



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220143073 U

(45) 授权公告日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202321551397.4

(22) 申请日 2023.06.16

(73) 专利权人 无锡先导智能装备股份有限公司  
地址 214028 江苏省无锡市新吴区新锡路  
20号

(72) 发明人 请求不公布姓名

(74) 专利代理机构 北京博遵律师事务所 11761  
专利代理师 马佑平

(51) Int. Cl.

B01F 27/112 (2022.01)

B01F 27/40 (2022.01)

B01F 27/90 (2022.01)

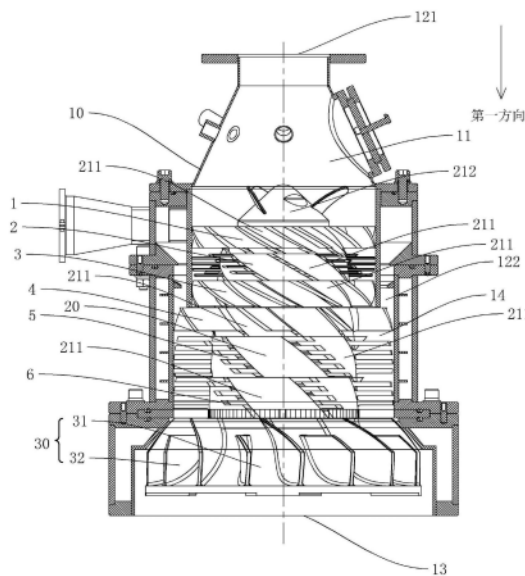
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

## (54) 实用新型名称

粉液混合设备和制浆系统

## (57) 摘要

本实用新型提供了一种粉液混合设备和制浆系统,其中,粉液混合设备包括:外壳,外壳内设有腔室,外壳具有进料口和出料口,进料口和出料口分别与腔室连通,以使物料从进料口向出料口流动;转子,转子绕自身轴线可转动地设于腔室内以混合物料,转子包括转子基体和设于转子基体外表面的叶片,转子基体的外表面与外壳的内壁面间隔开形成混料通道;其中,转子基体远离出料口的一端的直径小于转子基体靠近出料口的一端的直径。本实用新型的粉液混合设备,可以在进料口朝向出料口的方向上实现增压,防止物料发生返料,降低物料内部的空气含量,避免引起噪音,同时还有利于叶片在旋转过程中打散团聚体,有利于物料的充分混合。



1. 一种粉液混合设备,其特征在于,包括:

外壳,所述外壳内设有腔室,所述外壳具有进料口和出料口,所述进料口和所述出料口分别与所述腔室连通,以使物料从所述进料口向所述出料口流动;

转子,所述转子绕自身轴线可转动地设于所述腔室内以混合物料,所述转子包括转子基体和设于所述转子基体外表面的叶片,所述转子基体的外表面与所述外壳的内壁面间隔开形成混料通道;

其中,所述转子基体远离所述出料口的一端的直径小于所述转子基体靠近所述出料口的一端的直径。

2. 根据权利要求1所述的粉液混合设备,其特征在于,所述转子的轴线从所述进料口朝向所述出料口延伸,在所述转子的轴向上,所述转子基体的直径从所述进料口向所述出料口逐渐增大。

3. 根据权利要求2所述的粉液混合设备,其特征在于,所述转子基体的外轮廓呈流线形。

4. 根据权利要求2所述的粉液混合设备,其特征在于,所述转子基体包括:

多个圆台,多个所述圆台沿所述转子的轴线方向排布,每个所述圆台远离所述出料口的一端的直径小于自身靠近所述出料口的一端的直径;

锥帽,所述锥帽设于所述多个圆台远离所述出料口的一端,所述锥帽远离所述出料口的一端的直径小于所述锥帽靠近所述出料口的一端的直径,所述多个圆台和所述锥帽绕所述转子的轴线同步转动。

5. 根据权利要求4所述的粉液混合设备,其特征在于,至少一个所述圆台的母线为弧形线,所述弧形线朝向所述圆台外突出。

6. 根据权利要求4所述的粉液混合设备,其特征在于,相邻所述圆台的外表面之间平滑过渡,所述锥帽的外表面和相邻的所述圆台的外表面之间平滑过渡。

7. 根据权利要求4所述的粉液混合设备,其特征在于,所述多个圆台中最靠近所述出料口的所述圆台的母线与自身的轴线之间的夹角为 $1.5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。

8. 根据权利要求4所述的粉液混合设备,其特征在于,所述多个圆台中最靠近所述出料口的所述圆台的母线与自身底面之间的夹角为 $75^{\circ}\sim 88^{\circ}$ 。

9. 根据权利要求4所述的粉液混合设备,其特征在于,所述多个圆台中最靠近所述出料口的所述圆台的锥度小于所述多个圆台中最远离所述出料口的所述圆台的锥度。

10. 根据权利要求4所述的粉液混合设备,其特征在于,所述锥帽远离所述出料口的一端形成为圆角结构,所述锥帽靠近所述出料口的一端形成为圆柱端,所述多个圆台中与所述锥帽相邻的所述圆台朝向所述锥帽的一侧面设有安装槽,所述圆柱端伸入所述安装槽内。

11. 根据权利要求4所述的粉液混合设备,其特征在于,每个所述圆台的外周面上设有多个所述叶片,每个所述圆台和对应的多个所述叶片配合形成圆台叶轮,所述圆台叶轮的数量为4个~12个。

12. 根据权利要求1所述的粉液混合设备,其特征在于,所述混料通道远离所述出料口的一端的截面的面积大于所述混料通道靠近所述出料口的一端的截面的面积。

13. 根据权利要求12所述的粉液混合设备,其特征在于,在所述进料口朝向所述出料口

的方向上,所述混料通道的截面的面积逐渐减小,以使所述混料通道内的压力从所述进料口朝向所述出料口逐渐增大。

14. 根据权利要求1所述的粉液混合设备,其特征在于,还包括:

泵送叶轮,所述泵送叶轮容纳在所述腔室内,并同轴设置在所述转子靠近所述出料口的一端,所述泵送叶轮绕自身轴线可转动,所述泵送叶轮包括泵送基体和多个桨叶,所述泵送基体的外表面与所述转子基体的外表面平滑过渡,在所述进料口朝向所述出料口的方向上,所述泵送基体的直径逐渐增大。

15. 根据权利要求1-14中任一所述的粉液混合设备,其特征在于,所述粉液混合设备为合浆机。

16. 一种制浆系统,其特征在于,包括:权利要求1-15中任一所述的粉液混合设备。

## 粉液混合设备和制浆系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及物料生产加工技术领域,更具体地,涉及一种粉液混合设备以及具有该粉液混合设备的制浆系统。

### 背景技术

[0002] 粉液混合设备可以利用具有叶片的转子转动以剪切物料,实现多种物料的混合。然而,现有的转子的转子基体通常呈圆柱状,难以引导物料沿转子基体的表面流动。在转子转动过程中,靠近转子基体表面的物料处于自由落体状态,物料在下落过程中易混合较多的空气形成气泡,高速旋转的叶片遇到气泡时会打碎气泡产生噪音。另外,转子高速转动会使得物料贴附在粉液混合设备的腔室内壁面向下流动,从而在转子基体的外表面形成一定的空腔区域,该空腔区域可能进一步增加物料中空气的含量。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的一个目的是提供一种粉液混合设备的新技术方案,至少能够解决现有技术中的粉液混合设备中物料流动性不佳和混料噪音大等问题中的一个的问题。

[0004] 本实用新型的又一个目的是提供一种制浆系统,包括上述粉液混合设备。

[0005] 根据本实用新型的第一方面,提供了一种粉液混合设备,包括:外壳,所述外壳内设有腔室,所述外壳具有进料口和出料口,所述进料口和所述出料口分别与所述腔室连通,以使物料从所述进料口向所述出料口流动;转子,所述转子绕自身轴线可转动地设于所述腔室内以混合物料,所述转子包括转子基体和设于所述转子基体外表面的叶片,所述转子基体的外表面与所述外壳的内壁面间隔开形成混料通道;其中,所述转子基体远离所述出料口的一端的直径小于所述转子基体靠近所述出料口的一端的直径。

[0006] 可选地,所述转子的轴线从所述进料口朝向所述出料口延伸,在所述转子的轴向上,所述转子基体的直径从所述进料口向所述出料口逐渐增大。

[0007] 可选地,所述转子基体的外轮廓呈流线型。

[0008] 可选地,所述转子基体包括:多个圆台,多个所述圆台沿所述转子的轴线方向排布,每个所述圆台远离所述出料口的一端的直径小于自身靠近所述出料口的一端的直径;锥帽,所述锥帽设于所述多个圆台远离所述出料口的一端,所述锥帽远离所述出料口的一端的直径小于所述锥帽靠近所述出料口的一端的直径,所述多个圆台和所述锥帽绕所述转子的轴线同步转动。

[0009] 可选地,至少一个所述圆台的母线为弧形线,所述弧形线朝向所述圆台外突出。

[0010] 可选地,相邻所述圆台的外表面之间平滑过渡,所述锥帽的外表面和相邻的所述圆台的外表面之间平滑过渡。

[0011] 可选地,所述多个圆台中最靠近所述出料口的所述圆台的母线与自身的轴线之间的夹角为 $1.5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。

[0012] 可选地,所述多个圆台中最靠近所述出料口的所述圆台的母线与自身底面之间的

夹角为 $75^{\circ}\sim 88^{\circ}$ 。

[0013] 可选地,所述多个圆台中最靠近所述出料口的所述圆台的锥度小于所述多个圆台中最远离所述出料口的所述圆台的锥度。

[0014] 可选地,所述锥帽远离所述出料口的一端形成为圆角结构,所述锥帽靠近所述出料口的一端形成为圆柱端,所述多个圆台中与所述锥帽相邻的所述圆台朝向所述锥帽的一侧面设有安装槽,所述圆柱端伸入所述安装槽内。

[0015] 可选地,每个所述圆台的外周面上设有多个所述叶片,每个所述圆台和对应的多个所述叶片配合形成圆台叶轮,所述圆台叶轮的数量为4个~12个。

[0016] 可选地,所述混料通道远离所述出料口的一端的截面的面积大于所述混料通道靠近所述出料口的一端的截面的面积。

[0017] 可选地,在所述进料口朝向所述出料口的方向上,所述混料通道的截面的面积逐渐减小,以使所述混料通道内的压力从所述进料口朝向所述出料口逐渐增大。

[0018] 可选地,粉液混合设备还包括:泵送叶轮,所述泵送叶轮容纳在所述腔室内,并同轴设置在所述转子靠近所述出料口的一端,所述泵送叶轮绕自身轴线可转动,所述泵送叶轮包括泵送基体和多个桨叶,所述泵送基体的外表面与所述转子基体的外表面平滑过渡,在所述进料口朝向所述出料口的方向上,所述泵送基体的直径逐渐增大。

[0019] 可选地,所述粉液混合设备为合浆机。

[0020] 根据本实用新型的第二方面,提供了一种制浆系统,包括上述实施例中任一所述的粉液混合设备。

[0021] 根据本实用新型的粉液混合设备,通过转子的转子基体与外壳的内壁面配合限定出混料通道,使得物料可以在混料通道内混合,再利用转子基体远离出料口的一端的直径小于转子基体靠近出料口的一端的直径,与传统的圆柱状的转子基体相比,本实用新型的转子基体的形状有利于引导物料朝向出料口流动,同时可以在进料口朝向出料口的方向上实现增压,防止物料发生返料。另外,本实用新型的粉液混合设备还可以在物料从进料口向出料口流动的过程中降低物料内部的空气含量,避免引起噪音,且叶片在旋转过程中打散团聚体的效果更好,有利于物料的充分混合。

[0022] 通过以下参照附图对本实用新型的示例性实施例的详细描述,本实用新型的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0023] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本实用新型的实施例,并且连同其说明一起用于解释本实用新型的原理。

[0024] 图1是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的转子基体和泵送叶轮的主视图;

[0025] 图2是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的转子和泵送叶轮的立体图;

[0026] 图3是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的转子阶梯的外轮廓引导物料流动的示意图;

[0027] 图4是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的锥帽的主视图;

- [0028] 图5是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的圆台的主视图；
- [0029] 图6是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的泵送叶轮的部分剖视图；
- [0030] 图7是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的外壳、转子和泵送叶轮配合的示意图；
- [0031] 图8是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的混料通道的示意图；
- [0032] 图9是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备通过混料通道进行混料的示意图；
- [0033] 图10是图9中A处圈示部分的放大图；
- [0034] 图11是根据本实用新型的一个实施例的粉液混合设备的立体图。
- [0035] 附图标记
- [0036] 粉液混合设备100；
- [0037] 外壳10；腔室11；第一进料口121；第二进料口122；出料口13；混料通道14；粉体区域141；液体区域142；粉液混料区域143；浆料区域144；
- [0038] 转子20；转子基体21；圆台211；母线2111；锥帽212；圆角结构2121；圆柱端2122；叶片22；轴线23；外轮廓24；
- [0039] 泵送叶轮30；泵送基体31；弧形面311；浆叶32；
- [0040] 驱动件40；
- [0041] 传动机构50；
- [0042] 第一压送叶轮1；粉体分散叶轮2；第二压送叶轮3；粉液混合压送叶轮4；第一浆料分散叶轮5；第二浆料分散叶轮6。

### 具体实施方式

[0043] 现在将参照附图来详细描述本实用新型的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本实用新型的范围。

[0044] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本实用新型及其应用或使用的任何限制。

[0045] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0046] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0047] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0048] 下面首先结合附图具体描述根据本实用新型实施例的粉液混合设备100。

[0049] 如图1至图11所示，根据本实用新型实施例的粉液混合设备100包括：外壳10和转子20。

[0050] 具体而言，外壳10内设有腔室11，外壳10具有进料口和出料口13，进料口和出料口13分别与腔室11连通，以使物料从进料口向出料口13流动。转子20绕自身轴线23可转动地设于腔室11内以混合物料，转子20包括转子基体21和设于转子基体21外表面的叶片22，转

子基体21的外表面与外壳10的内壁面间隔开形成混料通道14。转子基体21远离出料口13的一端的直径小于转子基体21靠近出料口13的一端的直径。

[0051] 换言之,根据本实用新型实施例的粉液混合设备100主要由外壳10和转子20构成。粉液混合设备100可以用于将包括但不限于两种的物料进行混合。例如,粉液混合设备100可以将粉状的物料与液体状的物料进行混合,混合后可以形成浆料。

[0052] 粉液混合设备100的外壳10限定出了腔室11,混料的过程可以在腔室11内进行。外壳10可以具有进料口和出料口13。可选地,进料口的数量可以为多个,多种物料可以通过不同的进料口进入腔室11内,物料混合后可以从出料口13排出。

[0053] 例如,进料口的数量可以为两个,分别为第一进料口121和第二进料口122,粉状的物料可以从第一进料口121进入腔室11内,液体状的物料可以从第二进料口122进入腔室11内,混合形成的浆料可以从出料口13排出。

[0054] 进料口可以设置在出料口13的上方,以使得物料可以在自身重力作用下可以从进料口向出料口13流动。

[0055] 腔室11内可以设有转子20,转子20可以绕自身轴线23转动。转子20可以与驱动件40连接,例如转子20可以与驱动电机连接,通过驱动电机驱动转子20转动。转子20在腔室11内转动,可以对物料进行搅拌以混合多种物料。

[0056] 转子20可以主要由转子基体21和多个叶片22构成。转子基体21可以绕转子20的轴线23转动,转子基体21的外表面可以设有多个叶片22,多个叶片22和转子基体21可以同步转动。通过多个叶片22的转动可以实现对物料的混合。

[0057] 转子基体21的外表面与外壳10的内壁面之间可以形成混料通道14。为了便于说明,可以定义从进料口朝向出料口13的方向为第一方向的正向。在第一方向上,混料通道14可以具有第一端和第二端,混料通道14的第一端远离出料口13,混料通道14的第二端靠近出料口13。

[0058] 在第一方向上,转子基体21远离出料口13的一端可以为转子基体21的第一端,转子基体21靠近出料口13的一端可以为转子基体21的第二端。在第一方向的正向上,转子基体21的第一端的直径可以小于转子基体21的第二端的直径,以在进料口朝向出料口13的方向上实现增压,防止物料发生返料。

[0059] 由此,根据本实用新型实施例提供的粉液混合设备100,通过转子20的转子基体21与外壳10的内壁面配合限定出混料通道14,使得物料可以在混料通道14内混合,再利用转子基体21远离出料口13的一端的直径小于转子基体21靠近出料口13的一端的直径,与传统的圆柱状的转子基体相比,本实用新型的转子基体21的形状有利于引导物料朝向出料口13流动,同时可以在进料口朝向出料口13的方向上实现增压,防止物料发生返料。

[0060] 另外,本实用新型的粉液混合设备100,利用转子基体21远离出料口13的一端直径小,靠近出料口的一端的直径大的结构,还可以在物料从进料口向出料口13流动的过程中降低物料内部的空气含量,避免引起噪音,且叶片22在旋转过程中打散团聚体的效果更好,有利于物料的充分混合。

[0061] 在本实用新型的一些具体实施方式中,转子20的轴线23从进料口朝向出料口13延伸,在转子20的轴向上,转子基体21的直径从进料口向出料口13逐渐增大。

[0062] 具体而言,转子20的轴线23可以沿第一方向延伸,例如,如图7所示,第一方向为竖

直方向,转子20的轴线23可以沿竖直方向延伸,转子基体21的截面可以为横截面。

[0063] 在第一方向的正向上,转子基体21的直径可以逐渐增大,从而使得转子基体21的截面的面积可以逐渐增大,从而使得混料通道14的截面的面积逐渐减小,进而在进料口朝向出料口13的方向上实现增压,防止物料发生返料。同时降低物料内部的空气含量,避免引起噪音,以及使得物料的更为充分混合。

[0064] 如图9所示,粉状的物料通过第一进料口121可以进入混料通道14的粉体区域141,粉体区域141位于第一进料口121的上方。液体状的物料通过第二进料口122进入腔室11,液体状的物料在进入第二进料口122之前位于液体区域142内。粉状的物料和液体状的物料在混料通道14的粉液混料区域143进行混合,粉液混料区域143位于第二进料口122的下方。混合后形成的浆料位于浆料区域144,浆料区域144位于粉液混料区域143的上方,且浆料区域144可以与出料口13连通。

[0065] 如图10所示,L1为转子基体21的外表面与外壳10的内壁面之间的距离,L2为传统的直面转子基体与外壳10的内壁面之间的距离与L1之间的差值。P1为转子基体21与外壳10的内壁面之间的压力,P2为传统的直面转子基体与外壳10的内壁面之间的压力。采用本实施例的转子基体21,在物料流经此处的空间相较于传统结构可以减少,P1>P2,形成压差。结合图9所示的粉液混料区域143,在粉液混料区域143的上方压力增大后,粉液混料区域143内的物料相较于P2所对应的压力区域,更不会向上返料。

[0066] 根据本实用新型的一些可选实施例,转子基体21的外轮廓24呈流线型。例如,转子基体21的外轮廓24可以呈抛物线状。

[0067] 需要说明的是,转子基体21可以为转子20除去叶片22以外的部分,转子基体21的外轮廓24为转子20除去叶片22以外的部分的轮廓。

[0068] 具体地,转子基体21在平行于自身轴线的平面内的正投影具有外边沿,该外边沿可以包括第一边沿和第二边沿。第一边沿可以与转子基体21的底面对应,转子基体21的底面可以为垂直于转子基体21的轴线的平面,因此第一边沿可以为直线。第二边沿可以与转子基体21除底面以外的表面对应,第二边沿可以形成为转子基体21的外轮廓24。物料可以沿转子基体21的外轮廓24向下流动。

[0069] 将转子基体21的外轮廓24设置为流线型,可以使得物料沿转子基体21的外表面流动时的整体流向动能更好。当转子20以定速转动时,转子基体21侧的剪切速率可以沿流线型的曲线逐渐增大,从而对物料剪切效果逐步增大,使得物料的分散和流动效果更好。

[0070] 物料沿转子基体21的流线型外轮廓24流动时,符合流体流动特性,使得物料可以与转子基体21的外表面贴合,不会产生多余的空隙,从而避免物料内掺杂多余的空气,使得物料内的气泡减少。叶片22在转动过程中剪切物料时破坏的气泡减少,有利于降低混料产生的噪音。

[0071] 根据本实用新型的其他一些实施例,转子基体21包括:多个圆台211和锥帽212。

[0072] 多个圆台211沿转子20的轴线23方向排布,每个圆台211远离出料口13的一端的直径小于自身靠近出料口13的一端的直径。锥帽212设于多个圆台211远离出料口13的一端,锥帽212远离出料口13的一端的直径小于锥帽212靠近出料口13的一端的直径,多个圆台211和锥帽212绕转子20的轴线23同步转动。

[0073] 具体地,转子基体21可以主要由多个圆台211和锥帽212构成。多个圆台211和锥帽

212配合可以使得转子基体21形成为类锥体。多个圆台211和锥帽212可以同步转动。

[0074] 多个圆台211可以沿第一方向叠设在一起。在第一方向上,每个圆台211的第一端远离出料口13,每个圆台211的第二端靠近出料口13。每个圆台211的第一端的直径小于每个圆台211的第二端的直径。

[0075] 锥帽212可以设置在多个圆台211远离出料口13的一端。例如,锥帽212可以与多个圆台211中距离出料口13最远的一个圆台211的上端面连接。锥帽212可以为类锥体。锥帽212远离出料口13的一端可以为锥帽212的第一端,锥帽212靠近出料口13的一端可以为锥帽212的第二端,锥帽212的第一端的直径可以小于锥帽212的第二端的直径,从而与多个圆台211配合,实现转子基体21在第一方向的正向上直径逐渐增大,以实现正向正压、减少气泡和混料均匀的目的。

[0076] 在一些可选实施例中,每个圆台211和锥帽212可以分段加工,多个圆台211和锥帽212可以组装形成转子基体21,在转子基体21上可以安装叶片22以形成转子20。可选地,叶片22的种类根据不同的功能需求可以有多种,不同圆台211上可以安装有相同或不同的叶片22。

[0077] 加工成型的圆台211的上表面和下表面平整,且两者的平行度在预设范围内。圆台211的上表面和下表面可以分别呈圆形,圆台211上表面和下表面的直径的偏差可以分别控制在 $\pm 0.05\text{mm}$ 偏差范围内,以使得多个圆台211和锥帽212装配成转子基体21后,转子基体21的外表面为近似平滑的曲面。

[0078] 根据本实用新型的一些可选实施例,至少一个圆台211的母线2111为弧形线,弧形线朝向圆台211外突出。

[0079] 具体而言,沿转子20的轴线23所在的任意平面剖切圆台211所得到的截面可以近似于梯形,梯形的上底与下底之间的外轮廓24线可以为圆台211的母线2111。圆台211的母线2111可以为弧形线,弧形线可以朝向圆台211的外侧突出。弧形线可以采用大半径圆弧设计,以使得弧形线可以近似于直线。

[0080] 通过设置圆台211的母线2111为弧形线,有利于使得转子基体21外轮廓24呈流线型,使得物料沿转子基体21的外表面流动时的整体流向动能更好。

[0081] 在本实用新型的一些具体实施方式中,相邻圆台211的外表面之间平滑过渡,锥帽212的外表面和相邻的圆台211的外表面之间平滑过渡,有利于实现转子基体21外轮廓24的流线型设计,避免转子基体21的外表面形成尖锐的转折点影响物料的流动性。

[0082] 根据本实用新型的一些可选实施例,多个圆台211中最靠近出料口13的圆台211的母线2111与自身的轴线之间的夹角为 $1.5^\circ \sim 15^\circ$ 。

[0083] 如图1所示,圆台211自身的轴线与转子20的轴线23重合。最底端的圆台211的母线2111与转子20的轴线23之间的夹角为 $\beta$ , $\beta$ 的值为 $1.5^\circ \sim 15^\circ$ 。与传统圆柱形转子基体的竖直延伸的外表面相比,当 $\beta$ 在上述范围内时,可以使得转子基体21的外表面形成较为平缓的倾斜面,有利于将混料通道14各处的压力控制在合理范围内,避免混料通道14内压力过大导致流动不畅或物料堵塞。

[0084] 可选地,当母线2111为弧线时,母线2111与圆台211的轴线之间的夹角可以为母线2111与出料口13相距最近的点的切线与圆台211的轴线之间的夹角,或母线2111的两个端点之间的连线与圆台211的轴线之间的夹角。

[0085] 根据本实用新型的其他一些实施例,多个圆台211中最靠近出料口13的圆台211的母线2111与自身底面之间的夹角为 $75^{\circ}\sim 88^{\circ}$ 。

[0086] 如图1所示,最底端的圆台211的母线2111与自身底面之间的夹角可以为 $\alpha$ , $\alpha$ 的值为 $75^{\circ}\sim 88^{\circ}$ 。当 $\alpha$ 在此范围内时,可以使得转子基体21的外表面形成较为平缓的倾斜面,有利于将混料通道14各处的压力控制在合理范围内,避免混料通道14内压力过大导致流动不畅或物料堵塞。

[0087] 可选地,当母线2111为弧线时,母线2111与圆台211的底面之间的夹角可以为母线2111与出料口13相距最近的点的切线与圆台211的底面之间的夹角,或母线2111的两个端点之间的连线与圆台211的底面之间的夹角。

[0088] 在本实用新型的一些具体实施方式中,多个圆台211中最靠近出料口13的圆台211的锥度小于多个圆台211中最远离出料口13的圆台211的锥度。

[0089] 具体而言,圆台211的锥度可以是圆台211上、下底面的直径差与圆台211的高度之间的比值。圆台211的锥度越大,圆台211的母线2111相对于自身底面的倾斜角度越小。

[0090] 如图1所示,最顶端的圆台211的锥度小于最底端的圆台211的锥度,以使得转子基体21的外轮廓24可以形成为图3所示的近似抛物线的形状,使得物料沿转子基体21的外表面流动时的流向动能更优,符合流体流动特性,有利于减少物料内的气泡,降低混料产生的噪音。

[0091] 根据本实用新型的一些可选实施例,锥帽212远离出料口13的一端形成为圆角结构2121,锥帽212靠近出料口13的一端形成为圆柱端2122,多个圆台211中与锥帽212相邻的圆台211朝向锥帽212的一侧面设有安装槽,圆柱端2122伸入安装槽内。

[0092] 如图4所示,锥帽212的第一端可以为圆角结构2121,圆角结构2121可以具有朝向第一进料口121的球形面。锥帽212的第二端可以为圆柱端2122,最顶端的圆台211的上表面可以设有安装槽,安装槽可以与圆柱端2122适配,圆弧端可以插入安装槽内,以实现锥帽212与圆台211的装配。

[0093] 在本实施例中,设置锥帽212的第一端为圆角结构2121可以使得锥帽212的表面形成为平滑的表面,有利于物料沿锥帽212的表面顺畅地流动,符合流体流动特性。设置锥帽212的第二端为圆柱端2122,有利于锥帽212与圆台211之间的装卡加工。

[0094] 根据本实用新型的其他一些实施例,每个圆台211的外周面上设有多个叶片22,每个圆台211和对应的多个叶片22配合形成圆台211叶轮,圆台211叶轮的数量为4个~12个。

[0095] 具体而言,转子20可以包括多个圆台211叶轮,每个圆台211叶轮可以由一个圆台211和多个叶片22构成。圆台211叶轮的数量可以为4个~12个,低于4个可能导致混料效果不佳,高于12个会导致粉液混合设备100过于复杂,成本过高。将圆台211叶轮的数量设置为4个~12个,可以在使得混料充分的同时,简化粉液混合设备100,降低粉液混合设备100的成本。

[0096] 例如,如图1所示,圆台211叶轮的数量可以为6个。6个圆台211叶轮从上往下可以依次为第一压送叶轮1、粉体分散叶轮2、第二压送叶轮3、粉液混合压送叶轮4、第一浆料分散叶轮5、第二浆料分散叶轮6。锥帽212上可以设有多个叶片22,锥帽212与对应的叶片22可以配合形成搅动分散轮。其中,第一压送叶轮1、粉体分散叶轮2和第二压送叶轮3可以与粉料区域对应。粉液混合压送叶轮4可以与粉液混料区域143对应。第一浆料分散叶轮5和第二

浆料分散叶轮6可以和浆料区域144对应。

[0097] 在本实用新型的一些具体实施方式中,转子基体21的外表面的表面粗糙度为 $0.3\mu\text{m}\sim 0.4\mu\text{m}$ 。具体地,在加工转子基体21的过程中,可以对转子基体21的每个圆台211的外周面和锥帽212的外表面抛光至300目,从而将转子基体21的外表面的表面粗糙度控制在 $0.3\mu\text{m}\sim 0.4\mu\text{m}$ ,使得浆料不易粘附在转子基体21的表面。

[0098] 根据本实用新型的一个实施例,混料通道14远离出料口13的一端的截面的面积大于混料通道14靠近出料口13的一端的截面的面积。

[0099] 具体而言,混料通道14的截面,可以用垂直于第一方向的平面剖切混料通道14得到的截面。在第一方向的正向上,混料通道14第一端的截面的面积可以大于混料通道14的第二端的截面的面积。由于混料通道14的截面面积越小,混料通道14在该处的压力越大。因此,混料通道14第一端的压力大于混料通道14第二端的压力,换言之,混料通道14的第一端和第二端之间可以形成压差,有利于混料通道14在第一方向的正向上实现增压,防止物料向进料口返料。

[0100] 另外,设置混料通道14第一端的截面的面积大于混料通道14的第二端的截面的面积,可以在物料从进料口向出料口13移动的过程中对物料进行挤压,降低物料内部的空气含量,避免发生气泡破碎引起噪音。同时挤压还有利于物料充分混合,使得叶片22在旋转过程中打散团聚体的效果更好。

[0101] 在一些具体实施例中,外壳10形成的腔室11用于容纳转子20的部分可以大致呈柱形,通过设置转子基体21第一端的直径小于转子基体21第二端的直径,可以使得转子基体21的第一端的截面的面积小于转子基体21的第二端的截面的面积。转子基体21的截面可以用垂直于第一方向的平面剖切转子基体21得到的截面。

[0102] 转子基体21的截面的面积越大,混料通道14的截面的面积越小。因此通过限制转子基体21两端的直径,可以使得混料通道14的第一端的截面面积大于混料通道14的第二端的截面的面积。

[0103] 在一些可选实施例中,第一方向可以为竖直向下的方向,第一进料口121和第二进料口122均位于出料口13的上侧,第一进料口121可以位于第二进料口122的上侧。转子20的转轴可以沿竖直方向延伸。混料通道14的截面可以为混料通道14的横截面。

[0104] 根据本实用新型的一个实施例,在进料口朝向出料口13的方向上,混料通道14的截面的面积逐渐减小,以使混料通道14内的压力从进料口朝向出料口13逐渐增大。

[0105] 换言之,在第一方向的正向上,混料通道14的截面的面积可以逐渐减小,从而使得混料通道14内的压力逐渐增大。例如,如图8所示,混料通道14的截面的面积从上往下逐渐减小。

[0106] 通过设置混料通道14的截面的面积在第一方向的正向上逐渐减小,可以使得物料朝向出料口13流动时所经过的空间逐渐减小,利用该混料通道14的结构形成正向压送,可以在混料通道14内形成明显的压力梯度,有效防止向进料口返料。另外,混料通道14的截面逐渐减小的结构还有利于混料通道14内的物料更充分地混合,叶片22打散团聚体的效果更好。

[0107] 在一些可选实施例中,在第一方向的正向上,外壳10的内壁面可以向内倾斜,以使得混料通道14的口径逐渐减小。例如,外壳10形成的腔室11可以大致呈敞口朝下的喇叭状,

以配合转子基体21的形状,进一步在第一方向的正向上减小混料通道14截面的面积,增大物料向出料口13流动时受到的压力。

[0108] 根据本实用新型的一些可选实施例,粉液混合设备100还包括:泵送叶轮30,泵送叶轮30容纳在腔室11内,并同轴设置在转子20靠近出料口13的一端,泵送叶轮30绕自身轴线可转动,泵送叶轮30包括泵送基体31和多个桨叶32,泵送基体31的外表面与转子基体21的外表面平滑过渡,在进料口朝向出料口13的方向上,泵送基体31的直径逐渐增大。

[0109] 具体而言,转子基体21的底端可以设有泵送叶轮30,泵送叶轮30可以与转子20同轴设置,并与转子20同步转动。泵送叶轮30转动时可以形成负压进行吸料,将物料朝向靠近出料口13的方向吸附。

[0110] 泵送叶轮30主要由泵送基体31和桨叶32构成,泵送基体31可以与转子基体21同轴设置,并与转子基体21同步转动。桨叶32可以分布在泵送基体31的外周面。

[0111] 泵送基体31的外表面与转子基体21的外表面之间可以平滑过渡,以符合流体的流动特性,提高物料流动的平顺性。

[0112] 泵送基体31的外轮廓24可以呈流线型,从而使得叶轮基体的外表面贴合流体的流动特性曲线,使得浆料在泵送叶轮30与外壳10的内壁面之间流动更为顺畅。

[0113] 在第一方向的正向上,泵送基体31的直径可以逐渐增大,以使得物料在从泵送基体31的上侧流向泵送基体31的下侧时,物料收到的压力可以逐渐增大,有利于物料向下流动。

[0114] 根据本实用新型的其他一些实施例,泵送基体31的外表面形成为向内凹陷的弧形面311。

[0115] 泵送基体31的外表面可以为泵送基体31的外周面。泵送基体31的外表面可以为弧形面311。如图6所示,沿转子20的轴线23所在的任意平面剖切泵送基体31所获得的截面的腰线可以由多个圆弧构成,多个圆弧依次相切,多个圆弧的半径可以分别为 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 。每个圆弧可以朝向泵送基体31的内侧凹陷。泵送基体31的截面可以呈喇叭状,喇叭的开口可以朝向泵送基体31的下侧。

[0116] 在实用新型的一些其他实施例中,粉液混合设备100还可以包括驱动件40和传动机构50,驱动件40与传动机构50连接,传动机构50转子20和泵送叶轮30连接,驱动件40通过传动机构50驱动转子20和泵送叶轮30转动。

[0117] 根据本实用新型的一些具体实施例,粉液混合设备100为合浆机。合浆机可以将粉状的物料与液体状的物料进行混合,以形成浆料。可选地,合浆机可以用于混合生产动力电池所需的原料。

[0118] 本实用新型实施例还提供了一种制浆系统,该制浆系统包括根据上述任一实施例的粉液混合设备100。其中,制浆系统可以用于制备粉液混合浆水。由于根据本发明实施例的粉液混合设备100具有上述技术效果,因此,根据本实用新型实施例的制浆系统也具有相应的技术效果,即有利于引导物料朝向出料口13流动,同时可以在进料口朝向出料口13的方向上实现增压,防止物料发生返料。另外还可以在物料从进料口向出料口13流动的过程中降低物料内部的空气含量,避免引起噪音,且叶片22在旋转过程中打散团聚体的效果更好,有利于物料的充分混合。

[0119] 虽然已经通过例子对本实用新型的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域

的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本实用新型的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本实用新型的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本实用新型的范围由所附权利要求来限定。

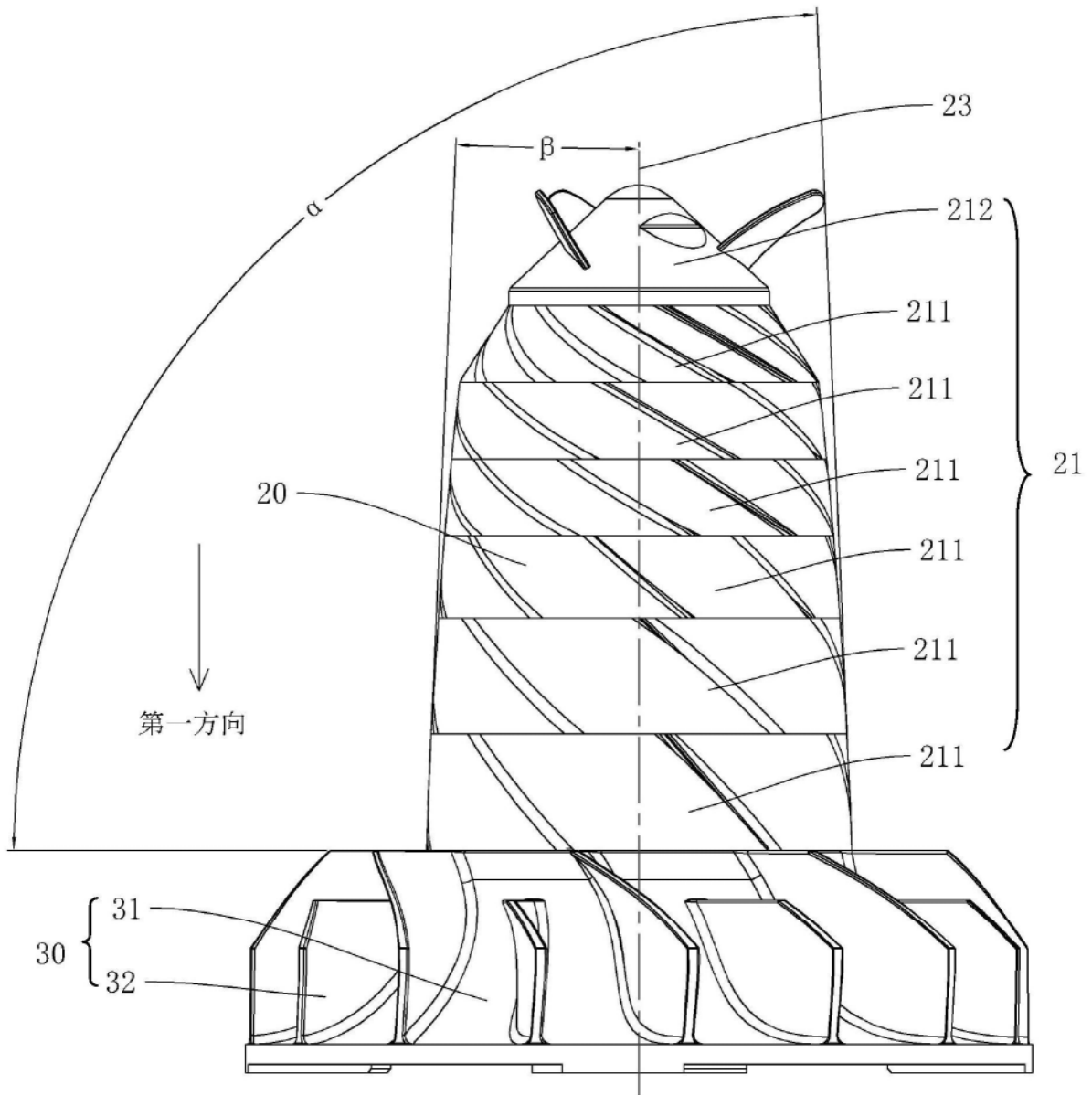


图1

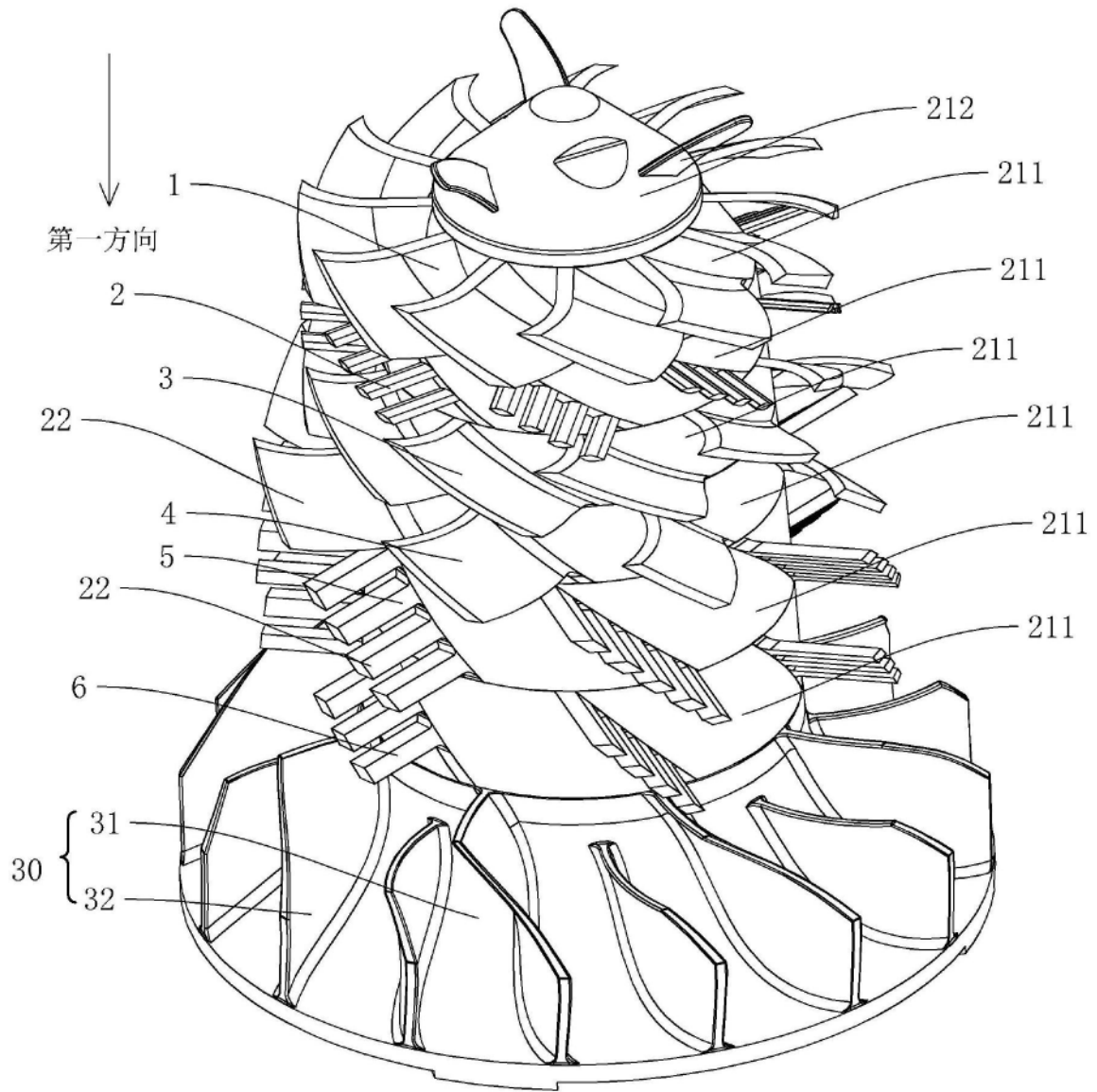


图2

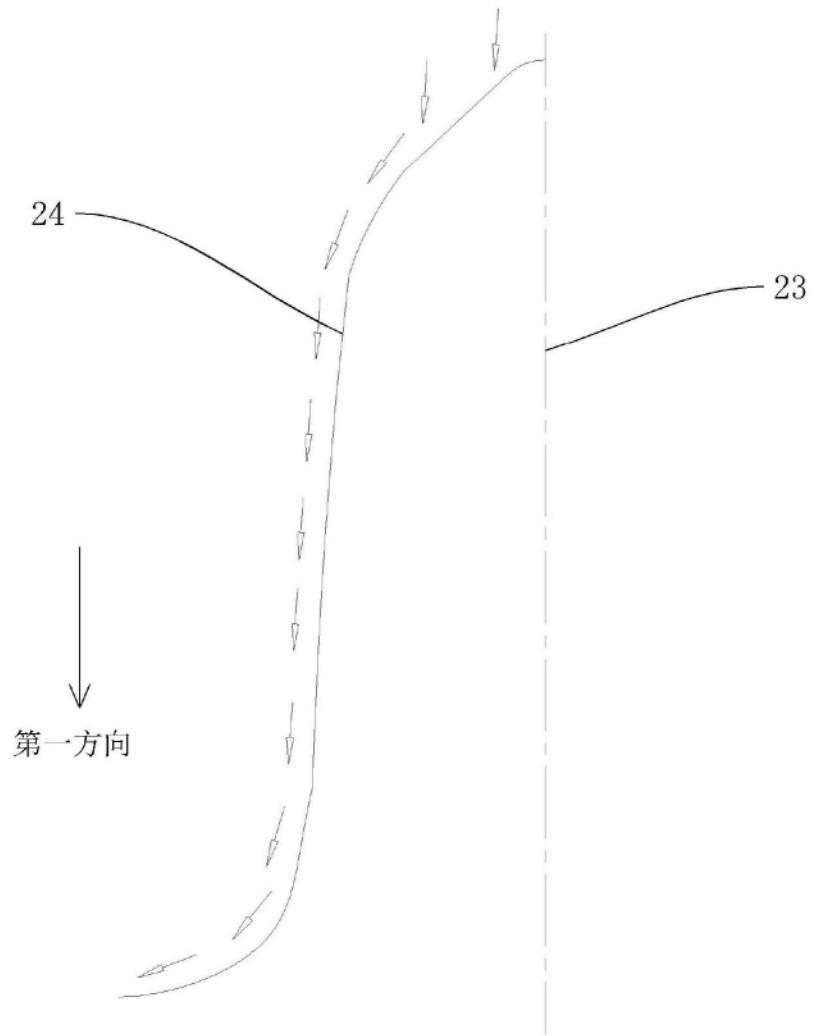


图3

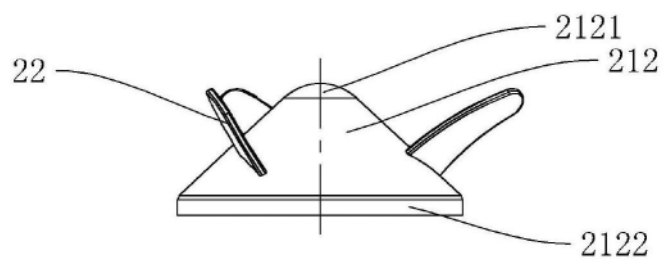


图4

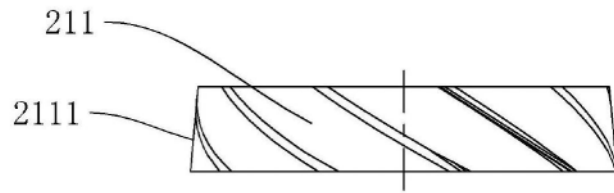


图5

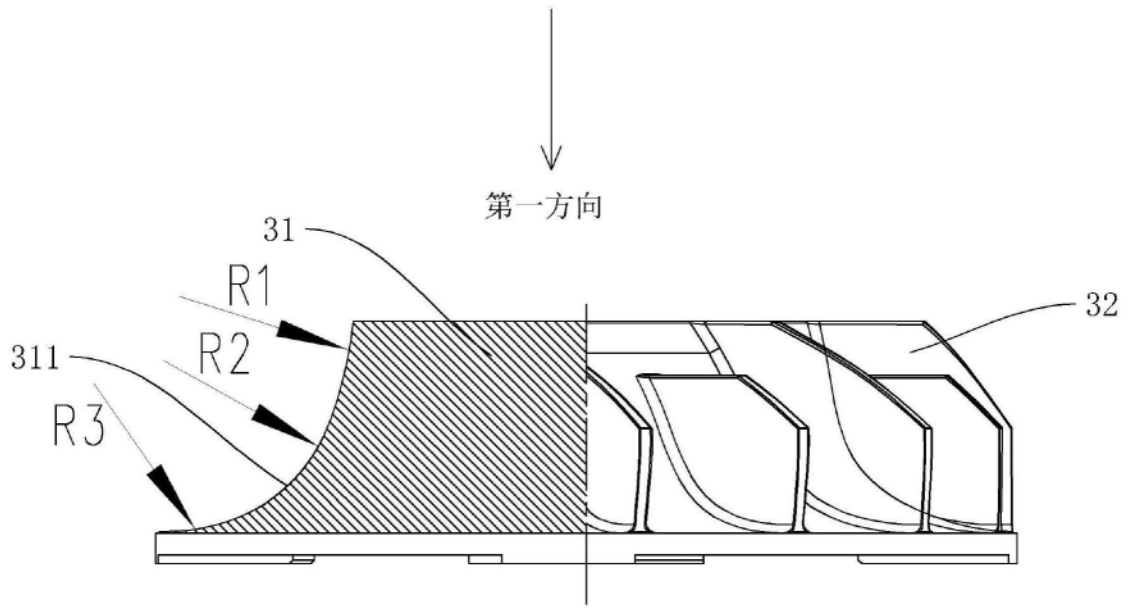


图6

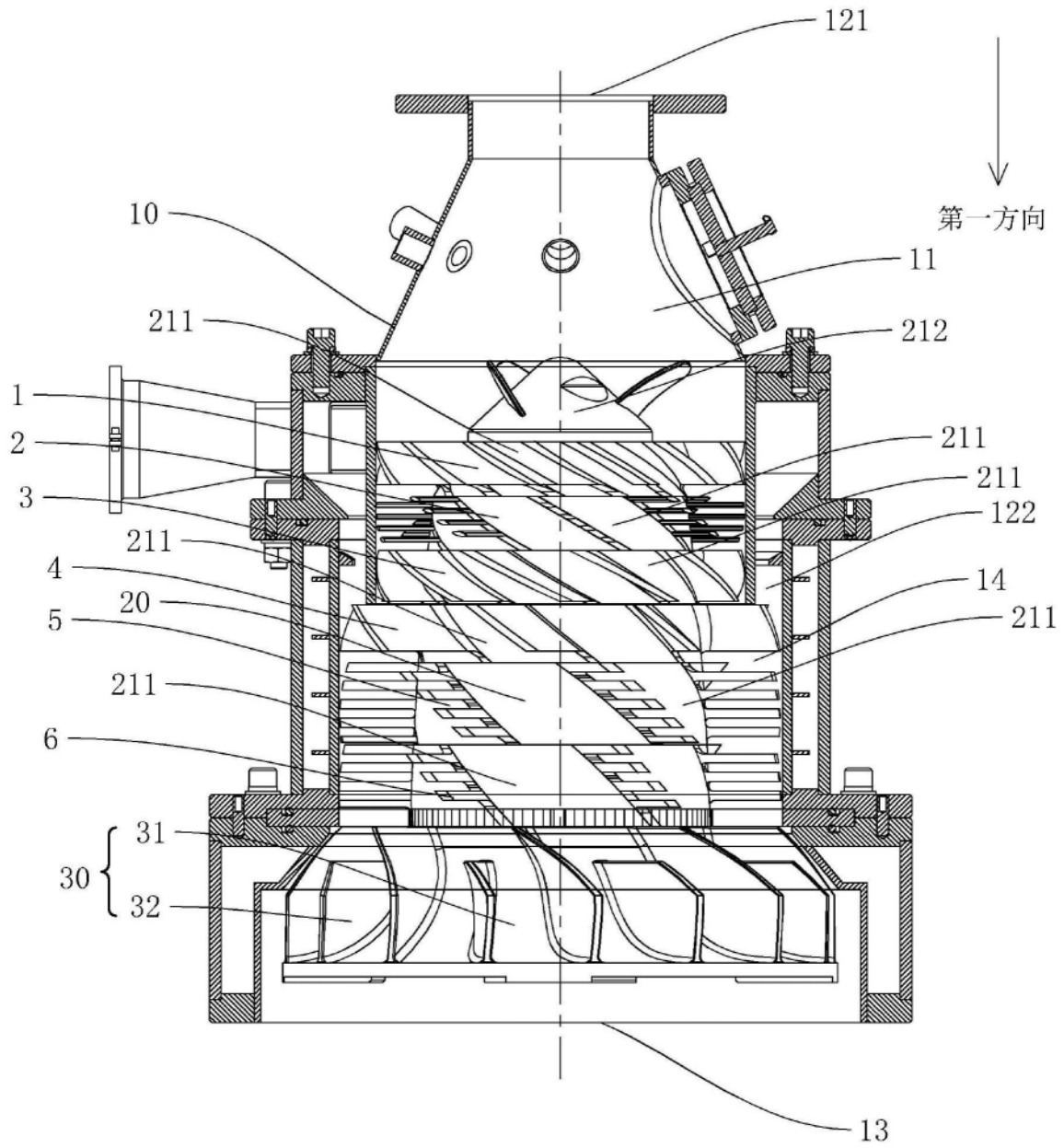


图7

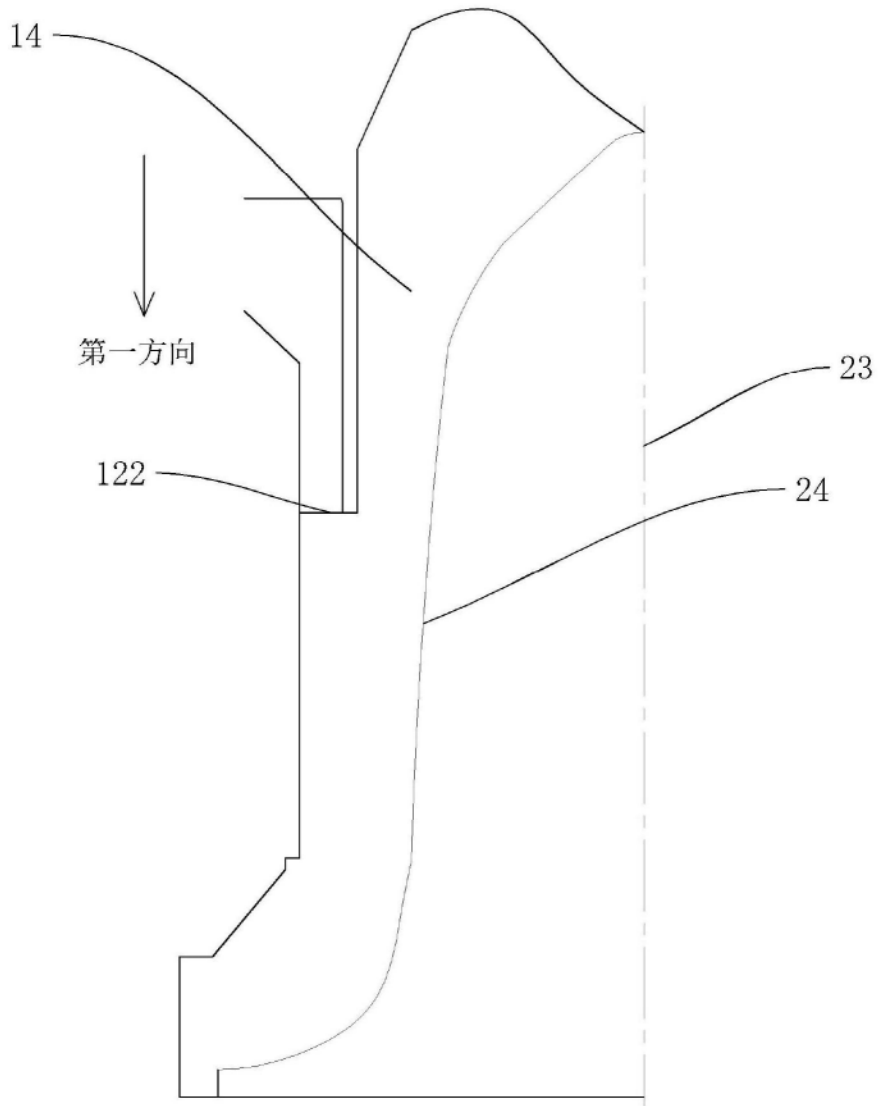


图8

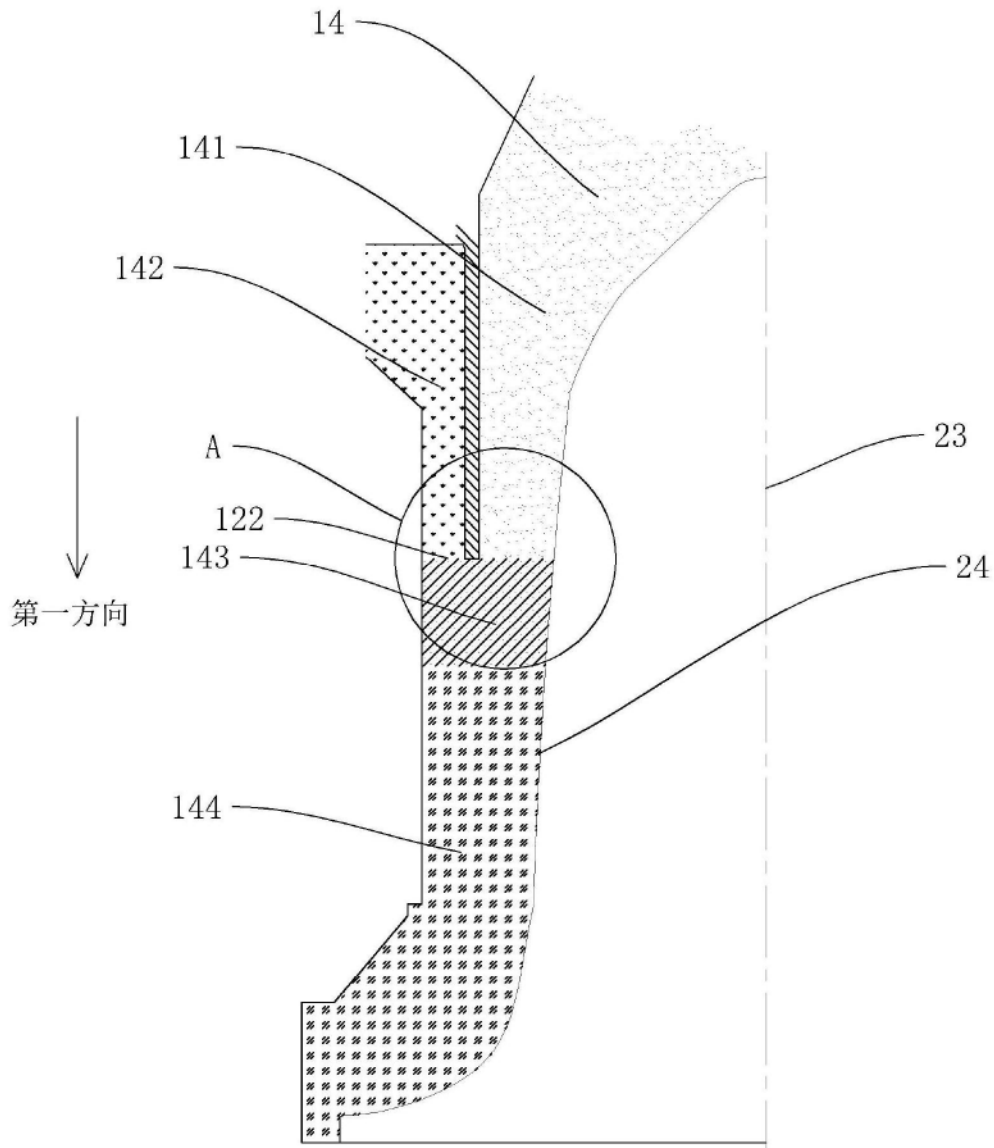


图9

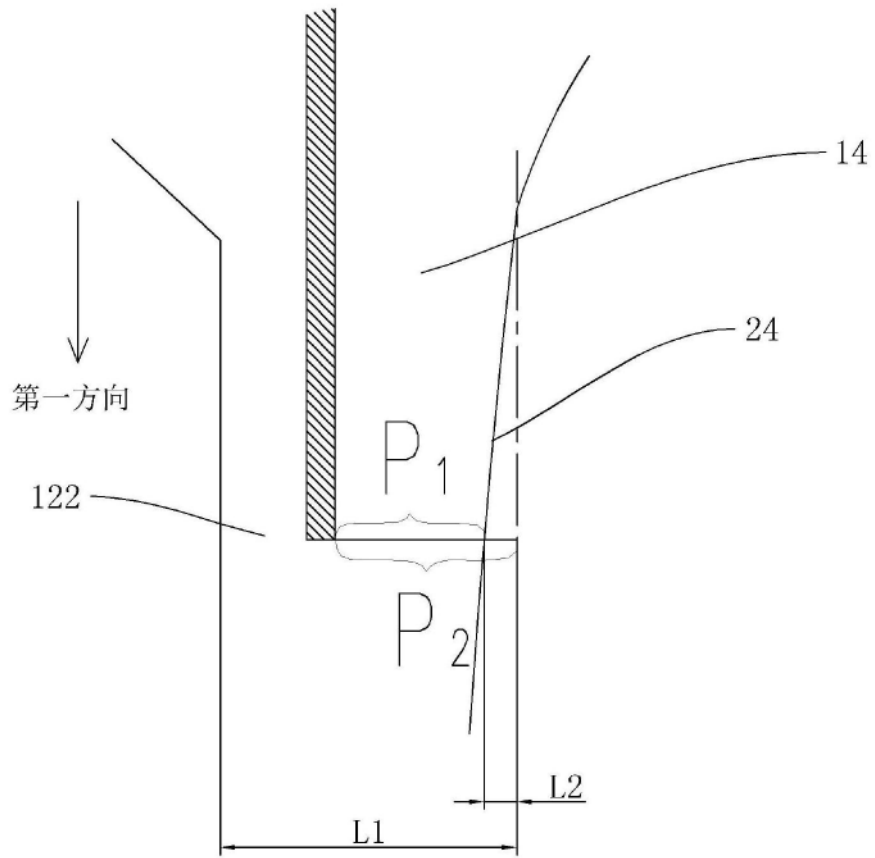


图10

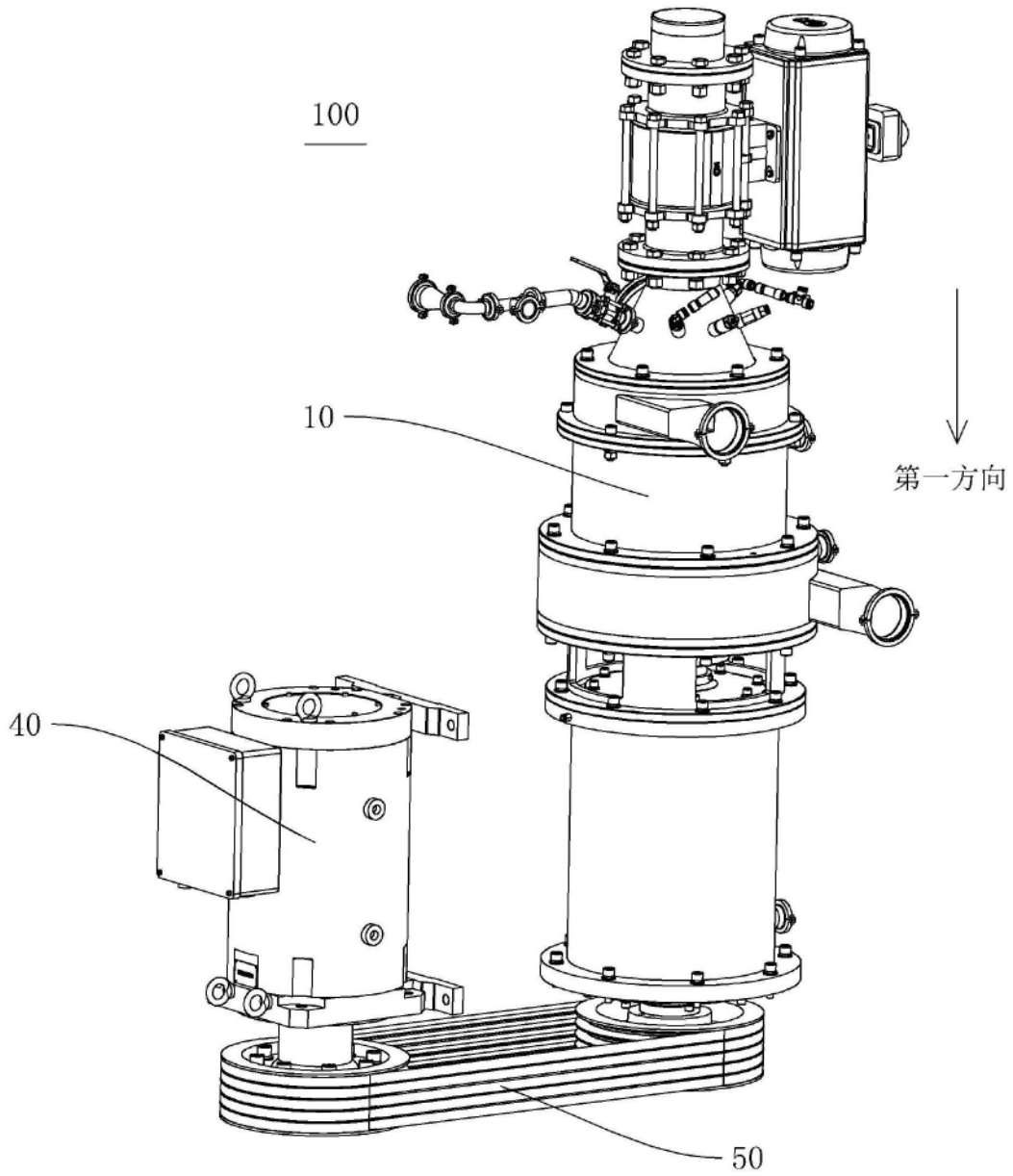


图11