成一个增力结构,即后动颚往上拉

一个小力,前肘板就能获得一个放大的力作用到前动颚上,增强破碎能力。以上为优选方式,为保证两传动齿轮同步运行,我们还可以采用同步电机加数控系统控制,实现同步驱动。

[0053] 作为上述方案的替换方案,偏心驱动轴包括前偏心驱动轴,前偏心驱动轴上套设有轴承座和轴承瓦,轴承瓦位于前偏心驱动轴的中段上,轴承座位于轴承瓦两侧的前偏心驱动轴上;前动颚挂设在轴承座上,后动颚挂设在轴承瓦上;传动装置包括传动轮,前偏心驱动轴与传动轮相连接。

[0054] 利用单偏心驱动轴组成单轴双曲柄摇杆机构,单轴双曲柄摇杆机构合理利用了同一偏心驱动轴上可以同时隔离设置轴承座和轴承瓦的特点,合理利用空间,节省材料,节约成本。

附图说明

[0055] 图 1 为本发明的一种结构示意图;

[0056] 图 2 为本发明的另一种结构示意图;

[0057] 图 3 为现有技术排放物料示意图;

[0058] 图 4 为本发明排放物料示意图。

[0059] 图中:11-机架,12-前传动齿轮,13-后传动齿轮,14-前偏心驱动轴,15-后偏心驱动轴,16-前动颚,17-后动颚,18-前肘板,19-后肘板,20-活动齿板,21-固定齿板,22-上侧部破碎腔,23-中侧部破碎腔,24-下侧部破碎腔,25-轴承座,26-轴承瓦,27-传动轮。

具体实施方式

[0060] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0061] 实施例 1:如图 1 所示,一种齿板三折对称互换式三腔多功能颚式破碎机,包括机架 11 和传动装置,传动装置包括前传动齿轮 12、后传动齿轮 13 和传动轮 27,前传动齿轮 12 和后传动齿轮 13 相啮合并与传动轮 27 相连接。

[0062] 机架 11 上设置有双轴双曲柄摇杆机构,双轴双曲柄摇杆机构包括前曲柄摇杆机构和后曲柄摇杆机构,前曲柄摇杆机构包括前动颚 16、前肘板 18 和前偏心驱动轴 14;后曲柄摇杆机构包括后动颚 17、后肘板 19 和后偏心驱动轴 15;前偏心驱动轴 14 与前传动齿轮 12 相连接,后偏心驱动轴 15 与后传动齿轮 13 相连接;前动颚 16 分别枢接在前偏心驱动轴 14 上,后动颚 17 分别枢接在后偏心驱动轴 15 上;前肘板 18 一端枢接在前动颚 16 后侧下方,另一端枢接在后动颚 17 前侧下方,后肘板 19 一端枢接在后动颚 17 后侧下方,另一端枢接在机架 11 上。

[0063] 破碎副包括设置在机架 11 上的固定齿板 21 和设置在前动颚 16 上的活动齿板 20,活动齿板 20 两端分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折齿板结构,活动齿板 20 的三折齿板结构与固定齿板 21 对峙形成上侧部破碎腔 22、中侧部破碎腔 23、下侧部破碎腔 24 的三腔形结构的侧部破碎腔。下侧部破碎腔 24 的腔形呈平行区间状,即活动齿板 20 下折端的齿板面平行于对侧固定齿板 21 的齿板面。

[0064] 活动齿板 20 两端向外侧延伸的延伸段两端各占整个自身齿板长度的 1/6,延伸段

与齿板为一体结构。

[0065] 实施例 2:如图 1 所示,破碎副包括设置在机架 11 上的固定齿板 21 和设置在前动颚 16 上的活动齿板 20,活动齿板 20 两端分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折齿板结构,固定齿板 21 两端也分别向外侧打开延伸形成呈等腰梯形状的三折齿板结构。

[0066] 活动齿板 20 的三折齿板结构与固定齿板 21 的三折齿板结构对峙形成上侧部破碎腔 22、中侧部破碎腔 23、下侧部破碎腔 24 的三腔形结构的侧部破碎腔。

[0067] 下侧部破碎腔 24 的腔形呈平行区间状,即活动齿板 20 下折端的齿板面平行于固定齿板 21 下折端的齿板面。

[0068] 固定齿板 21 和活动齿板 20 两端向外侧延伸的延伸段均占整个自身齿板长度的 1/5,延伸段与齿板为一体结构。其余同实施例 1。

[0069] 实施例 3:如图 2 所示,一种增力细碎颚式破碎机,包括机架 11 和传动装置,传动装置包括传动轮 27。

[0070] 机架 11 上设置有单轴双曲柄摇杆机构,单轴双曲柄摇杆机构包括前曲柄摇杆机构和后曲柄摇杆机构,前曲柄摇杆机构包括前动颚 16、前肘板 18 和前偏心驱动轴 14;后曲柄摇杆机构包括后动颚 17、后肘板 19 和前偏心驱动轴 14;前偏心驱动轴 14 与传动轮 27 相连接。前偏心驱动轴 14 上套设有轴承座 25 和轴承瓦 26,轴承瓦 26 位于前偏心驱动轴 14 的中段上,轴承座 25 位于轴承瓦 26 两侧的前偏心驱动轴 14 上;前动颚 16 挂设在轴承座 25 上,后动颚 17 挂设在轴承瓦 26 上。前肘板 18 一端枢接在前动颚 16 后侧下方,另一端枢接在后动颚 17 前侧下方,后肘板 19 一端枢接在后动颚 17 后侧下方,另一端枢接在机架 11 上。其余同实施例 2。

[0071] 实施例 4:固定齿板 21 和活动齿板 20 两端向外侧延伸的延伸段均占整个自身齿板长度的 1/4,延伸段与齿板为分体结构。其余同实施例 3。

[0072] 以上所述之实施例只为本发明之较佳实施例,并非以此限制本发明的实施范围,故凡依本发明之形状、原理所作的变化,均应涵盖在本发明的保护范围内。

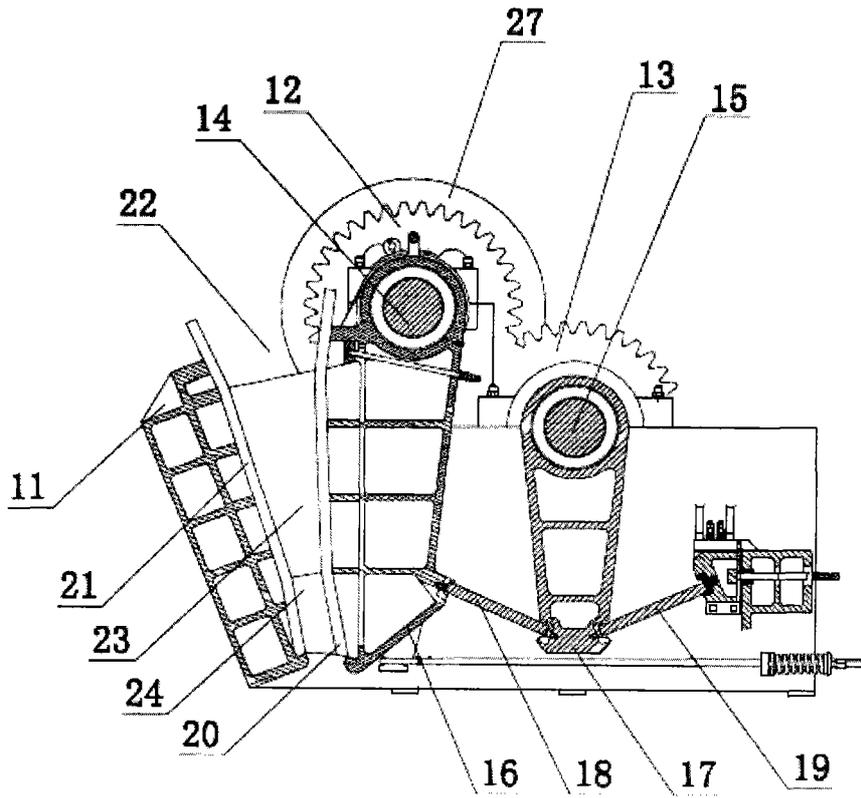


图 1

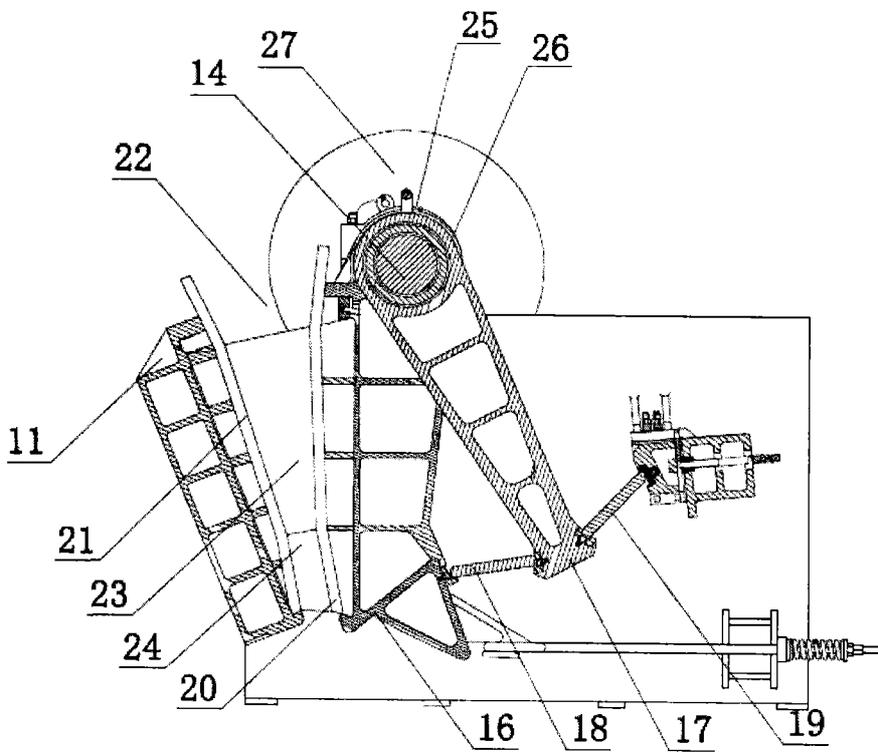


图 2

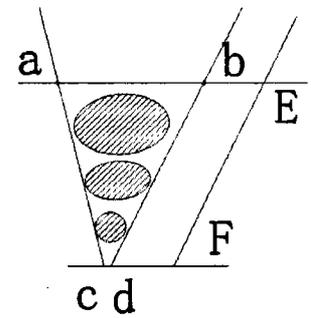


图 3

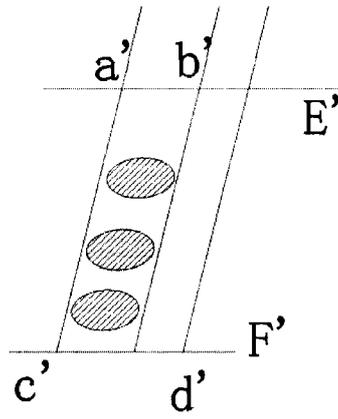


图 4