



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115122486 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 30

(21) 申请号 202210924415.2

(22) 申请日 2022.08.01

(71) 申请人 衡阳凯新特种材料科技有限公司

地址 421000 湖南省衡阳市雁峰区白沙洲
工业园区工业大道46号

(72) 发明人 曾小锋 朱福林 肖亮 聂蓉
钱利洪

(74) 专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司
11403

专利代理师 李博瀚

(51) Int. Cl.

B28B 13/02 (2006.01)

B28C 1/16 (2006.01)

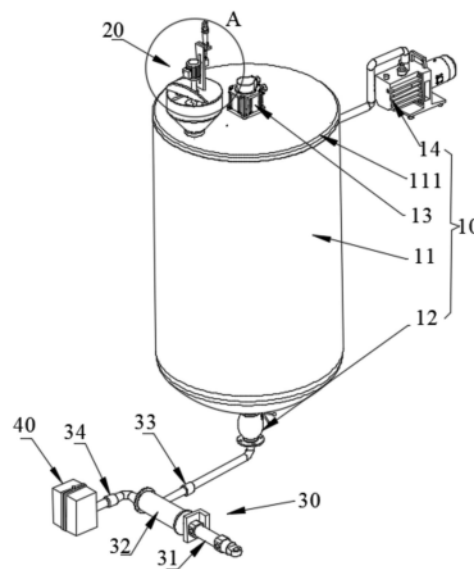
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种陶瓷凝胶注模成型装置及注模方法

(57) 摘要

本发明属于陶瓷材料成型技术领域,具体是涉及一种陶瓷凝胶注模成型装置及注模方法,装置包括物料混合机构、加料机构和注浆机构,物料混合机构可以用于分散搅拌物料,通过加料罐和螺旋输送机向物料混合机构加料,加料完成后螺旋输送机调整位置,将加料罐与物料混合机构连通的通口封闭,进而对陶瓷浆料真空消泡,分散物料后不需要再转移到另外的真空消泡设备中,简化了生产设备,提高了生产效率;注浆机构驱动件二带动活塞缸的活塞往复运动,向模具注入上述陶瓷浆料,通过活塞运动的行程或往复运动的次数,可定量的向模具注入上述陶瓷浆料,陶瓷浆料从物料混合机构到注入模具没有暴露在空气中,避免增加浆料中气泡量,不需要二次消泡。



1. 一种陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,包括:

物料混合机构(10),用于分散搅拌物料及对陶瓷浆料真空消泡;

加料机构(20),所述加料机构(20)包括与物料混合机构(10)连通的加料罐(21),以及螺旋输送机(23),所述螺旋输送机(23)用于将加料罐(21)中的物料输送至物料混合机构(10);以及

注浆机构(30),所述注浆机构(30)包括驱动件二(31)和活塞缸(32),所述驱动件二(31)带动活塞缸(32)的活塞往复运动,所述活塞缸(32)开设有进口(321)和出口(322),所述进口(321)与物料混合机构(10)单向连通,所述出口(322)与模具(40)单向连通。

2. 根据权利要求1所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述加料机构(20)还包括直线往返机构(24),所述直线往返机构(24)驱动螺旋输送机(23)沿着自身轴向往返运动,所述螺旋输送机(23)上包括同轴设置的密封塞(231),所述密封塞(231)可在堵住加料罐(21)的下料口与打开下料口之间切换,用于使物料混合机构(10)在真空消泡时处于密闭状态。

3. 根据权利要求2所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述直线往返机构(24)包括驱动件一(241)、导向架(242)和滑块(243),所述驱动件一(241)可驱动滑块(243)沿着导向架(242)往返运动,所述滑块(243)带动螺旋输送机(23)沿着自身轴向往返运动。

4. 根据权利要求1或2所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述加料机构(20)还包括驱动螺旋输送机(23)转动的加料电机(22)。

5. 根据权利要求2所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述密封塞(231)的两端均呈圆台状。

6. 根据权利要求1所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述加料罐(21)包括罐盖二(211),所述罐盖二(211)分为两部分,且两部分相互铰接,一部分与加料罐(21)的本体刚性连接。

7. 根据权利要求1所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述物料混合机构(10)包括罐体(11)、阀门(12)、搅拌电机(13)和真空泵(14),所述罐体(11)的顶部刚性连接有罐盖一(111),所述阀门(12)设置于罐体(11)的出料口上,所述搅拌电机(13)驱动连接有搅拌桨,所述搅拌桨位于罐体(11)内,所述真空泵(14)与罐体(11)连通。

8. 根据权利要求7所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述阀门(12)与活塞缸(32)的进口(321)连通,所述阀门(12)与活塞缸(32)连接的管道上设置有单向阀一(33),所述活塞缸(32)的进口(321)与模具(40)连接的管道上设置于单向阀二(34)。

9. 根据权利要求1所述的陶瓷凝胶注模成型装置,其特征在于,所述驱动件二(31)为电缸、油缸或气缸。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的陶瓷凝胶注模成型装置的注模方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、先在罐体(11)中加入水,再加入单体、交联剂、分散剂搅拌溶于水,调节其pH值;

S2、再在罐体(11)中加入球磨后的陶瓷基料和烧结助剂,搅拌均匀,再加入引发剂和催化剂;

S3、加料完成后,直线往返机构(24)驱动螺旋输送机(23),将加料罐(21)的下料口堵住,开启真空泵(14),持续搅拌,真空消泡,直到达到产品生产要求,静置,制得陶瓷浆料;

S4、直线往返机构(24)驱动螺旋输送机(23),打开加料罐(21)的下料口,开启阀门(12)、单向阀一(33)和单向阀二(34),驱动件二(31)带动活塞缸(32)的活塞往复运动,向模具(40)注入上述陶瓷浆料,通过活塞运动的行程或往复运动的次数,可定量的向模具(40)注入上述陶瓷浆料;

S5、陶瓷浆料注模后,经固化、干燥成型;

所述陶瓷基料为氧化铝粉、氧化锆粉、氮氧化铝粉、硅粉和氮化硅粉中的一种。

一种陶瓷凝胶注模成型装置及注模方法

技术领域

[0001] 本发明属于陶瓷材料成型技术领域，具体是涉及一种陶瓷凝胶注模成型装置及注模方法。

背景技术

[0002] 凝胶注模工艺是将有机单体和交联剂添加到陶瓷浆料中，在加入引发剂、催化剂等的条件下，使单体产生交联，将粉末固化成坯体，再经烧结制成陶瓷，包括氧化铝陶瓷、氧化锆陶瓷、氮氧化铝陶瓷和氮化硅陶瓷等。与等静压工艺相比，凝胶注模工艺具有设备投入低，可直接成型复杂形状部件，工件尺寸不受限等优点，另外，由于坯体中的有机物含量更低、坯体中没有压制法不可避免的“架桥”孔隙等。

[0003] 目前在陶瓷凝胶注模过程中，先用制浆设备制备陶瓷浆料后，制浆需要真空消泡，再将陶瓷浆料转移到注浆设备中，进行注浆，在制浆和转移浆料的过程中，容易增加浆料中气泡量，气泡的增加会大大增加陶瓷材料中的孔隙率，从而影响到产品品质，通常需要二次消泡，才能符合生产要求。

发明内容

[0004] 本发明提供一种陶瓷凝胶注模成型装置及注模方法，制备陶瓷浆料和注浆在一体化装置中完成，避免了转移浆料的过程中产生气泡，不需要二次消泡就可以保证产品品质，改善背景技术中提到的至少一个问题。

[0005] 基于上述目的本发明提供一种陶瓷凝胶注模成型装置，包括：

[0006] 物料混合机构，用于分散搅拌物料及对陶瓷浆料真空消泡；

[0007] 加料机构，所述加料机构包括与物料混合机构连通的加料罐，以及螺旋输送机，所述螺旋输送机用于将加料罐中的物料输送至物料混合机构；以及

[0008] 注浆机构，所述注浆机构包括驱动件二和活塞缸，所述驱动件二带动活塞缸的活塞往复运动，所述活塞缸开设有进口和出口，所述进口与物料混合机构单向连通，所述出口与模具单向连通。

[0009] 可选地，所述加料机构还包括直线往返机构，所述直线往返机构驱动螺旋输送机沿着自身轴向往返运动，所述螺旋输送机上包括同轴设置的密封塞，所述密封塞可在堵住加料罐的下料口与打开下料口之间切换，用于使物料混合机构在真空消泡时处于密闭状态。

[0010] 可选地，所述直线往返机构包括驱动件一、导向架和滑块，所述驱动件一可驱动滑块沿着导向架往返运动，所述滑块带动螺旋输送机沿着自身轴向往返运动。

[0011] 可选地，所述加料机构还包括驱动螺旋输送机转动的加料电机。

[0012] 可选地，所述密封塞的两端均呈圆台状。

[0013] 可选地，所述加料罐包括罐盖二，所述罐盖二分为两部分，且两部分相互铰接，一部分与加料罐的罐体刚性连接。

[0014] 可选地,所述物料混合机构包括罐体、阀门、搅拌电机和真空泵,所述罐体的顶部刚性连接有罐盖一,所述阀门设置于罐体的出料口上,所述搅拌电机驱动连接有搅拌桨,所述搅拌桨位于罐体内,所述真空泵与罐体连通。

[0015] 可选地,所述阀门与活塞缸的进口连通,所述阀门与活塞缸连接的管道上设置有单向阀一,所述活塞缸的进口与模具连接的管道上设置于单向阀二。

[0016] 可选地,所述驱动件二为电缸、油缸或气缸。

[0017] 一种陶瓷凝胶注模成型装置的注模方法,包括以下步骤:

[0018] S1、先在罐体中加入水,再加入单体、交联剂、分散剂搅拌溶于水,调节其pH值;

[0019] S2、再在罐体中加入球磨后的陶瓷基料和烧结助剂,搅拌均匀,再加入引发剂和催化剂;

[0020] S3、加料完成后,直线往返机构驱动螺旋输送机,将加料罐的下料口堵住,开启真空泵,持续搅拌,真空消泡,直到达到产品生产要求,静置,制得陶瓷浆料;

[0021] S4、直线往返机构驱动螺旋输送机,打开加料罐的下料口,开启阀门、单向阀一和单向阀二,驱动件二带动活塞缸的活塞往复运动,向模具注入上述陶瓷浆料,通过活塞运动的行程或往复运动的次数,可定量的向模具注入上述陶瓷浆料;

[0022] S5、陶瓷浆料注模后,经固化、干燥成型;

[0023] 所述陶瓷基料为氧化铝粉、氧化锆粉、氮氧化铝粉、硅粉和氮化硅粉中的一种。

[0024] 本发明的有益效果是:本发明提供的陶瓷凝胶注模成型装置的物料混合机构不仅可以用于分散搅拌物料,通过加料机构的加料罐和螺旋输送机向物料混合机构加料,加料完成后,螺旋输送机调整位置,可以将加料罐与物料混合机构连通的通口封闭,进而还可以对陶瓷浆料真空消泡,使得分散物料后,不需要再转移到另外的真空消泡设备中,简化了生产设备,提高了生产效率;注浆机构驱动件二带动活塞缸的活塞往复运动,向模具注入上述陶瓷浆料,通过活塞运动的行程或往复运动的次数,可定量的向模具注入上述陶瓷浆料,陶瓷浆料从物料混合机构到注入模具,没有暴露在空气中,也就避免增加浆料中气泡量,不需要二次消泡。

[0025] 陶瓷凝胶注模成型装置的注模方法,与现有技术相比,制备陶瓷浆料时搅拌分散和真空消泡可以在一个装置中同时进行,陶瓷浆料制备完成后,到在模具中注模,陶瓷浆料没有暴露在空气中,避免因为转移增加浆料中气泡量,不需要再二次消泡,简化了工艺,提高了生产效率。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例提供的陶瓷凝胶注模成型装置的立体结构示意图;

[0027] 图2为图1中A区放大图;

[0028] 图3为本发明实施例提供的加料机构的剖视图;

[0029] 图4为本发明实施例提供的注浆机构结构示意图。

[0030] 图中:10、物料混合机构;11、罐体;111、罐盖一;12、阀门;13、搅拌电机;14、真空泵;20、加料机构;21、加料罐;211、罐盖二;22、加料电机;23、螺旋输送机;231、密封塞;24、直线往返机构;241、驱动件一;242、导向架;243、滑块;30、注浆机构;31、驱动件二;32、活塞缸;321、进口;322、出口;33、单向阀一;34、单向阀二;40、模具。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0032] 如图1-4所示,本发明提供了一种陶瓷凝胶注模成型装置,包括:物料混合机构10、加料机构20和注浆机构30;其中物料混合机构10用于分散搅拌物料及对陶瓷浆料真空消泡;加料机构20包括与物料混合机构10连通的加料罐21,以及螺旋输送机23,螺旋输送机23用于将加料罐21中的物料输送至物料混合机构10;注浆机构30包括驱动件二31和活塞缸32,驱动件二31带动活塞缸32的活塞往复运动,活塞缸32开设有进口321和出口322,进口321与物料混合机构10单向连通,出口322与模具40单向连通。

[0033] 与现有技术相比,本发明实施例提供的陶瓷凝胶注模成型装置的物料混合机构10不仅可以用于分散搅拌物料,通过加料机构20的加料罐21和螺旋输送机23向物料混合机构10加料,加料完成后,螺旋输送机23调整位置,可以将加料罐21与物料混合机构10连通的通口封闭,进而还可以对陶瓷浆料真空消泡,使得分散物料后,不需要再转移到另外的真空消泡设备中,简化了生产设备,提高了生产效率;注浆机构30驱动件二31带动活塞缸32的活塞往复运动,向模具40注入上述陶瓷浆料,通过活塞运动的行程或往复运动的次数,可定量的向模具40注入上述陶瓷浆料,陶瓷浆料从物料混合机构10到注入模具40,没有暴露在空气中,也就避免增加浆料中气泡量,不需要二次消泡。

[0034] 本实施例中,加料机构20还包括直线往返机构24,直线往返机构24驱动螺旋输送机23沿着自身轴向往返运动,螺旋输送机23上包括同轴设置的密封塞231,密封塞231可在堵住加料罐21的下料口与打开下料口之间切换,用于使物料混合机构10在真空消泡时处于密闭状态;

[0035] 请参阅图3,具体地,螺旋输送机23还包括转轴和螺旋叶片,所述转轴在驱动设备的带动下转动,螺旋叶片随着转动,螺旋输送机23与加料罐21底部的下料口同轴设置,螺旋叶片与下料口的侧壁间隙配合,通过螺旋输送机23可以控制加料速度,可以避免加料过快,来不及搅拌分散,导致成团分散困难;

[0036] 密封塞231与转轴同轴设置并固定连接,其中密封塞231可以设置于螺旋叶片的中间,将螺旋叶片分成两端,或者密封塞231设置于螺旋叶片的上方,向物料混合机构10加料时,密封塞231远离加料罐21底部的下料口,当加料完毕,通过直线往返机构24驱动螺旋输送机23向下移动,使密封塞231堵住下料口,此时就可进行真空消泡,当消泡完成后,再通过直线往返机构24驱动螺旋输送机23向上移动,使密封塞231离开下料口,即可进行后续操作。

[0037] 加料机构20还包括驱动螺旋输送机23转动的加料电机22,加料电机22优选伺服电机。

[0038] 在一个实施例中,请参阅图2,直线往返机构24包括驱动件一241、导向架242和滑块243,驱动件一241可驱动滑块243沿着导向架242往返运动,滑块243带动螺旋输送机23沿着自身轴向往返运动,具体地,导向架242固定于加料罐21的顶部,驱动件一241固定连接在导向架242,驱动件一241的输出端与滑块243固定连接,滑块243与导向架242嵌入式滑动连接,滑块243与加料电机22固定连接,或滑块243与螺旋输送机23的转轴通过轴承转动连接,且轴承的内外分别与转轴和滑块243定心连接。

[0039] 驱动件一241为电缸、油缸或气缸。

[0040] 在一个实施例中,密封塞231的两端均呈圆台状,具体地,密封塞231的上端与转轴以喇叭形面过渡,如此,陶瓷浆料能顺利滑落,不易在密封塞231上有沉积;密封塞231的下端与转轴以平直面和喇叭形面过渡,如此,可以使密封塞231楔入加料罐21底部的下料口,有利于保证气密性。

[0041] 本实施例中,加料罐21包括罐盖二211,罐盖二211分为两部分,且两部分相互铰接,一部分与加料罐21的本体刚性连接,另一部分可以折叠,固定于加料罐21的本体上的那部分罐盖二211的面积大于其余部分的面积,直线往返机构24安装在较大面积的那部分罐盖二211上,较小面积的那部分翻折上去,就可在加料罐21中补充物料,如此,直线往返机构24可以以非常简单的机械结构,实现对螺旋输送机23的调节,同时还不耽误加料。

[0042] 本实施例中,物料混合机构10包括罐体11、阀门12、搅拌电机13和真空泵14,其中,罐体11的顶部刚性连接有罐盖一111,阀门12设置于罐体11的出料口上,搅拌电机13驱动连接有搅拌桨,搅拌桨位于罐体11内,真空泵14与罐体11连通,罐体11作为制备陶瓷浆料的容器,罐体11包括位于顶部的罐盖一111,搅拌电机13固定连接于罐盖一111,并且搅拌电机13的输出轴与罐盖一111同轴设置,可以使搅拌桨在罐体11中均匀的搅拌,真空泵14与罐体11靠近上方的位置通过管道连通,能够尽量避免吸入陶瓷浆料。

[0043] 在一个实施例中,真空泵14与罐体11之间可以连接缓冲罐,进一步地防止真空泵14吸入浆液。

[0044] 本实施例中,阀门12与活塞缸32的进口321连通,阀门12与活塞缸32连接的管道上设置有单向阀一33,活塞缸32的进口321与模具40连接的管道上设置有单向阀二34,单向阀一33的通过方向是从罐体11到活塞缸32,单向阀二34的通过方向是从活塞缸32到模具40,从而起到防止陶瓷浆料回流的作用,且还可实现活塞缸32的定量送料,活塞缸32的活塞前推至出口322为极限位置,可以阻断浆料自行流入模具。模具40的注浆口设置闸阀,可在注浆后阻断其外浆料。单向阀一33和单向阀二34均为电磁阀,当活塞缸32吸入陶瓷浆料时,单向阀二34自动关闭,可以阻止陶瓷浆料在压强的作用流入模具40,而不能定量送料;还有一种解决方式是将注浆机构30和模具40设在高于罐体11的位置,就不会出现陶瓷浆料在压强的作用流入模具40的情况。

[0045] 驱动件二31为电缸、油缸或气缸。

[0046] 一种陶瓷凝胶注模成型装置的注模方法,包括以下步骤:

[0047] S1、先在罐体11中加入水,再加入单体、交联剂、分散剂搅拌溶于水,调节其pH值;

[0048] S2、再在罐体11中加入球磨后的陶瓷基料和烧结助剂,搅拌均匀,再加入引发剂和催化剂;

[0049] S3、加料完成后,直线往返机构24驱动螺旋输送机23,将加料罐21的下料口堵住,开启真空泵14,持续搅拌,真空消泡,直到达到产品生产要求,静置,制得陶瓷浆料;

[0050] S4、直线往返机构24驱动螺旋输送机23,打开加料罐21的下料口,开启阀门12、单向阀一33和单向阀二34,驱动件二31带动活塞缸32的活塞往复运动,向模具40注入上述陶瓷浆料,通过活塞运动的行程或往复运动的次数,可定量的向模具40注入上述陶瓷浆料;

[0051] S5、陶瓷浆料注模后,经固化、干燥成型;

[0052] 陶瓷基料为氧化铝粉、氧化锆粉、氮氧化铝粉、硅粉和氮化硅粉中的一种。

[0053] 单体为丙烯酰胺,交联剂为N,N-亚甲基双丙烯酰胺,分散剂为聚丙烯酸铵。

[0054] 烧结助剂为MgO、Y₂O₃、CaO、TiO₂、MnO及SiO₂中的一种或多种混合。

[0055] 本注模方法与现有技术相比,制备陶瓷浆料时搅拌分散和真空消泡可以在一个装置中同时进行,陶瓷浆料制备完成后,到在模具40中注模,陶瓷浆料没有暴露在空气中,避免因转移增加浆料中气泡量,不需要再二次消泡,简化了工艺,提高了生产效率。

[0056] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本申请的保护范围限于这些例子;在本申请的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本申请中一个或多个实施例的不同方面的许多其他变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0057] 本申请中一个或多个实施例旨在涵盖落入本申请的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本申请中一个或多个实施例的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

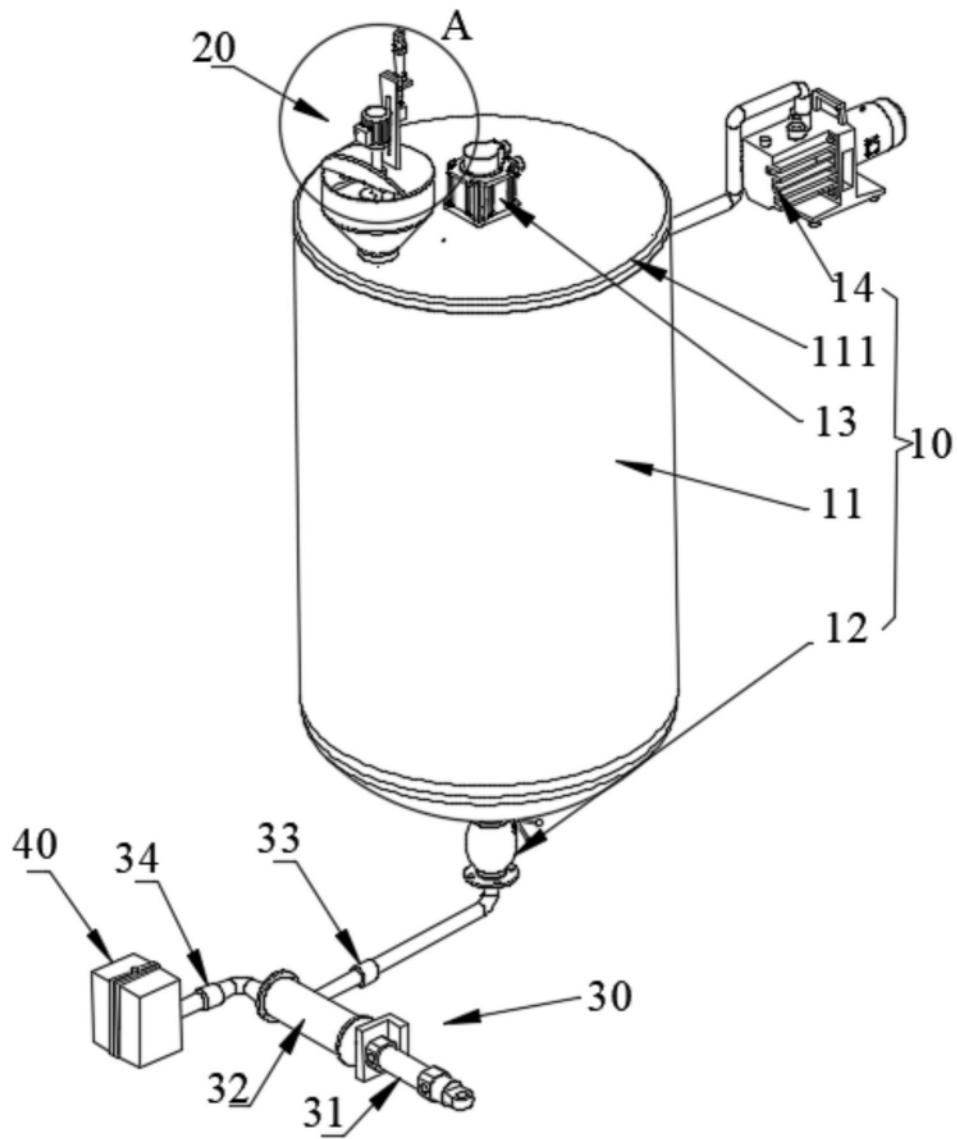


图1

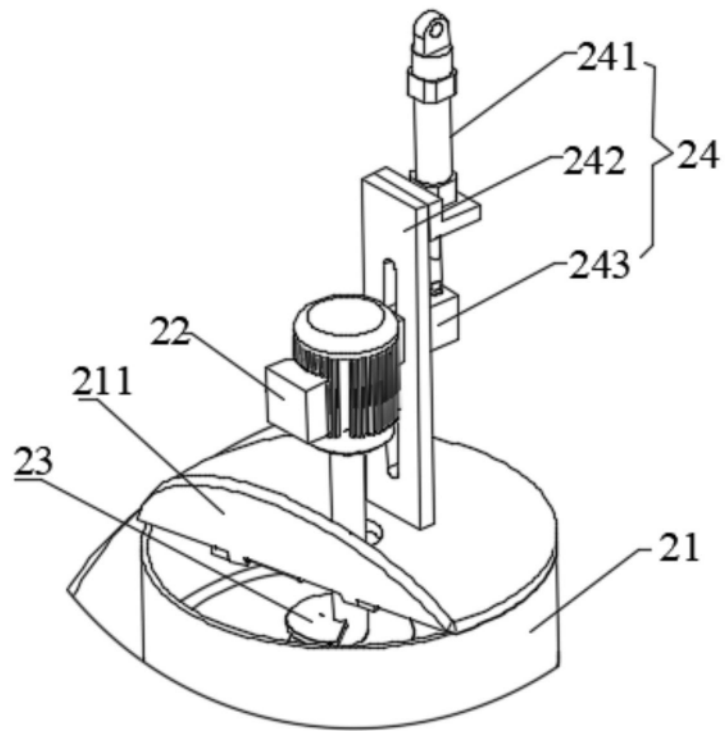


图2

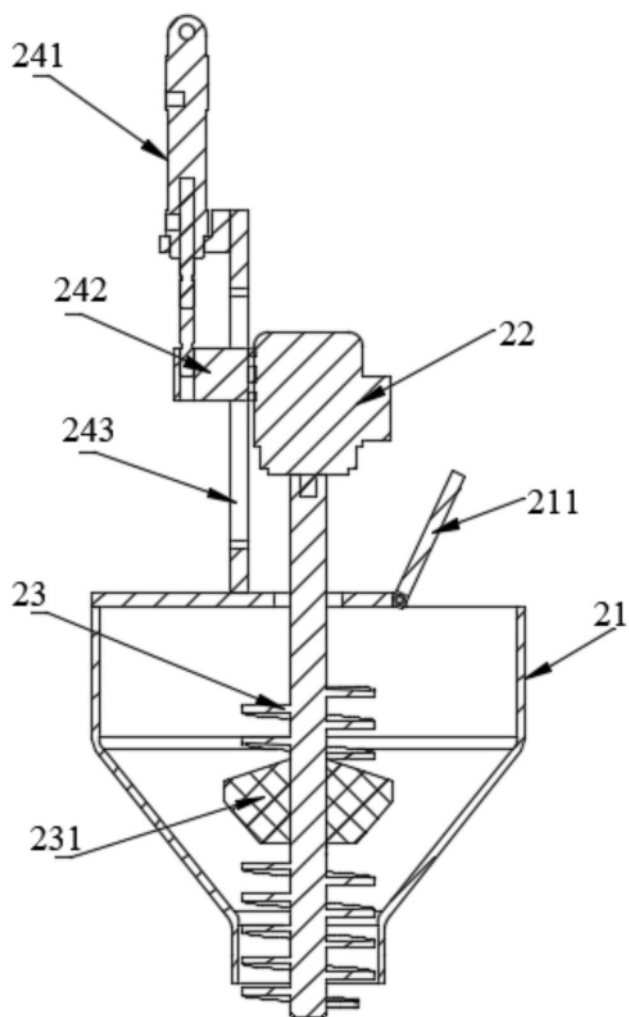


图3

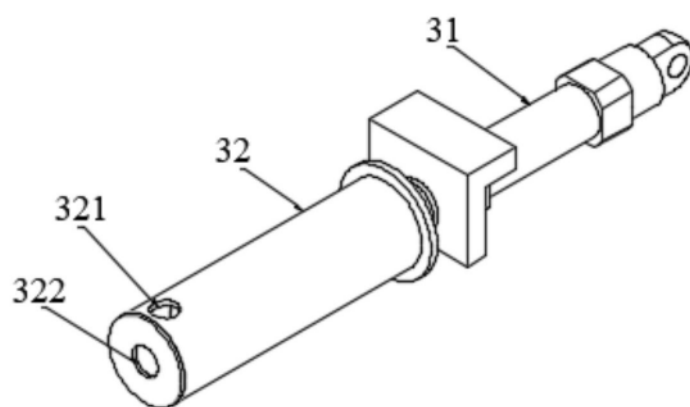


图4