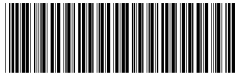


(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201931085 U

(45) 授权公告日 2011.08.17

(21) 申请号 201120009653.8

(22) 申请日 2011.01.13

(73) 专利权人 抚州聚源硅业有限公司

地址 344000 江西省抚州市金巢经济开发区
钟岭大道 108 号

(72) 发明人 张建

(74) 专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有
限公司 36115

代理人 胡山

(51) Int. Cl.

B22F 9/04 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

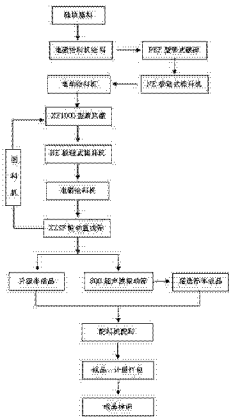
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种制备金属硅粉的专用设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种制备金属硅粉的专用设备,属于硅材料加工领域。原料依次通过原料仓,给料机,颚式破碎机,提升机,除铁器,磨头仓,振动给料机,旋风磨机,缓冲仓和振动筛,根据成品粒度要求,振动筛将按粒度段筛分成大于成品段、成品段和小于成品段;大于成品段的通过皮带回料机到磨头仓后重新破碎;提升机包括提升塔体,减速机,电机,电轮罩,料斗,链条和压紧轮,本实用新型采用冲旋式金属硅破碎工艺,使金属硅粉比表面积达到 $0.69\text{m}^2/\text{g}$,同时将细粉比率降低到 8% 以内。



1. 一种制备金属硅粉的专用设备,它包括原料仓(1),给料机(2),颚式破碎机(3),提升机(4、10),除铁器(5),磨头仓(7),振动给料机(8、12),旋风磨机(9),缓冲仓(11),振动筛(13)和皮带回料机(14),其特征是:原料仓(1)位于给料机(2)的上方,给料机(2)的进口部位位于原料仓(1)的出口部位的下方,给料机(2)的出口部位与颚式破碎机(3)的进料口的位置对应,颚式破碎机(3)的出料口通过管道与提升机(4)的进料口连通,提升机(4)的出料口通过管道与磨头仓(7)连通,该管道中设有除铁器(5),磨头仓(7)上设有料位计(6),控制前后设备的运转,磨头仓(7)的出料口下方设有振动给料机(8),振动给料机(8)的出料口与旋风磨机(9)的进料口通过管道连通,旋风磨机(9)的出料口通过管道与另一提升机(10)的进料口连通,另一提升机(10)的出料口通过管道与缓冲仓(11)连通,该管道中设有另一除铁器(5),缓冲仓(11)的出料口下方设有另一振动给料机(12),另一振动给料机(12)的出料口下方设有振动筛(13),振动筛(13)设有三层筛网,即大于成品段层筛网、成品段层筛网和小于成品段层筛网,其中大于成品段层筛网的出口与皮带回料机(14)的进料口连通,皮带回料机(14)的出料口与磨头仓(7)的进料口连通。

2. 根据权利要求1所述的一种制备金属硅粉的专用设备,其特征是:提升机(4、10)包括提升塔体(18),减速机(15),电机(16),电轮罩(17),料斗(19),链条(20)和压紧轮(21),提升塔体(18)上、下分别设有出料口和进料口,提升塔体(18)的顶端上设有减速机(15)、电机(16)和电轮罩(17),提升塔体(18)的塔体内设有料斗(19),链条(20)和压紧轮(21),电机(16)外设有电轮罩(17),电机(16)通过减速机(15)与位于提升塔体(18)的顶端中心位置的链轮连接,链轮通过链条(20)与位于提升塔体(18)的底端中心位置的压紧轮(21)连接,链条(20)上设有若干料斗(19),料斗(19)的料斗口分别与出料口和进料口的位置对应。

3. 根据权利要求1或2所述的一种高化学活性低细粉率金属硅粉的制备工艺的专用设备,其特征是:振动筛(13)为直线振动筛,或和超声波振动筛。

一种制备金属硅粉的专用设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种制备金属硅粉的专用设备,特别涉及针对太阳能光伏产业的一种高化学活性低细粉率金属硅粉的专用设备,属于硅材料加工领域。

背景技术

[0002] 针对太阳能光伏产业,金属硅粉的比表面积是反应硅粉活性的一个重要指标,粉粒的比表面积是单位质量所占有的表面积以 m^2/g 为单位。硅粉比表面积越大,参与反应速度越快,反应更完善,硅的利用率越高,反应区域流化态更理想,硅耗率越低,从而显示其活性越高。现有技术中以硅块为原料制取硅粉的方法很多。此中效果较好、应用较多的是雷蒙法,对辊法、盘磨法和冲旋法。所用设备相应是雷蒙磨、对辊机、盘磨机(也称立磨)和冲旋设备。就制粉原理看,前三种是挤压粉碎,后一种是冲击粉碎,就其结构看,相异很大,各有特色,各有优缺点。前三种的加工设备制备金属硅粉,存在金属与硅的直接摩擦挤压运动,因而容易过粉严重造成细粉率过高,一般会超过 15%,甚至达到 25%,细粉率过高又会导致生产成本过高。因此如能研发出一种兼顾比表面积和细粉率的金属硅粉的制备设备,将显得十分必要。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种冲旋式金属硅破碎工艺,采用风力和机械功力相结合的方式,带动金属硅自身高速运动,自相破碎成粉,使金属硅粉比表面积达到 $0.69 \text{ m}^2/\text{g}$,同时将细粉比率降低到 8% 以内的高化学活性低细粉率金属硅粉的制备的专用设备。

[0004] 本实用新型的目的是这样实现的,它包括原料仓,给料机,颚式破碎机,提升机,除铁器,磨头仓,振动给料机,旋风磨机,缓冲仓,振动筛和皮带回料机,原料仓位于给料机的上方,给料机的进口部位位于原料仓的出口部位的下方,给料机的出口部位与颚式破碎机的进料口的位置对应,颚式破碎机的出料口通过管道与提升机的进料口连通,提升机的出料口通过管道与磨头仓连通,该管道中设有除铁器,磨头仓是旋风磨机上方的缓冲仓,磨头仓上设有料位计,磨头仓的出料口下方设有振动给料机,振动给料机的出料口与旋风磨机的进料口通过管道连通,旋风磨机的出料口通过管道与另一提升机的进料口连通,另一提升机的出料口通过管道与缓冲仓连通,该管道中设有另一除铁器,缓冲仓的出料口下方设有另一振动给料机,另一振动给料机的出料口下方设有振动筛,振动筛设有三层筛网,即大于成品段层筛网、成品段层筛网和小于成品段层筛网,其中大于成品段层筛网的出口与皮带回料机的进料口连通,皮带回料机的出料口与磨头仓的进料口连通。

[0005] 振动筛为直线振动筛,或和超声波振动筛。

[0006] 给料机主要功能输送原料到颚式破碎机;颚式破碎机主要功能将原料进行第一次破碎;提升机主要功能将破碎后物料运输到磨头仓;旋风磨机主要功能是调整磨机转速来改变内部刀片的线速来生产所需产品粒度段产品要求 $50-700\mu\text{m}$;直线振动筛主要功能将半成品按粒度段筛分成成品;超声波振动筛主要功能主要精选筛半成品。

[0007] 提升机包括提升塔体,减速机,电机,电轮罩,料斗,链条和压紧轮,提升塔体上、下分别设有出料口和进料口,提升塔体的顶端上设有减速机、电机和电轮罩,提升塔体的塔体内设有料斗,链条和压紧轮,电机外设有电轮罩,电机通过减速机与位于提升塔体的顶端中心位置的链轮连接,链轮通过链条与位于提升塔体的底端中心位置的压紧轮连接,链条上设有若干料斗,料斗的料斗口分别与出料口和进料口的位置对应。

[0008] 其制备过程如下:

[0009] (1)、将 10-20cm 的原料存储在原料仓中,通过给料机输送原料到颚式破碎机中,颚式破碎机将原料进行第一次破碎,破碎到 2-5cm;

[0010] (2)、通过提升机将破碎后的物料提升到磨头仓,在进入旋风磨机前物料缓冲,先通过除铁器将物料中的含铁物质去除;

[0011] (3)、再通过振动给料机将物料输送到旋风磨机,调整旋风磨机的转速,改变内部刀片的线速度,第二次破碎至 700—50um 的粒度段的半成品硅粉;

[0012] (4)、再通过另一台提升机将磨机出来的半成品硅粉提升进入另一台除铁器,将半成品硅粉中的含铁物质去除后,再进入到缓冲仓;

[0013] (5)、通过振动给料机输送半成品硅粉到振动筛,根据成品粒度要求,振动筛将半成品硅粉按粒度段筛分成大于成品段、成品段和小于成品段;大于成品段的半成品硅粉进入皮带回料机,通过皮带回料机将其输送回磨头仓准备重新破碎;成品段和小于成品段的半成品硅粉先检测,再分别包装;

[0014] (6)、根据产品的技术要求,通过对成品段和小于成品段的两者半成品硅粉之间进行的配比最终制备成产品。

[0015] 利用成品段和小于成品段的两者半成品硅粉配制成产品的配制方法过程为:

[0016] (1)、根据产品粒度要求的百分比,按成品段和小于成品段的两种半成品硅粉的检测结果,设计出成品段和小于成品段的两种半成品硅粉进行配制的百分数;

[0017] (2)、根据成品段和小于成品段的两种半成品硅粉进行配制的百分数,调节变频器参数控制配料电机的电机转数,通过配料电机匀速给料,使成品段和小于成品段的两种半成品硅粉的达到配料的百分数量的要求;

[0018] (3)、把各半成品段混合在一起绞匀,通用检测达到产品要求,包装成成品。

[0019] 本实用新型具有以下优点:

[0020] 1、金属硅粉比表面积达到 $0.69 \text{ m}^2/\text{g}$, 针对目前市场上金属硅辊磨式及盘磨式设备,本实用新型在不增加生产成本的前提下,提高其比表面积,大大提高金属硅粉的化学活性;

[0021] 2、降低细粉率,降低生产成本 50%。本实用新型采用风力和机械功力相结合的方式,带动金属硅自身高速运动,自相破碎成粉,大大减少了金属与硅的直接摩擦挤压运动,从而,将细粉比率从 15% 降低到 8% 以内,降低生产成本 50%。

附图说明

[0022] 图 1、本实用新型实施例工艺流程图。

[0023] 图 2、本实用新型实施例专用设备的主视结构示意图。

[0024] 图 3、本实用新型实施例专用设备的俯视结构示意图。

[0025] 图 4、本实用新型实施例专用设备的提升机结构示意图。

[0026] 图 5、本实用新型实施例专用设备的提升机剖视结构示意图。

[0027] 图中：原料仓 1，给料机 2，颚式破碎机 3，提升机 4、10，除铁器 5，料位计 6，磨头仓 7，振动给料机 8、12，旋风磨机 9，缓冲仓 11，振动筛 13，皮带回料机 14，减速机 15，电机 16，电轮罩 17，提升塔体 18，料斗 19，链条 20，压紧轮 21。

具体实施方式

[0028] 本实用新型可以通过实用新型内容中说明的技术具体实施，通过下面的实施例可以对本实用新型作进一步的描述，然而，本实用新型的范围并不限于下述实施例。

[0029] 实施例 1：以每小时生产 1000Kg 金属硅粉为例：

[0030] 加工设备包括原料仓 1，给料机 2，颚式破碎机 3，提升机 4、10，除铁器 5，磨头仓 7，振动给料机 8、12，旋风磨机 9，缓冲仓 11，振动筛 13 和皮带回料机 14，其特征是，原料仓 1 位于给料机 2 的上方，给料机 2 的进口部位位于原料仓 1 的出口部位的下方，给料机 2 的出口部位与颚式破碎机 3 的进料口的位置对应，颚式破碎机 3 的出料口通过管道与提升机 4 的进料口连通，提升机 4 的出料口通过管道与磨头仓 7 连通，该管道中设有除铁器 5，磨头仓 7 上设有料位计 6，料位计 6 利用物料的高低位自动报警控制，料仓高度设计为 1000mm，金属硅在料仓内高于 800mm 及在料仓内低于 200mm 范围内自动发出报警器，控制前后物料的供给量达到调节仓位物料存量的要求，磨头仓 7 的出料口下方设有振动给料机 8，振动给料机 8 的出料口与旋风磨机 9 的进料口通过管道连通，旋风磨机 9 的出料口通过管道与另一提升机 10 的进料口连通，另一提升机 10 的出料口通过管道与缓冲仓 11 连通，该管道中设有另一除铁器 5，缓冲仓 11 的出料口下方设有另一振动给料机 12，另一振动给料机 12 的出料口下方设有振动筛 13，振动筛 13 设有三层筛网，即大于成品段层筛网、成品段层筛网和小于成品段层筛网，其中大于成品段层筛网的出口与皮带回料机 14 的进料口连通，皮带回料机 14 的出料口与磨头仓 7 的进料口连通。

[0031] 振动筛 13 为直线振动筛，或和超声波振动筛。

[0032] 提升机 4、10 包括提升塔体 18，减速机 15，电机 16，电轮罩 17，料斗 19，链条 20 和压紧轮 21，提升塔体 18 上、下分别设有出料口和进料口，提升塔体 18 的顶端上设有减速机 15、电机 16 和电轮罩 17，提升塔体 18 的塔体内设有料斗 19，链条 20 和压紧轮 21，电机 16 外设有电轮罩 17，电机 16 通过减速机 15 与位于提升塔体 18 的顶端中心位置的链轮连接，链轮通过链条 20 与位于提升塔体 18 的底端中心位置的压紧轮 21 连接，链条 20 上设有若干料斗 19，料斗 19 的料斗口分别与出料口和进料口的位置对应。

[0033] 整个工艺可设定为三个料仓和管道连接加工设备：第一部分原料仓设定初步由颚式破碎加工范围金属硅为 2cm 为粗加工，管道连接；第二部分磨料前设料位仓，设定金属硅粉控制在 200-800mm 高，设定旋风磨机加工金属硅粉的粒度 700~50um，管道连接；第三部分缓冲仓，将旋风磨机 700-50um 金属硅粉通过给料机输送直线振动筛，进行 3 层分筛，管道连接。设备电器由 ACP 电器台控制，ACP 控制台设有各生产工艺设备的开关，生产时必需按工艺流程顺序拨动电器开关 1) 提升机；2) 颚式破碎机；3) 电磁给料机；4) 另一提升机；5) 旋风磨机；6) 皮带回料机；7) 直线振动筛 8) 电动给料机；9) 振动给料机。

[0034] 提升机 4、10 主要通过电机带动链条将金属硅块及金属硅粉运输到下一个工序进

行加工。提升机之间关系电动机主要功能传输动力,减速机主要根据工序过程中物料情况进行减低转速;电轮罩及机壳主要在动力传输过程安全防护作用;链条主要起到拉动物料,根据整套工序要求高度反复的作业;压紧轮主要调节链条松紧度。

[0035] 给料机主要功能输送原料到鄂式破碎机;鄂式破碎机主要功能将原料进行第一次破碎;旋风磨机主要功能是调整磨机转速来改变内部刀片的线速来进行第二次破碎,以达到所须产品粒度段产品要求 700-50um;直线振动筛主要功能将半成品按粒度段筛分成成品;超声波振动筛主要功能主要精选筛半成品。

[0036] 本实施例的产品质量要求:553# 牌号,规格:630um ~90um;技术要求 +630um ≤ 5%, -90um ≤ 10%。

[0037] 制备工艺:原料 553# 牌号硅块 10-20cm 放入原料仓,电磁给料机设定电流 3A,频率 32Hz;料硅块通过设定鄂式破碎机进行首次破碎加工至 2cm 后;再由配套机电功率为 5.5kw,每小时 15T/h 板链式提升机,破碎后的硅块提升到磨头仓前应经过除铁器,硅块在磨头仓进入旋风磨机前物料缓冲。振动给料机设定频率 32Hz 输送物料到旋风磨机,磨机转速应调节转速 850 转 /min 的速度来生产粒度段 630~90um 硅粉,磨机出来硅粉由提升机到缓冲仓前应经过除铁器,缓冲仓的硅粉由振动给料机设定频率 32Hz 后半成品直接输送设定功率 2×1.5,振动 960r/min, 振幅 3-4.5mm 直线振动筛,直线筛网按共有三层:1)+630um 为直线筛网第 1 层筛网以上超出部分金属硅粉由皮带运输到回料仓重新利用控制设备运转生产重新加工;2) 630um-90um 为直线筛网第 2 层筛网;3) -90um 以下金属硅粉为直线筛网第 3 层筛网。其中第 2、3 层规格金属硅粉通过检测后分别用包装带打包。如 630um-90um 内硅粉中要求的细粉超出了 -90um ≤ 10% 的范围,还需经超声波振动筛设定频率 45Hz 精细筛出 +90um 半成产品方可打包。设备根据不同客户质量要求,各工艺设备参数需进调整重新设定。

[0038] 打包后的半成品根据要求进行配比,客户要求牌号:553#;规格:630um ~90um;技术要求 +630um ≤ 5%, -90um ≤ 10%。

[0039] 配比方法:如实测半成品 630um=7%(超出要求范围 2%),将 -630um ≤ 2% 进行配比。综合后 630um 实测为 4.5%,在要求 -630um ≤ 5% 符合要求。

[0040] 配料电机主要功能根据分段成品按要求进行配比。

[0041] 金属硅粉的比表面积达大于或等于 0.69 m² /g,细粉比率降低到 8% 以下。

[0042] 各参数为:

[0043] 1、硅块原料规格 10-20cm;

[0044] 2、给料机采用电磁给料机给料,用于配料、定量给料时,保证给料均匀稳定,防止物料自流应水平安装。给料机电流设定 0-3A,频率 0-50Hz;

[0045] 3、鄂式破碎机采用 PEF 鄂式破碎机,间隙设定 2-5cm,配套电动机功率 15kw,主轴转速 250-300 转 /min;

[0046] 4、提升机采用板链式提升机,配套电动功率 5.5kw,输送量 15T/H;

[0047] 5、旋风磨机采用 XF1000 型旋风磨机,转速度为 850-1000 转 / 分钟;

[0048] 6、振动筛采用 XZSF 直线振动筛,功率 2×1.5 功率,振动 960r/min, 振幅 3-4.5mm;

[0049] 7、振动筛采用 800 超声波振动筛,配套电机功率 0.75kw,频率 0-50HZ;

-
- [0050] 8、配料电机配料,配套电机功率 5.5kw, 调节变器参数频率 0-50HZ ;
- [0051] 9、电机电源 380AC。

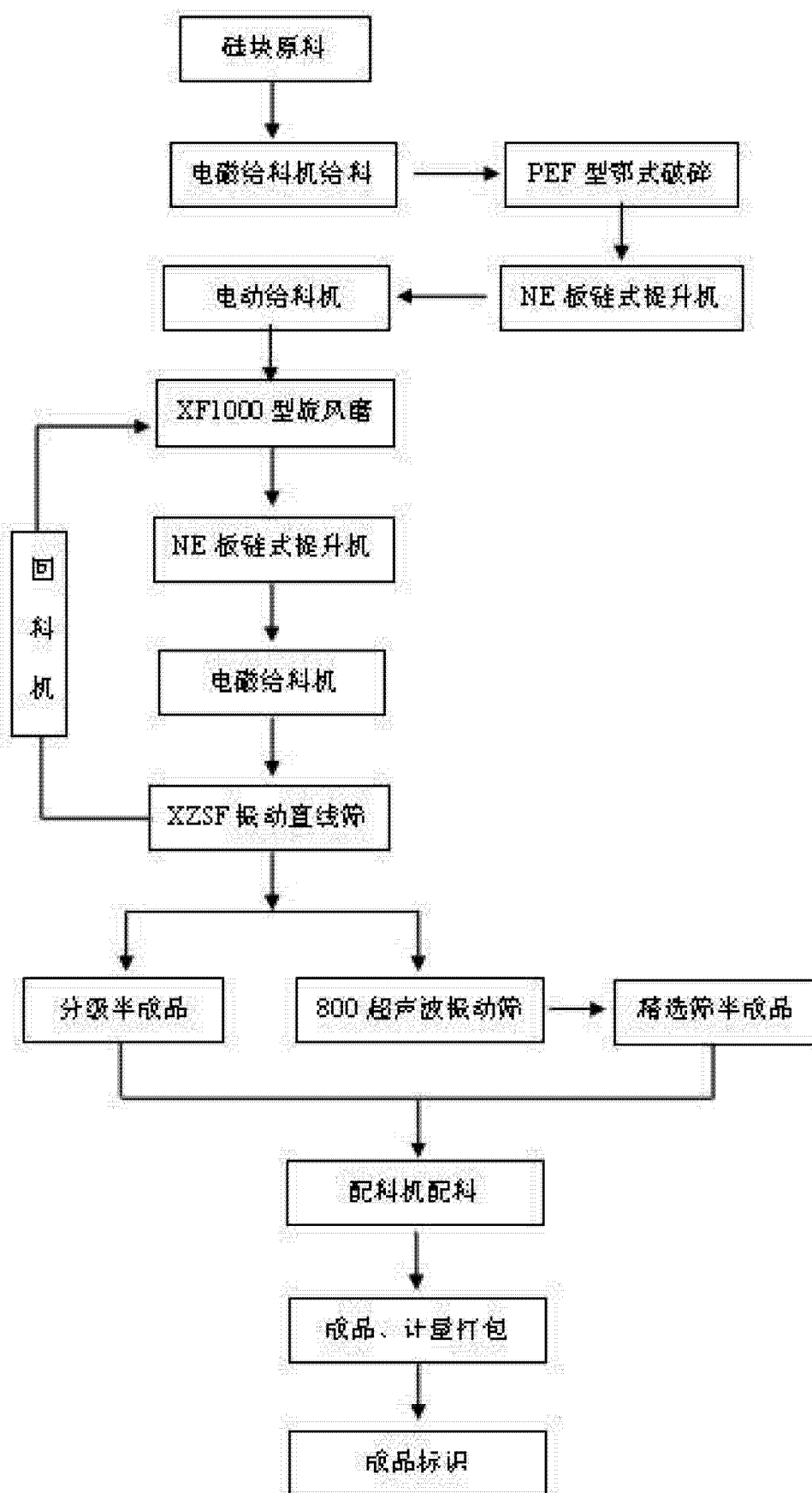


图 1

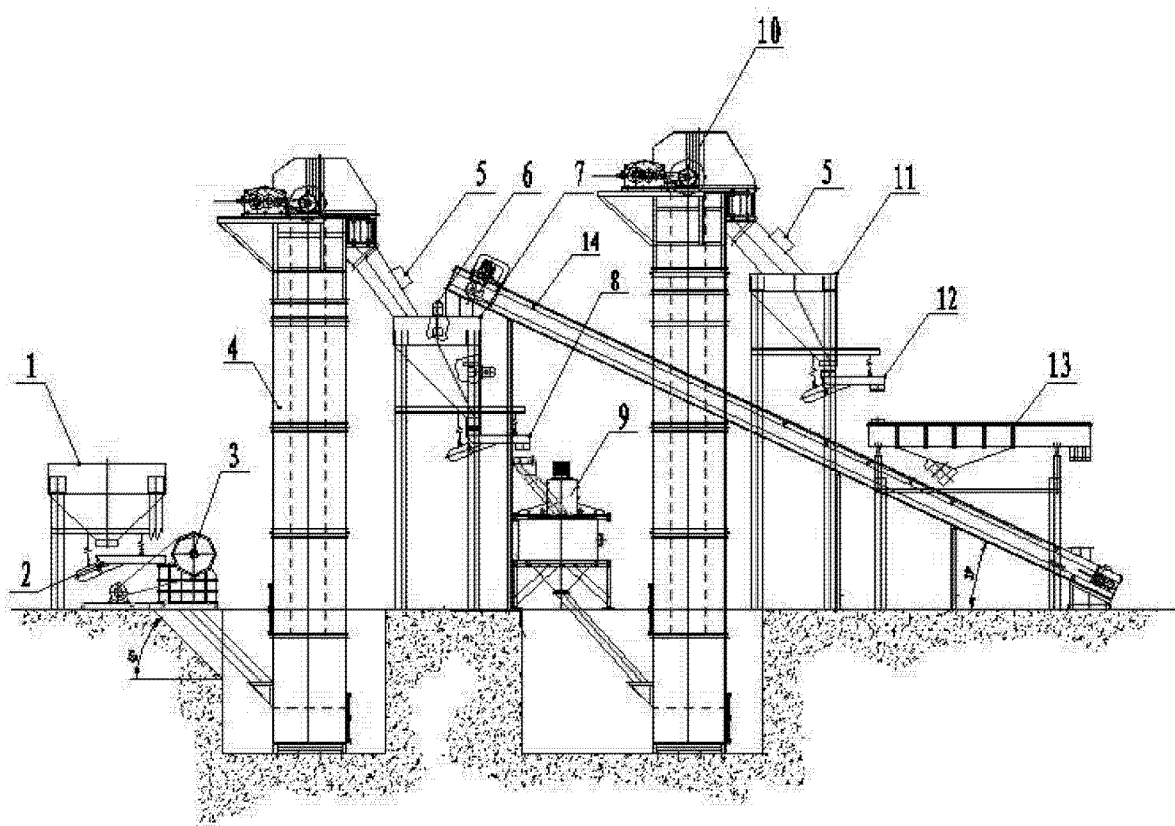


图 2

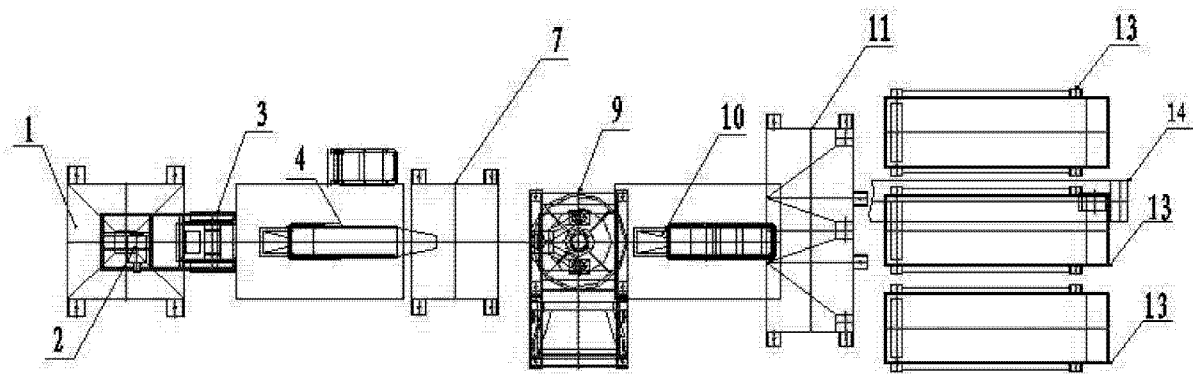


图 3

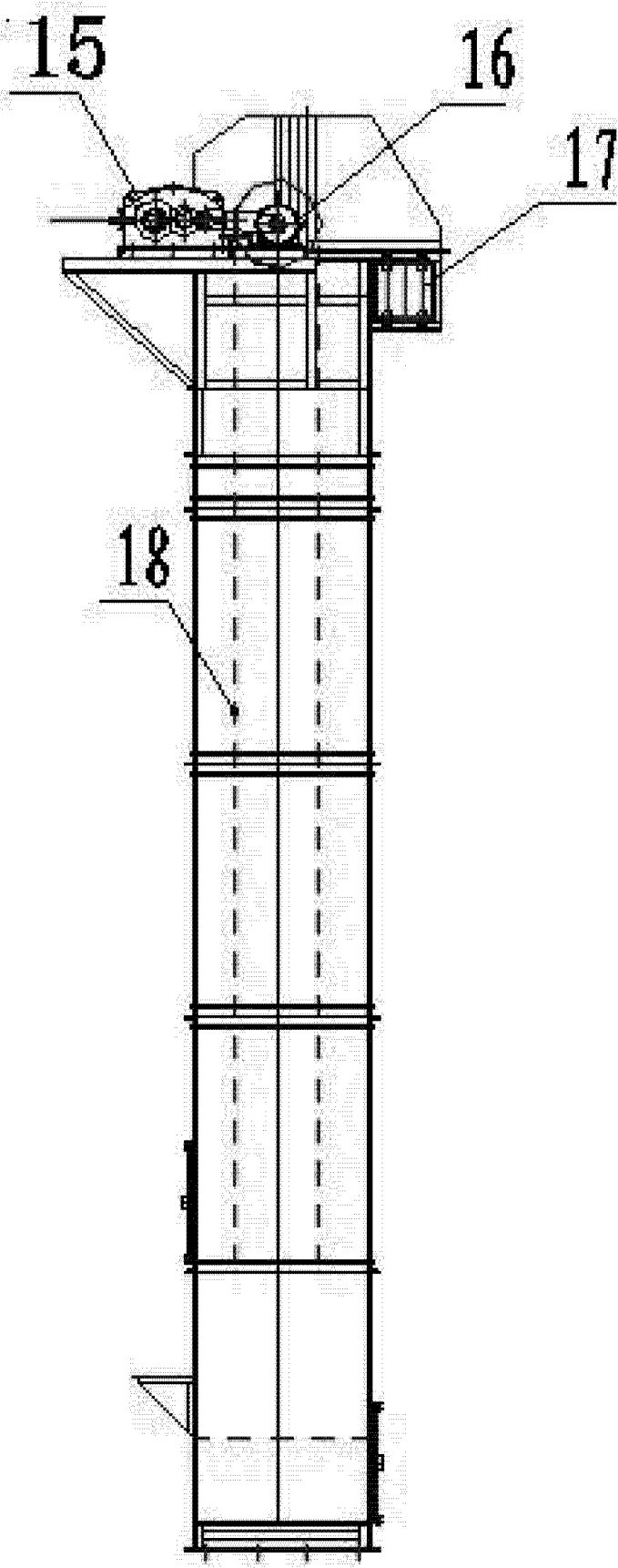


图 4

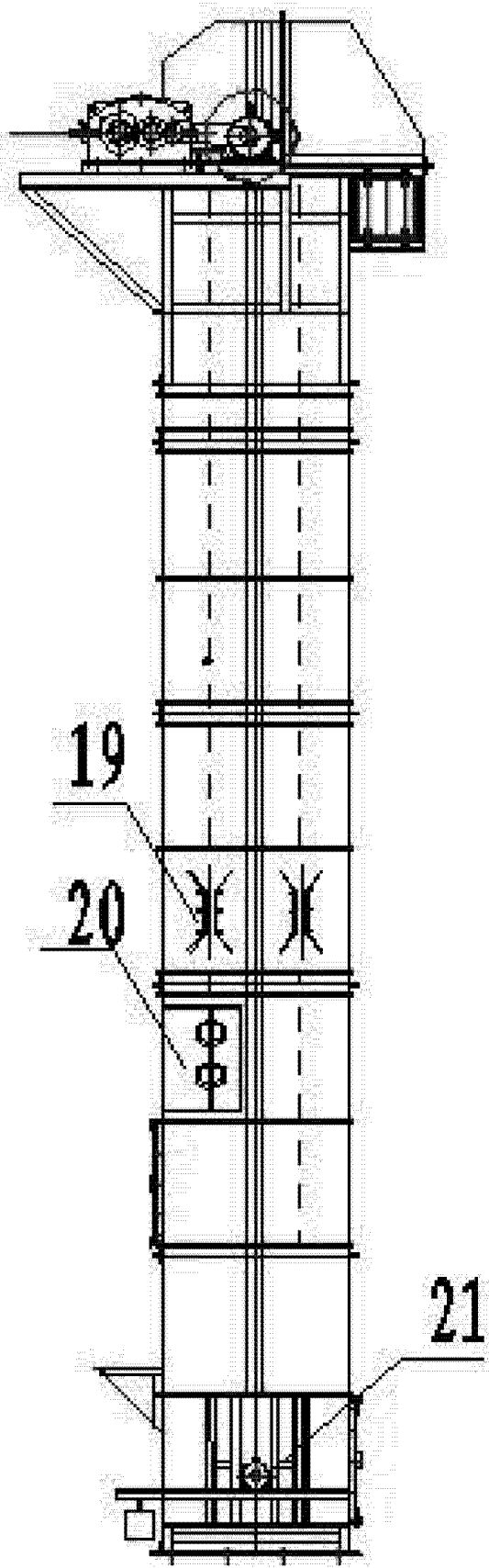


图 5