



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120187785 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 20

(21) 申请号 202280101703.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.11.16

C08J 11/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2025.05.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/042619 2022.11.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02024/105826 JA 2024.05.23

(71) 申请人 株式会社日本制钢所
地址 日本东京都

(72) 发明人 佐贺大吾

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

专利代理师 马立荣 沈静

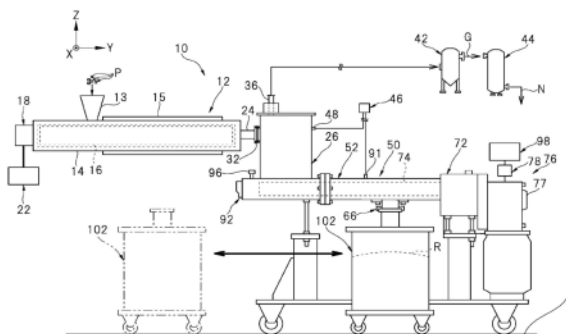
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

热分解系统及废塑料的热分解系统

(57) 摘要

本发明能够高效地更换残渣箱(102)。热分解系统(10)包括挤出机(12)、缓冲室(26)、流路部(52)、残渣箱(102)和搬运部(72)。挤出机(12)对废塑料(P)进行热分解。缓冲室(26)收容热分解后的残渣(R)。流路部(52)从缓冲室(26)接收残渣(R)。残渣箱(102)回收从流路部(52)排出的残渣(R)。搬运部(72)将从缓冲室(26)接收的残渣(R)朝向残渣箱(102)搬运。



1. 一种热分解系统,其中,包括:
热分解装置,其用于对树脂材料进行热分解;
收容部,其收容从所述热分解装置排出的残渣,所述热分解装置对所述树脂材料进行了热分解;
流路部,其从所述收容部接收所述残渣;
回收部,其能够安装及脱离地设置于所述流路部,回收从所述流路部排出的所述残渣;
以及
搬运部,其将从所述收容部接收的所述残渣朝向所述回收部搬运。
2. 根据权利要求1所述的热分解系统,其中,
所述收容部具有气体排出口,
通过所述树脂材料的热分解而产生的气体被从所述气体排出口排出。
3. 根据权利要求2所述的热分解系统,其中,
还具备温度调节部,该温度调节部能够调节通过所述搬运部搬运的所述残渣的温度。
4. 根据权利要求3所述的热分解系统,其中,
所述温度调节部具有设置于所述流路部且对所述残渣进行冷却的冷却部。
5. 根据权利要求4所述的热分解系统,其中,
所述流路部具有筒状的壁部,
所述冷却部设置于所述壁部的内部。
6. 根据权利要求4所述的热分解系统,其中,
所述温度调节部具有设置于所述流路部且对所述残渣进行加热的加热部,
所述加热部与所述冷却部相比位于所述残渣的搬运方向的上游侧。
7. 根据权利要求6所述的热分解系统,其中,
在将所述收容部投影到所述流路部的情况下,将所述流路部与所述收容部重叠的区域设为假想区域,
所述加热部的至少一部分位于所述假想区域的内侧,
所述冷却部位于所述假想区域的外侧。
8. 根据权利要求4至7中任一项所述的热分解系统,其中,
所述搬运部包括:
搬运部件,其能够旋转地设置于所述流路部,并搬运所述残渣;以及
驱动部,其与所述冷却部相比位于所述残渣的搬运方向的下游侧,使所述搬运部件旋转。
9. 根据权利要求8所述的热分解系统,其中,
所述驱动部具有能够切换正转和反转的马达,
所述搬运部件在所述马达的正转时将所述残渣朝向所述搬运方向的下游侧搬运,在所述马达的反转时将所述残渣朝向所述搬运方向的上游侧搬运,
在所述流路部的所述搬运方向的上游侧的端部设有能够将所述残渣从所述流路部排出的上游排出部。
10. 根据权利要求9所述的热分解系统,其中,
所述上游排出部包括:

排出模,其具有供所述残渣流动的上游排出流路;以及
闸阀,其能够使所述上游排出流路开放及关闭,
在所述马达的正转时,所述上游排出流路由所述闸阀关闭,在所述马达的反转时,所述
上游排出流路开放。

11. 根据权利要求1所述的热分解系统,其中,
在所述流路部设有:
多个下游排出部,其能够使所述回收部安装及脱离;以及
切换部,其能够将排出所述残渣的流路从一个所述下游排出部切换为其他所述下游排
出部。

12. 一种废塑料的热分解系统,其中,包括:
第1挤出机,其能够对废塑料进行热分解;
第2挤出机,其被投入从所述第1挤出机排出的热分解后的残渣;以及
回收部,其能够相对于所述第2挤出机装拆,用于回收所述残渣。

13. 根据权利要求12所述的废塑料的热分解系统,其中,
所述第1挤出机具有气体排出口,
通过所述废塑料的热分解而产生的气体被从所述气体排出口排出。

14. 根据权利要求13所述的废塑料的热分解系统,其中,
所述残渣是固体或液体。

热分解系统及废塑料的热分解系统

技术领域

[0001] 本公开涉及热分解系统及废塑料的热分解系统。

背景技术

[0002] 专利文献1中公开了进行聚合物的热分解的挤出机。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2022-127346号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 由于在通过挤出机进行聚合物的热分解时会产生残渣,因此需要使用残渣箱来回收残渣。因而,要求用于提高残渣回收时的效率性的手段。

[0008] 其他课题及新的特征可根据本说明书的描述及附图获知。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 一个实施方式的热分解系统包括:从收容部接收残渣的流路部;回收从所述流路部排出的所述残渣的所述回收部;以及将从所述收容部接收的所述残渣朝向所述回收部搬运的搬运部。

[0011] 一个实施方式的废塑料的热分解系统包括:能够对废塑料进行热分解的第1挤出机;被投入从所述第1挤出机排出的残渣的第2挤出机;以及能够相对于所述第2挤出机拆装并回收所述残渣的回收部。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本申请的一个实施方式,能够高效地更换残渣的回收部。

[0014] 根据本申请的其他实施方式,能够高效地更换残渣的回收部。

附图说明

[0015] 图1是示出第1实施方式的热分解系统的整体构成的说明图。

[0016] 图2是示出通过图1的热分解系统来回收残渣的状态的说明图。

[0017] 图3是示出从图1的回收机的排出模排出废弃对象物的状态的剖视图。

[0018] 图4是示出图1的热分解系统中使用的残渣箱的构造的说明图。

[0019] 图5是示出第2实施方式的热分解系统的残渣箱及切换阀的说明图。

[0020] 图6是示出通过第3实施方式的热分解系统来回收残渣的状态的说明图。

[0021] 图7是示出向图1的热分解系统的变形例的上游侧箱回收废弃对象物的状态的剖视图。

具体实施方式

[0022] (第1实施方式)

[0023] 以下,基于附图说明本公开第1实施方式的热分解系统10。

[0024] 如图1所示,热分解系统10包括挤出机12、缓冲室26、配管36、排水罐42、热交换器44、回收机50和残渣箱102。

[0025] 热分解系统10设置于工厂的地面2。以下假定地面2为水平面来定义各方向并说明各构成的配置。热分解系统10也是废塑料的热分解系统的一例。

[0026] <挤出机>

[0027] 挤出机12是用于对废塑料P进行热分解的热分解装置的一例。废塑料P是树脂材料的一例。挤出机12包括料斗13、缸体14、螺杆16、驱动机构部18和挤出机控制部22。挤出机12对废塑料P进行热分解并将其挤出。需要说明的是,在以下的说明中,将后述的残渣R的搬运方向设为Y方向。Y方向是水平方向。箭头Y的基端侧与上游侧相当。箭头Y的前端侧与下游侧相当。

[0028] 将与搬运方向正交且与铅直方向平行的上下方向设为Z方向。箭头Z的基端侧与下侧相当。箭头Z的前端侧与上侧相当。将与搬运方向及上下方向双方正交的左右方向设为X方向。X方向是水平方向。从搬运方向的上游侧观察,箭头X的基端侧与挤出机12的左侧相当。从搬运方向的上游侧观察,箭头X的前端侧与挤出机12的右侧相当。

[0029] 料斗13与缸体14连接。料斗13能够向缸体14的内部供给废塑料P。作为废塑料P,包括普通家庭等使用后废弃的塑料制品、在制造塑料制品的过程中产生的塑料的废弃物(无法作为制品使用的部分)等。

[0030] 缸体14包含多个缸体块。多个缸体块从搬运方向的上游侧朝向下游侧排列且连结。在缸体14的外周部设有加热器15。在缸体14的下游侧端部连接排出管24。

[0031] 加热器15由挤出机控制部22控制发热温度。加热器15能够对缸体14内部的废塑料P进行加热。具体来说,加热器15经由缸体14对废塑料P进行加热,以使废塑料P热分解。

[0032] 螺杆16能够旋转地设置于缸体14的内部。作为一例,螺杆16在左右方向上排列有两根。也就是说,挤出机12是双轴式挤出机。两根螺杆16配置为相互啮合。

[0033] 驱动机构部18包含马达。驱动机构部18使两根螺杆16旋转。通过两根螺杆16旋转,从而废塑料P被混炼并被向搬运方向的下游侧搬运。

[0034] 挤出机控制部22包含CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、内存(memory)及存储器(storage)。挤出机控制部22通过由CPU执行内存中存储的程序来控制加热器15及驱动机构部18的动作。也就是说,挤出机控制部22能够控制位于缸体14内部的废塑料P的温度及废塑料P的搬运速度(挤出速度)。需要说明的是,废塑料P通过由螺杆16产生的剪切热和由加热器15进行的加热而连续地热分解。

[0035] 如图2所示,排出管24弯曲为L字状。排出管24具有从缸体14起沿搬运方向延伸的水平部24A和从水平部24A的下游侧端部向上下方向的下侧延伸的铅直部24B。水平部24A的一部分及铅直部24B配置在缓冲室26的内部。

[0036] <缓冲室>

[0037] 缓冲室26是收容从挤出机12排出的残渣R的收容部的一例。关于残渣R见后述。需要说明的是,在本实施方式中,作为一例,将缓冲室26包含在挤出机12的一部分中来说明,

但也可以不将缓冲室26包含在挤出机12的一部分。

[0038] 缓冲室26具有筒部27、密封部32和盖部34。筒部27形成为上下方向的上端及下端开口的四角筒状。筒部27包含侧壁28和侧壁29。在侧壁28上形成有在搬运方向上贯通侧壁28的贯通孔28A。水平部24A插入在贯通孔28A中。在侧壁29上设有喷嘴48。喷嘴48将从氮供给部46供给的氮注入到缓冲室26的内部。通过向缓冲室26的内部注入氮来抑制由回收的材料的氧化等引起的品质下降。

[0039] 作为一例,密封部32由波纹形状的橡胶部件构成,能够在搬运方向上伸缩。密封部32封堵水平部24A与贯通孔28A的缘部的间隙。在排出管24与缓冲室26的相对位置偏移的情况下,通过密封部32伸长或收缩,从而不易在排出管24与缓冲室26之间产生间隙。

[0040] 盖部34封堵筒部27的上下方向的上端部。在盖部34的一部分形成有在上下方向上贯通盖部34的气体排出口34A。换言之,挤出机12具有气体排出口34A。通过废塑料P的热分解产生的气体G被从气体排出口34A排出。在盖部34的与气体排出口34A相比位于下游侧的部分连接后述的配管36。在本实施方式中,作为一例,筒部27的上下方向的下端部整体朝向后述的加热套54开放。

[0041] 残渣R通过热分解废塑料P而产生。具体来说,通过废塑料P被热分解,从而混合体M被向缓冲室26的内部排出。混合体M是指具有气体G、液体Q及固体S中的至少两种的物质。

[0042] 残渣R是指混合体M中的除了气体G以外的物质。在本实施方式中,作为一例,残渣R是固体S或液体Q。需要说明的是,残渣R也可以是固体S和液体Q。另外,在废塑料P中包含与回收对象物不同的异物的情况下,通过热分解而从该异物生成的物质包含在残渣R中。

[0043] <配管>

[0044] 配管36的一端部与气体排出口34A的缘部连接。配管36的另一端部与后述的排水罐42连接。排水罐42与后述的热交换器44连接。热交换器44中的气体G的体积由于气体G的冷凝而减少(产生冷凝真空),由此配管36的内部变为负压状态。因此,即使不使用真空泵,缓冲室26内部的气体G也会经由配管36向排水罐42及热交换器44流动。需要说明的是,在出于积极地对配管36的内部进行减压的目的而使用真空泵的情况下,将真空泵设置在比热交换器44靠下游侧或比排水罐42靠上游侧的位置即可。

[0045] <排水罐及热交换器>

[0046] 在排水罐42中,气体G中包含的水分(排水)被回收。水分被回收后的气体G被送入热交换器44。在热交换器44中,从排水罐42送入的气体G被冷却。作为一例,气体G的冷却通过水冷进行。热交换器44内部的气体G通过冷却而冷凝,由此成为液体物质N。在回收的液体物质N中包含单体的情况下,通过在其他装置中对该单体进行聚合而能够作为聚合物再利用。

[0047] <回收机>

[0048] 回收机50是挤出机的一例。向回收机50中投入从挤出机12排出的热分解后的残渣R。作为一例,回收机50包括流路部52、搬运部72、温度调节部82、上游排出部92及回收机控制部98。

[0049] (流路部)

[0050] 流路部52是在搬运方向上延伸的缸体。在流路部52的上游侧的一部分且在上下方向的上侧的部分形成有流入口53。流入口53是在上下方向上贯通后述的壁部55的贯通孔。

缓冲室26的上下方向的下端部安装于流入口53的缘部。由此,缓冲室26内部的残渣R通过流入口53下落到流路部52的内部。换言之,流路部52从缓冲室26接收残渣R。另外,流路部52包括加热套54和冷却套58。

[0051] 流路部52的比中央靠上游侧的部分成为加热套54。加热套54包括筒状的壁部55和从壁部55的下游端部向外侧伸出的凸缘56。壁部55的内侧成为上游侧流路57。

[0052] 流路部52的比中央靠下游侧的部分成为冷却套58。冷却套58包括筒状的壁部59和从壁部59的上游端部向外侧伸出的凸缘61。由凸缘61和凸缘56夹入隔热件71。此外,凸缘61与凸缘56连结。通过具有隔热件71来抑制凸缘61与凸缘56相互的热交换,因此能够抑制由于加热套54的加热、冷却套58的冷却而消耗不必要的能量。

[0053] 壁部59的内侧成为下游侧流路62。上游侧流路57和下游侧流路62具有相同程度大小的流路截面积并相连。在壁部59的下游侧的一部分且为上下方向的下侧的部分形成残渣排出口63。

[0054] 如图4所示,在壁部59设有排出管64。排出管64从壁部59的残渣排出口63的缘部向上下方向的下侧延伸。排出管64具有外周面64A。在排出管64的一部分形成有在搬运方向上贯通排出管64的狭缝64B。

[0055] 排出管64的内侧成为排出流路65。排出流路65与下游侧流路62相连。在排出管64的上下方向的下端部设有装拆部66。换言之,流路部52具有装拆部66。

[0056] 作为一例,装拆部66包含设置于外周面64A的两个接触部68。接触部68具有沿着搬运方向从外周面64A延伸的横壁68A和从横壁68A的前端部向上下方向的下侧延伸的纵壁68B。

[0057] 在装拆部66中,通过后述的凸缘114向左右方向的左侧移动且两个接触部68与凸缘114接触,从而安装残渣箱102。另外,在装拆部66中,通过凸缘114被向左右方向的右侧拉出且凸缘114从两个接触部68退避,从而残渣箱102脱离。

[0058] 在排出管64的相对于装拆部66位于上侧的部位设有滑动闸69。作为一例,滑动闸69包含能够将排出流路65关闭的大小的平板。滑动闸69支承于狭缝64B的缘部,能够在搬运方向上往复移动。

[0059] 滑动闸69通过朝向搬运方向的上游侧移动而将排出流路65关闭。另外,滑动闸69通过向搬运方向的下游侧移动而使排出流路65开放。滑动闸69的操作可以是作业者H(图2)进行的手动操作、马达等驱动装置进行的自动操作中的任一者。

[0060] (搬运部)

[0061] 如图2所示,搬运部72将从缓冲室26接收的残渣R朝向后述的残渣箱102搬运。作为一例,搬运部72包括沿搬运方向延伸的两根螺杆74、反向螺杆75和驱动部76。需要说明的是,图2中仅示出一根螺杆74。

[0062] 两根螺杆74是能够旋转地设置于流路部52的搬运部件的一例。两根螺杆74配置为相互啮合,通过旋转而将残渣R向搬运方向的下游侧搬运。两根螺杆74的上游侧部分在上下方向上与缓冲室26相对。

[0063] 反向螺杆75相对于两根螺杆74设置在搬运方向的下游侧且为比驱动部76靠上游侧的位置。需要说明的是,反向螺杆75形成有朝向与螺杆74的叶片部的朝向相反的叶片部。也可以使用螺杆74的叶片部与反向螺杆75的叶片部集中形成在一根螺杆上的构造。

[0064] 反向螺杆75的上游侧的端部位于在Z方向上与残渣排出口63相对的位置。反向螺杆75通过驱动部76而旋转,由此将残渣R朝向残渣排出口63搬运。换言之,反向螺杆75在两根螺杆74与驱动部76之间堵塞沿搬运方向流动来的残渣R,由此有效地使残渣R朝向残渣排出口63落下。

[0065] 驱动部76与流路部52、螺杆74及反向螺杆75相比位于下游侧。另外,驱动部76位于比后述的水冷管88靠下游侧的位置。驱动部76能够使两根螺杆74及反向螺杆75旋转。具体来说,驱动部76包含与两根螺杆74连结的马达77和控制马达77的旋转的马达控制器78。

[0066] 马达控制器78能够切换马达77的正转和反转。在本实施方式中,马达77的正转是指两根螺杆74将残渣R朝向搬运方向的下游侧搬运、反向螺杆75将残渣R朝向搬运方向的上游侧搬运时的马达77的旋转。马达77的反转是指两根螺杆74将残渣R朝向搬运方向的上游侧搬运时的马达77的旋转。需要说明的是,在马达77的反转时,也可以阻断从马达77向反向螺杆75的驱动力的传递。

[0067] (温度调节部)

[0068] 温度调节部82能够改变由搬运部72搬运的残渣R的温度。温度调节部82的动作由回收机控制部98控制。具体来说,温度调节部82具有加热单元84和冷却单元87。加热单元84设置于加热套54。冷却单元87设置于冷却套58。也就是说,加热单元84与冷却单元87相比位于搬运方向的上游侧。

[0069] 加热单元84具有加热器85和电源部86。电源部86向加热器85供给电力。加热器85设置在壁部55的内部。加热器85是加热部的一例。加热器85具有对应于壁部55的形状而弯曲及弯折的发热体。

[0070] 加热器85在被从电源部86供给电力的情况下发热以经由壁部55对残渣R进行加热。也就是说,加热单元84对残渣R进行加热。需要说明的是,加热器85的发热量由回收机控制部98控制,以使由加热器85加热的残渣R的温度成为设定范围内的温度。

[0071] 冷却单元87包含水冷管88和供给泵89。供给泵89向水冷管88的内部供水。水冷管88设置在壁部59的内部。水冷管88是冷却部的一例。水冷管88是对应于壁部59的形状而弯曲及弯折的管。通过供给泵89动作,从而水在水冷管88的内部流动。

[0072] 水冷管88内部的水对壁部59进行冷却,由此对残渣R进行冷却。也就是说,冷却单元87对残渣R进行冷却。需要说明的是,水冷管88的一部分与排出流路65(图4)在上下方向上排列。换言之,水冷管88设置于流路部52,以使从流路部52朝向残渣箱102排出的残渣R能够由在水冷管88的内部流动的水冷却。

[0073] 在将缓冲室26沿着上下方向投影到流路部52的情况下,将流路部52与缓冲室26重叠的区域设为假想区域K。图2中以箭头K示出搬运方向上的假想区域K的范围。加热器85的至少一部分位于假想区域K的内侧。水冷管88位于假想区域K的外侧。

[0074] 在设有冷却单元87的区间的壁部59的一部分设有喷嘴91。作为一例,喷嘴91将从氮供给部46供给的氮向下游侧流路62注入。在下游侧流路62中,通过从喷嘴91注入氮来抑制可燃性气体向残渣箱102流动。

[0075] (上游排出部)

[0076] 如图3所示,上游排出部92设置在流路部52的上游侧的端部。上游排出部92能够将残渣R(图2)的一部分和废弃对象物W从流路部52排出。废弃对象物W是以热分解不充分的状

态排出到缓冲室26中的物质,是指再利用对象以外的物质。需要说明的是,优选上游排出部92仅将废弃对象物W排出,但废弃对象物W与残渣R很难分离。因此,如上所述,上游排出部92也可以排出残渣R的一部分。

[0077] 作为一例,上游排出部92包含排出模94和闸阀96。在排出模94的一部分设有加热器85。排出模94具有供废弃对象物W、残渣R(图2)流动的上游排出流路95。上游排出流路95的流路截面积从搬运方向的下游侧朝向上游侧而减小。在螺杆74反转时,上游排出部92内部的废弃对象物W及残渣R被从上游排出部92向外侧挤出而排出。

[0078] 闸阀96能够移动地设置于排出模94。闸阀96能够沿着上下方向向上侧及下侧移动。闸阀96的操作可以是作业者H(图2)进行的手动操作、使用马达等的自动操作中的任一者。在马达77(图2)的正转时,通过闸阀96向下侧移动而使上游排出流路95关闭。在马达77的反转时,通过闸阀96向上侧移动而使上游排出流路95开放。

[0079] (回收机控制部)

[0080] 如图2所示,作为一例,回收机控制部98借助马达控制器78来控制马达77的旋转。马达77的旋转控制包含旋转开始、旋转停止、旋转速度、旋转方向(正转、反转)的各控制。需要说明的是,回收机控制部98包含CPU、内存及存储器。通过由CPU执行内存中存储的程序来控制马达77的旋转。

[0081] <残渣箱>

[0082] 残渣箱102是回收从流路部52排出的残渣R的回收部的一例。残渣箱102能够安装及脱离地设置于流路部52的装拆部66。

[0083] 如图4所示,作为一例,残渣箱102包括底壁104、多个脚轮105、侧壁106、上壁109、流入部112、凸缘114和盖部件116。

[0084] 底壁104形成为沿着左右方向及搬运方向的平板状。多个脚轮105能够旋转地安装于底壁104。侧壁106从底壁104向上下方向的上侧直立。在从上下方向观察的情况下,侧壁106形成为筒状。侧壁106的形状可以是圆筒形状、方筒形状中的任一者。上壁109覆盖由侧壁106包围的空间。将由底壁104、侧壁106及上壁109包围的空间设为贮存空间111。在贮存空间111中贮存残渣R。

[0085] 在侧壁106的比上下方向的中央靠上侧的部位且为侧壁106的周向的一部分形成有贯通侧壁106的贯通孔107。在贯通孔107中嵌入有透明部件108。作为一例,透明部件108使用玻璃。另外,在透明部件108上显示有沿水平方向(作为一例为左右方向)延伸的上限值UL。

[0086] 作业者H通过透明部件108目视观察残渣箱102的内部。在残渣R的至少一部分存在于比上限线UL靠上侧的位置的情况下,作业者H将残渣箱102的状态判断为装满状态。在残渣R整体位于比上限线UL靠下侧的位置的情况下,作业者H将残渣箱102的状态判断为能够贮存的状态。

[0087] 流入部112形成为具有沿着上下方向的中心轴线的筒状。流入部112的形状可以是圆筒形状、方筒形状中的任一者。另外,流入部112从上壁109的左右方向且搬运方向的中央部向上下方向的上侧延伸。流入部112内部的空间112A与贮存空间111相连。凸缘114从流入部112的上下方向的上端部向外侧伸出。凸缘114具有能够与接触部68接触的形状及大小。

[0088] 盖部件116设置在流入部112的上下方向的上端部。作为一例,盖部件116设置为能

能够在左右方向上滑动。通过盖部件116在左右方向上移动,从而流入部112开放或关闭。在盖部件116配置在关闭位置的情况下,限制残渣R向残渣箱102流入。在盖部件116配置在开放位置的情况下,残渣R能够向残渣箱102流入。在本实施方式中,作为一例,作业者H使盖部件116移动。

[0089] <第1实施方式的作用>

[0090] 参照图1至图4说明第1实施方式的热分解系统10的作用。

[0091] 在热分解系统10的各部分的启动动作时,有可能由于挤出机12中的热分解不充分而产生废弃对象物W。因此,在闸阀96移动至上侧的开放状态下,螺杆74反转。由此,从挤出机12排出到缓冲室26的废弃对象物W被从上游排出流路95向外侧排出,因此废弃对象物W难以被回收到残渣箱102中。

[0092] 在热分解系统10运转时,在闸阀96移动至下侧的关闭状态下,螺杆74正转。投入到料斗13中的废塑料P在缸体14的内部被热分解后,作为混合体M被从缸体14排出。从缸体14排出的混合体M通过排出管24流入缓冲室26的内部。

[0093] 混合体M中的气体G从负压状态的配管36通过并经由排水罐42被送入热交换器44。然后,气体G通过热交换器44中的冷却而冷凝,由此作为液体物质N被回收。

[0094] 另一方面,混合体M中的残渣R(固体S或液体Q)伴随螺杆74的旋转而被向搬运方向的下游侧搬运。此时,由于在加热套54中进行残渣R的加热,因此能够抑制由液体Q的固化等引起的残渣R向缓冲室26及缸体14的粘着。也就是说,残渣R的搬运状态稳定。

[0095] 在冷却套58中,液体Q逐渐固化。由此,被搬运到流路部52的面对排出管64的位置的残渣R的大部分被以固体S的形式排出,通过排出管64下落到残渣箱102的内部。

[0096] 回收到残渣箱102中的残渣R的温度低于排出到缓冲室26的时刻的温度。因此,即使残渣箱102由于残渣R而成为装满状态,也能够抑制排出管64及残渣箱102的温度变为高温,因此容易使滑动闸69移动至关闭位置且容易更换残渣箱102。

[0097] 排出到缓冲室26的残渣R由搬运部72搬运。因此,残渣R难以积存于缓冲室26的内部,因而能够使挤出机12的动作持续。

[0098] 如以上说明,在热分解系统10中,搬运部72使从挤出机12排出的残渣R从缓冲室26朝向残渣箱102移动。此外,流路部52能够作为暂时积存残渣R的缓冲部发挥功能。换言之,回收机50作为暂时积存残渣R的缓冲部发挥功能。由此,能够抑制缓冲室26被残渣R装满并争取用于更换残渣箱102的时间,因此能够高效地更换残渣箱102。作为高效地更换残渣箱102的一例,能够在使挤出机12持续动作的状态下更换残渣箱102。

[0099] 根据热分解系统10,由于通过热分解而生成气体G从气体排出口34A通过配管36排出,因此气体G难以积存在缓冲室26的内部。因此,能够抑制缓冲室26内部的压力变高。

[0100] 在热分解系统10中,温度调节部82能够调节所搬运的残渣R的温度。因此,与不调节残渣R的温度的构成相比,搬运中的残渣R的温度变动被抑制,因此能够使搬运部72进行的残渣R的搬运状态稳定。

[0101] 根据热分解系统10,温度调节部82通过具有水冷管88而使搬运中的残渣R的温度降低,因此能够抑制回收有残渣R的残渣箱102的温度上升。此外,水冷管88设置在壁部59的内部,因此与从壁部59的外侧对残渣R进行冷却的构成相比,能够提高冷却效率。

[0102] 在热分解系统10中,加热器85位于比水冷管88靠上游侧的位置。加热器85的发热

量由回收机控制部98控制,以使由加热器85加热的残渣R的温度成为设定范围内的温度。因此,能够抑制残渣R的温度急剧降低并确保残渣R的流动性。由此,由于搬运部72容易搬运残渣R,因此能够抑制残渣R残留在流路部52的内部。

[0103] 此外,加热器85的至少一部分位于假想区域K的内侧,水冷管88位于假想区域K的外侧,由此缓冲室26不易被冷却。由此,能够抑制残渣R的一部分固着于缓冲室26的内表面。

[0104] 流路部52的上游侧部分与缓冲室26邻接。并且,热分解后的高温的残渣R流入流路部52的上游侧部分。由此,流路部52的上游侧部分的温度高于下游侧部分。在此,热分解系统10中,驱动部76位于流路部52的下游侧。由此,与驱动部76位于流路部52的上游侧的构造相比,能够抑制驱动部76被加热。此外,驱动部76位于比冷却单元87(水冷管88)靠下游的位置,因此不易被加热。

[0105] 在热分解系统10中,在流路部52的上游侧的端部设有上游排出部92。在马达77的反转时,残渣R被从上游排出部92排出。由此,即使在挤出机12启动时等产生了废弃对象物W,废弃对象物W也被从上游排出部92排出,因此能够抑制废弃对象物W被回收到残渣箱102中。

[0106] 在热分解系统10中,上游排出部92具备闸阀96。并且,闸阀96在马达77的正转时将上游排出流路95关闭,在马达77的反转时使上游排出流路95开放。由此,不仅能够排出废弃对象物W,而且能够抑制在残渣R的搬运时,外部气体从上游排出流路95流入流路部52的内部。

[0107] (第2实施方式)

[0108] 基于附图说明本公开第2实施方式的热分解系统120。需要说明的是,对与第1实施方式的构成相同或等同的构成标注相同的附图标记并省略说明。

[0109] 图5中示出第2实施方式的热分解系统120的一部分。热分解系统120与热分解系统10(图1)二者的排出管64以后的构成不同。因此说明排出管64以后的构成。

[0110] 在流路部52上设有排出管64、下游排出管122及下游排出管124和切换阀126。另外,作为一例,在热分解系统120中使用残渣箱102A、102B、102C。需要说明的是,残渣箱102A、102B、102C分别具有与残渣箱102(图4)相同的构成。

[0111] 下游排出管122及下游排出管124是多个下游排出部的一例。下游排出管122及下游排出管124分别与排出管64的上下方向的下端部连接。下游排出管122是一个下游排出部的一例,是其他下游排出部的一例。下游排出管124是其他下游排出部的一例,是一个下游排出部的一例。

[0112] 下游排出管122具有倾斜部122A和铅直部122B。倾斜部122A从排出管64朝向搬运方向的上游侧而向斜下方延伸。铅直部122B从倾斜部122A的下端部向上下方向的下侧延伸。在铅直部122B的下端部设有装拆部66。残渣箱102A安装于下游排出管122。

[0113] 下游排出管124具有倾斜部124A和铅直部124B。倾斜部124A从排出管64朝向搬运方向的下游侧而向斜下方延伸。铅直部124B从倾斜部124A的下端部向上下方向的下侧延伸。在铅直部124B的下端部设有装拆部66。残渣箱102B安装于下游排出管124。

[0114] 切换阀126设置于下游排出管122及下游排出管124与排出管64连接的部位(分支部)。切换阀126是切换部的一例。具体来说,切换阀126由作业者H操作(旋转),由此能够从排出管64排出残渣R的流路从下游排出管122向下游排出管124切换或从下游排出管124

向下游排出管122切换。

[0115] <第2实施方式的作用>

[0116] 参照图5说明第2实施方式的热分解系统120的作用。

[0117] 通过切换阀126被向旋转方向的一侧操作,从而下游排出管122的内部与排出管64的内部相连,下游排出管124关闭。在热分解系统120运转时,从流路部52向排出管64排出的残渣R在下游排出管122中流动而被回收到残渣箱102A中。在此,作业者H在通过目视确认判断为残渣箱102A处于装满状态的情况下,将切换阀126向旋转方向的另一侧操作。由此,下游排出管124的内部与排出管64的内部相连,下游排出管122关闭。于是,残渣R被回收到残渣箱102B中。

[0118] 在残渣R被向残渣箱102B回收的期间,作业者H使残渣箱102A脱离装拆部66。然后,作业者H将空的残渣箱102C安装于下游排出管122的装拆部66。在残渣箱102B由于残渣R而成为装满状态的情况下,通过相同的步骤将残渣箱102B更换为残渣箱102C。

[0119] 如以上说明,在热分解系统120中,通过操作切换阀126而使排出残渣R的流路从下游排出管122向下游排出管124切换,或从下游排出管124向下游排出管122切换。由此,当残渣R在下游排出管122和下游排出管124中的一者中流动时,残渣R不会向另一者流动,因此即使在残渣R持续被从排出管64排出的情况下,也能够确保用于更换残渣箱102的时间。

[0120] (第3实施方式)

[0121] 基于附图说明本公开第3实施方式的热分解系统130。需要说明的是,对与第1实施方式的构成相同或等同的构成标注相同的附图标记并省略说明。

[0122] 图6中示出第3实施方式的热分解系统130的一部分。热分解系统130与热分解系统10(图1)相比,区别在于具有控制单元132及残渣箱136。

[0123] 控制单元132包含挤出机控制部22(图1)的功能及回收机控制部98(图1)的功能。因此,热分解系统130中未设有挤出机控制部22及回收机控制部98。控制单元132具有主体部133和显示部134。

[0124] 主体部133包含CPU、内存及存储器。通过由CPU执行内存中存储的程序来控制挤出机12的动作及回收机50的动作。来自后述的检测传感器138的检测信息被输入主体部133。

[0125] 作为一例,显示部134是触摸面板。因此,在显示部134中,不仅能够显示与挤出机12及回收机50相关的信息,还能够进行挤出机12及回收机50的操作(信息的输入)。

[0126] 在残渣箱136中,残渣箱102(图4)的透明部件108(图4)被置换为检测传感器138。检测传感器138是光学传感器。作为一例,检测传感器138检测残渣箱136的内部堆积的残渣R的顶部是否到达预先设定的装满位置。并且,检测传感器138在残渣R的顶部的位置到达装满位置的情况下将作为装满信息的信号向主体部133输出。

[0127] <第3实施方式的作用>

[0128] 参照图6说明第3实施方式的热分解系统130的作用。

[0129] 主体部133在从检测传感器138接收到装满信息的信号的情况下,通过在显示部134进行装满的警告显示来报知残渣箱136的装满状态。作业者H在看到警告显示的情况下,通过使滑动闸69移动来关闭排出管64。然后,作业者H使残渣箱136脱离装拆部66。

[0130] 此外,作业者H在将另一空状态的残渣箱136安装于装拆部66之后,通过使滑动闸69移动而使排出管64开放。由此,使用另一残渣箱136进行残渣R的回收。显示部134的警告

显示通过由作业者H操作显示部134而解除。像这样,根据热分解系统130,即使作业者H不目视观察残渣箱136的内部,也能够知道残渣箱136的装满状态。

[0131] 需要说明的是,主体部133在接收到装满信息的信号的情况下,也可以通过进行使螺杆16的旋转速度降低等的控制来进行使从挤出机12向缓冲室26的残渣R(混合体M)的排出量减少的控制。由此,能够高效地更换残渣箱136。作为高效地更换残渣箱136的一例,能够一边使挤出机12继续动作一边更换残渣箱136。

[0132] (变形例)

[0133] 以下说明与本公开第1、第2、第3实施方式不同的变形例。需要说明的是,对与第1、第2、第3实施方式的构成要素相同或等同的构成要素标注相同的附图标记并省略重复的说明。

[0134] 作为热分解系统10的变形例,图7示出输送配管142与排出模94的一部分连接的构成。输送配管142朝向上下方向的下侧弯曲。在输送配管142中埋设有加热器143。加热器143将废弃对象物W加热至保温的程度。在输送配管142的上下方向的下端部设有装拆部66。

[0135] 在装拆部66安装上游侧箱144。上游侧箱144与残渣箱102(图3)相同。但在上游侧箱144的内部回收废弃对象物W。像这样,也可以不将废弃对象物W向回收机50的外部排出而是使用上游侧箱144来回收废弃对象物W。

[0136] 在热分解系统10、120、130中使用的树脂材料不限于废塑料P,也可以是其他树脂材料。残渣R不限于固体S或液体Q,也可以是固体S和液体Q。

[0137] 热分解装置不限于像挤出机12这样将热分解后的材料向装置外侧挤出的构造,也可以是将热分解后的材料向装置外侧射出的构造、使该材料向装置的外侧流出的构造。

[0138] 在缓冲室26中,残渣R能够从缓冲室26内向加热套54流出即可。因此,也可以是并非筒部27的下端部整体向下侧开放。例如,也可以在筒部27的下端设置形成有贯通孔的底壁,使残渣R通过该贯通孔流出。另外,优选缓冲室26具有温度调节部。温度调节部根据需要对缓冲室26进行加热或冷却,由此将缓冲室26内部的温度调节为目标温度。

[0139] 螺杆16、74分别不限于双轴式构造,也可以是单轴式或三轴以上的多轴式构造。

[0140] 也可以在热分解系统130中设置下游排出管122、下游排出管124、切换阀126、残渣箱136及马达。切换阀126通过马达而旋转。在此,也可以将检测传感器138的装满信息的信号作为马达的驱动开始的触发信号使用,自动进行切换阀126的旋转(切换动作)。

[0141] 热分解系统10、120、130也可以不具有气体排出口34A。例如,在缓冲室26是沿上下方向延伸的大型容器的情况下,缓冲室26的上部成为贮存气体G的贮存部。在该构成中,由于无需频繁地排出气体G,因此也可以没有气体排出口34A。需要说明的是,在回收气体G来使用的情况下,需要将气体G从缓冲室26排出。在缓冲室26内部的压力变高的情况下,也可以操作闸阀96来排出气体G。

[0142] 热分解系统10、120、130也可以不具有温度调节部82、加热器85、水冷管88。例如,在流路部52在搬运方向上长的情况下,由搬运部72搬运的残渣R的温度随着趋向下游侧而逐渐降低。因此能够实现由残渣箱102进行的回收。

[0143] 加热器85也可以配置在壁部55的外侧。另外,加热器85不限于位于比水冷管88靠上游侧的位置。例如,也可以将加热器85设置在比水冷管88靠搬运方向的下游侧的位置,通过由加热器85进行加热而容易进行残渣R的搬运。水冷管88也可以配置在壁部59的外侧。也

可以使加热器85的整体位于假想区域K的内侧。另外,也可以使水冷管88的一部分位于假想区域K的内侧。

[0144] 冷却部不限于水冷管88。冷却部例如也可以包含使用珀尔帖元件进行冷却的构造或通过风扇送风进行冷却的构造。

[0145] 驱动部76也可以位于比水冷管88靠上游侧的位置。具体来说,驱动部76也可以位于比流路部52靠搬运方向的上游侧的位置。

[0146] 在可以用残渣箱102回收废弃对象物W的情况下,也可以没有上游排出部92。

[0147] 附图标记说明

[0148] 2:地面,10:热分解系统,12:挤出机,13:料斗,14:缸体,15:加热器,16:螺杆,18:驱动机构部,22:挤出机控制部,24:排出管,24A:水平部,24B:铅直部,26:缓冲室,27:筒部,28:侧壁,28A:贯通孔,29:侧壁,32:密封部,34:盖部,34A:气体排出口,36:配管,42:排水罐,44:热交换器,46:氮供给部,48:喷嘴,50:回收机,52:流路部,53:流入口,54:加热套,55:壁部,56:凸缘,57:上游侧流路,58:冷却套,59:壁部,61:凸缘,62:下游侧流路,63:残渣排出口,64:排出管,64A:外周面,64B:狭缝,65:排出流路,66:装拆部,68:接触部,68A:横壁,68B:纵壁,69:滑动闸,71:隔热件,72:搬运部,74:螺杆,75:反向螺杆,76:驱动部,77:马达,78:马达控制器,82:温度调节部,84:加热单元,85:加热器,86:电源部,87:冷却单元,88:水冷管,89:供给泵,91:喷嘴,92:上游排出部,94:排出模,95:上游排出流路,96:闸阀,98:回收机控制部,102:残渣箱,102A:残渣箱,102B:残渣箱,102C:残渣箱,104:底壁,105:脚轮,106:侧壁,107:贯通孔,108:透明部件,109:上壁,111:贮存空间,112:流入部,112A:空间,114:凸缘,116:盖部件,120:热分解系统,122:下游排出管,122A:倾斜部,122B:铅直部,124:下游排出管,124A:倾斜部,124B:铅直部,126:切换阀,130:热分解系统,132:控制单元,133:主体部,134:显示部,136:残渣箱,138:检测传感器,142:输送配管,143:加热器,144:上游侧箱,G:气体,H:作业者,K:假想区域,M:混合体,N:液体物质,P:废塑料,Q:液体,R:残渣,S:固体,UL:上限线,W:废弃对象物。

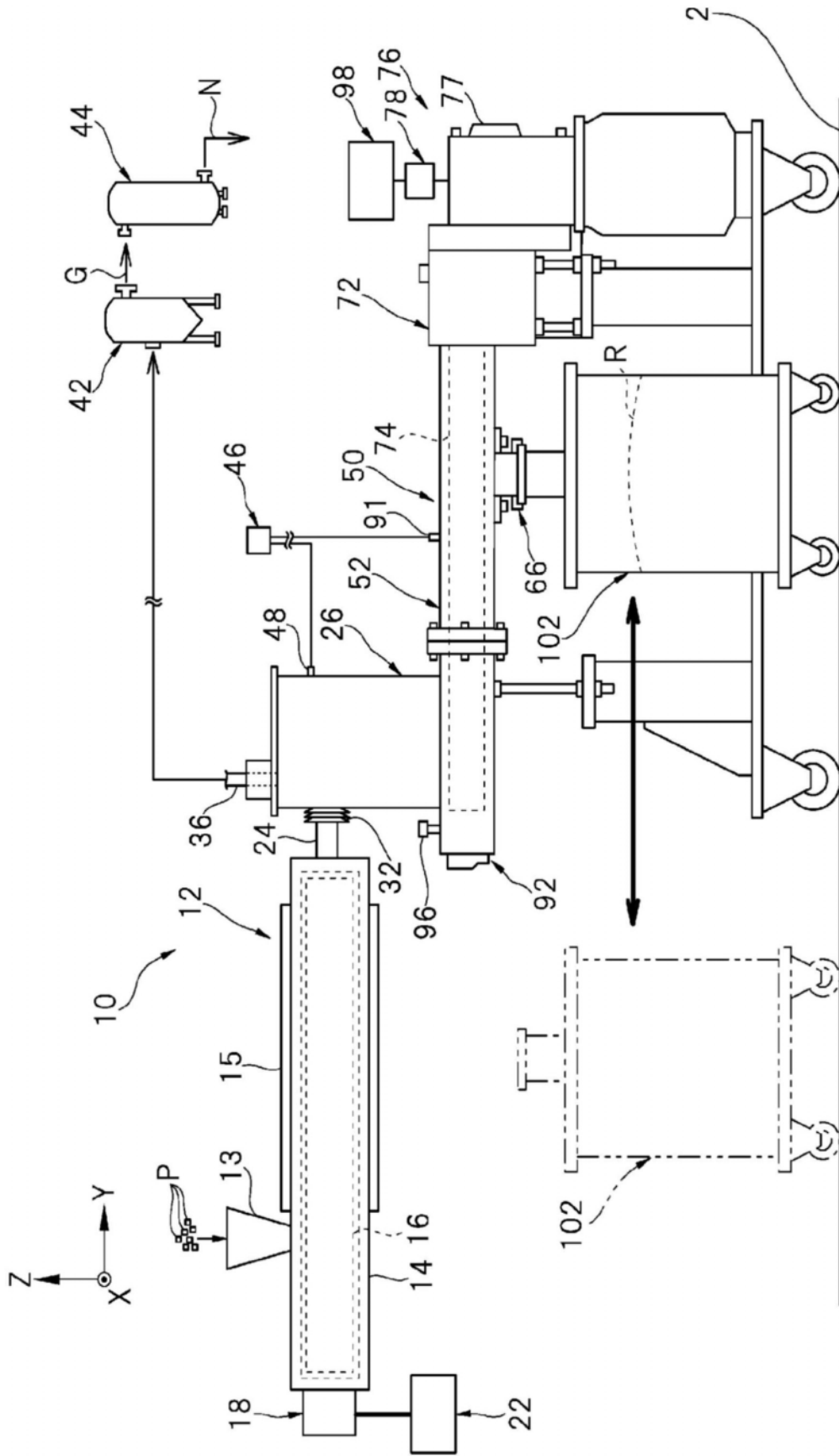


图1

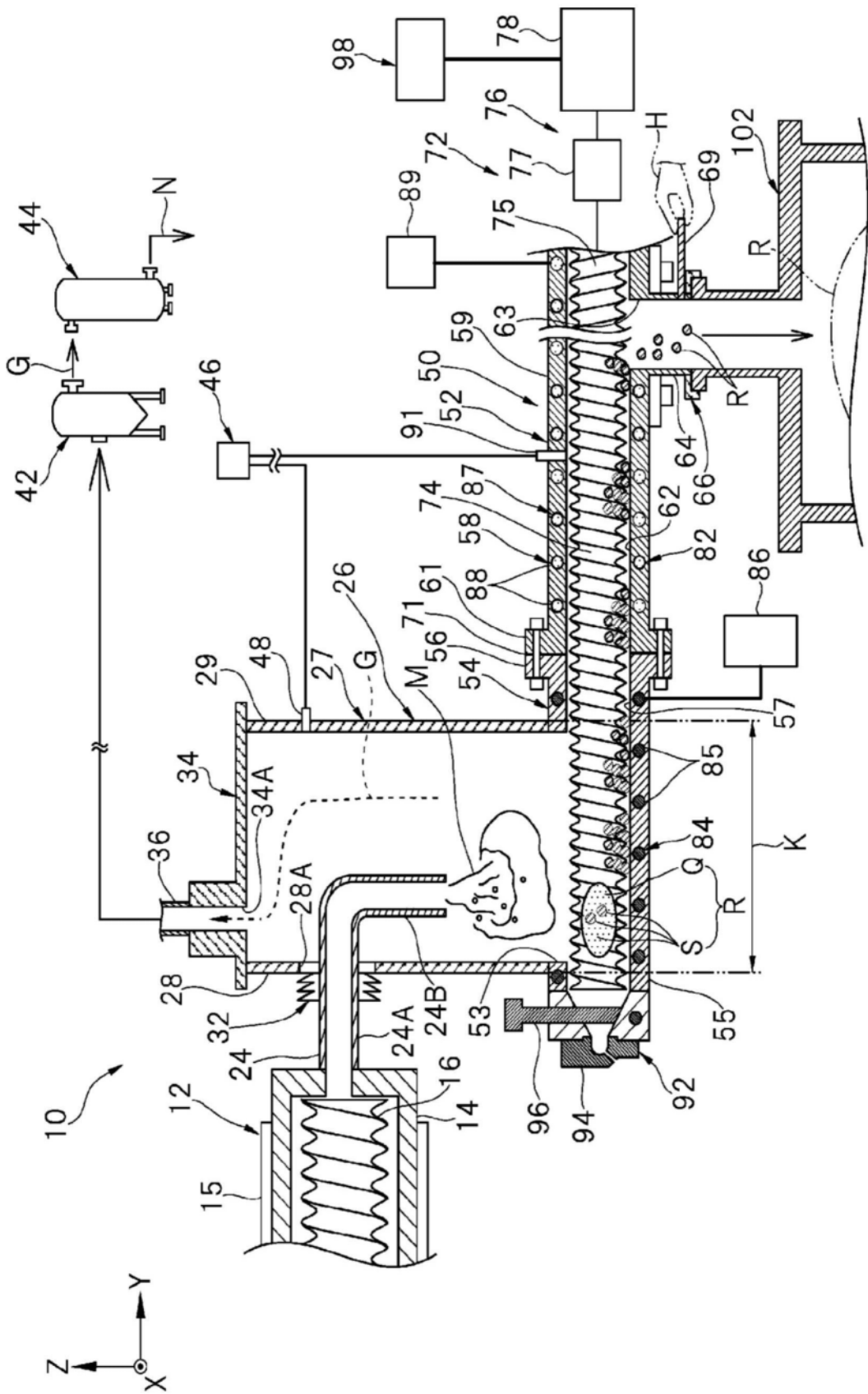


图2

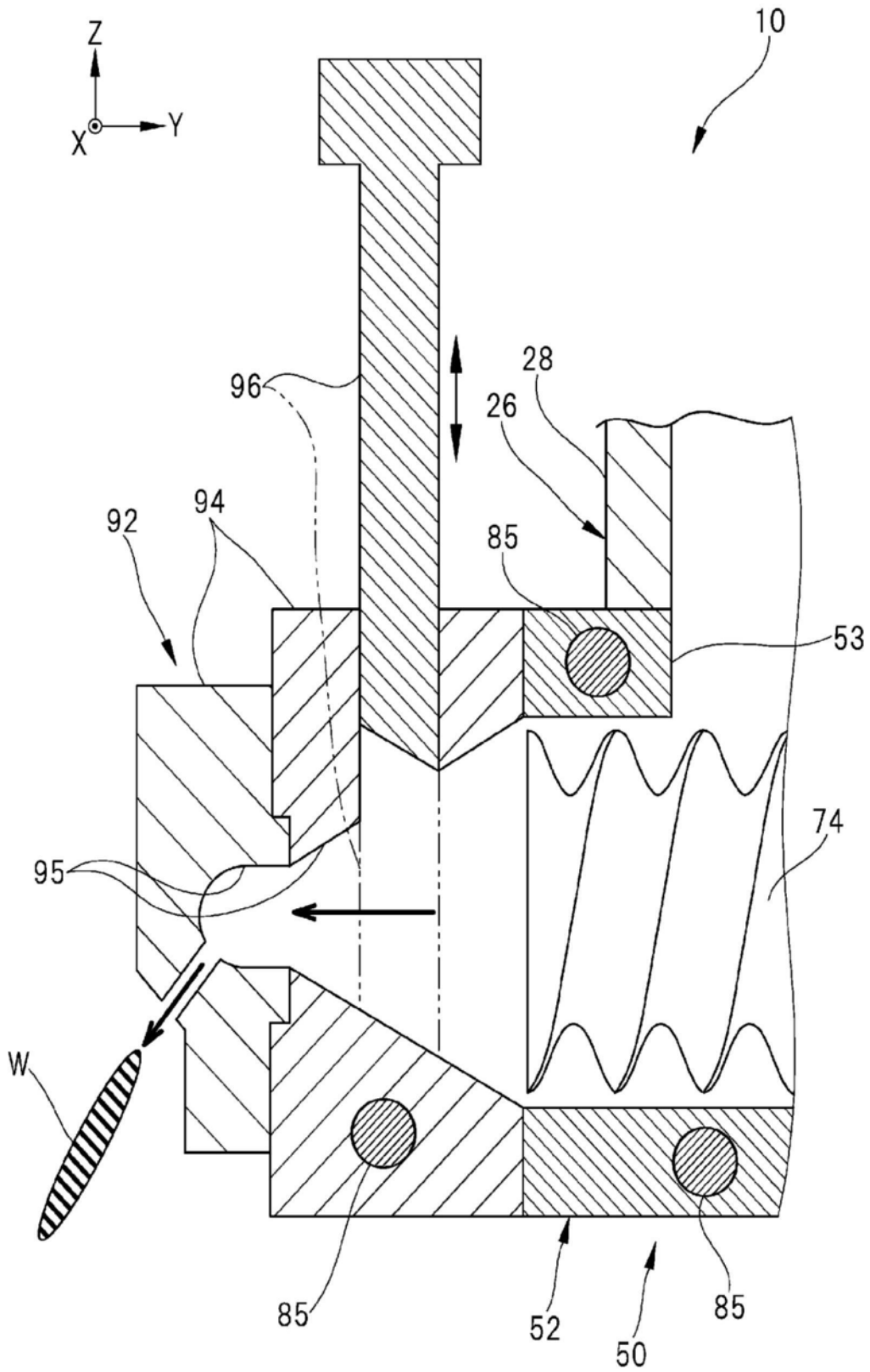


图3

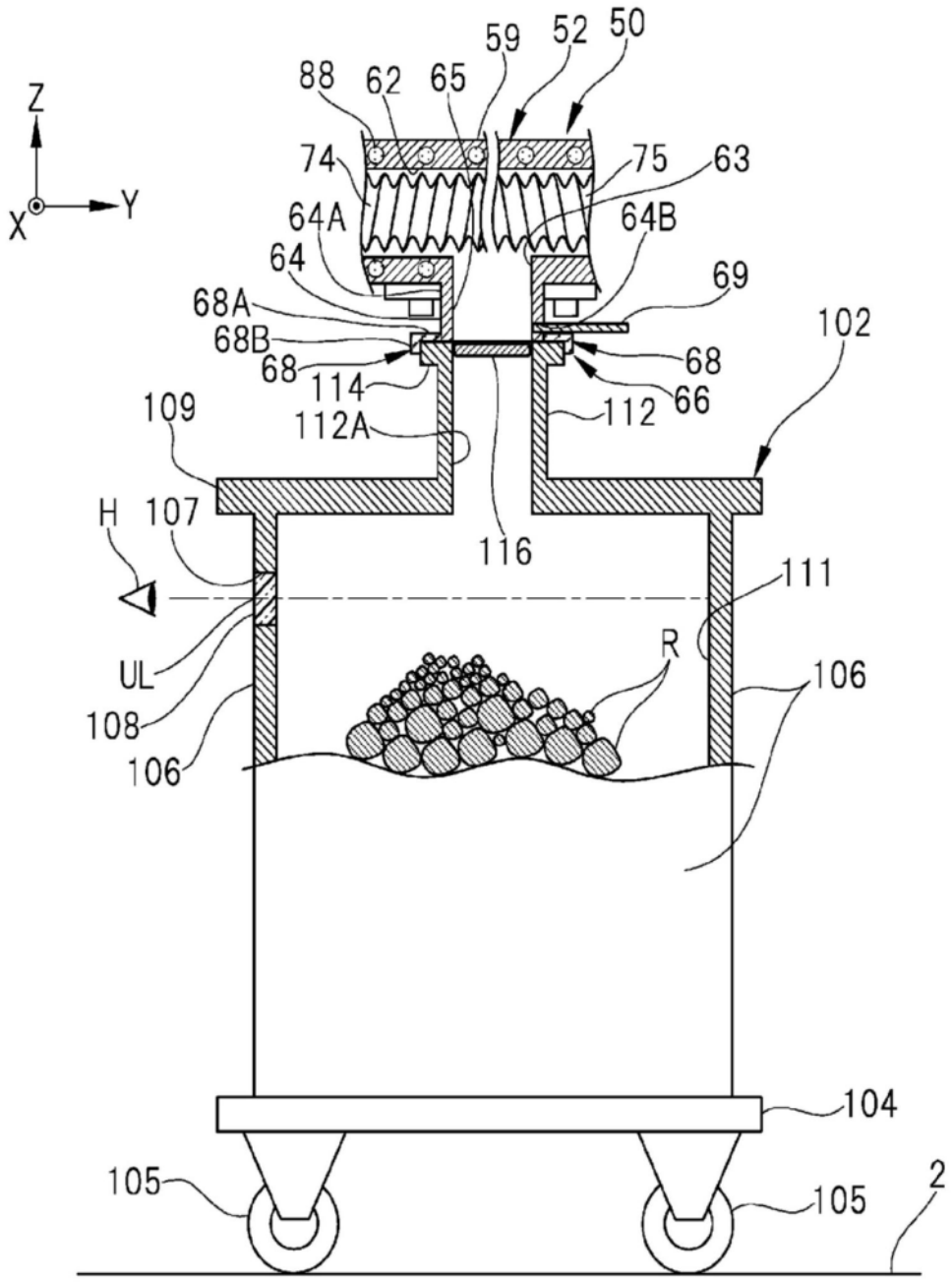


图4

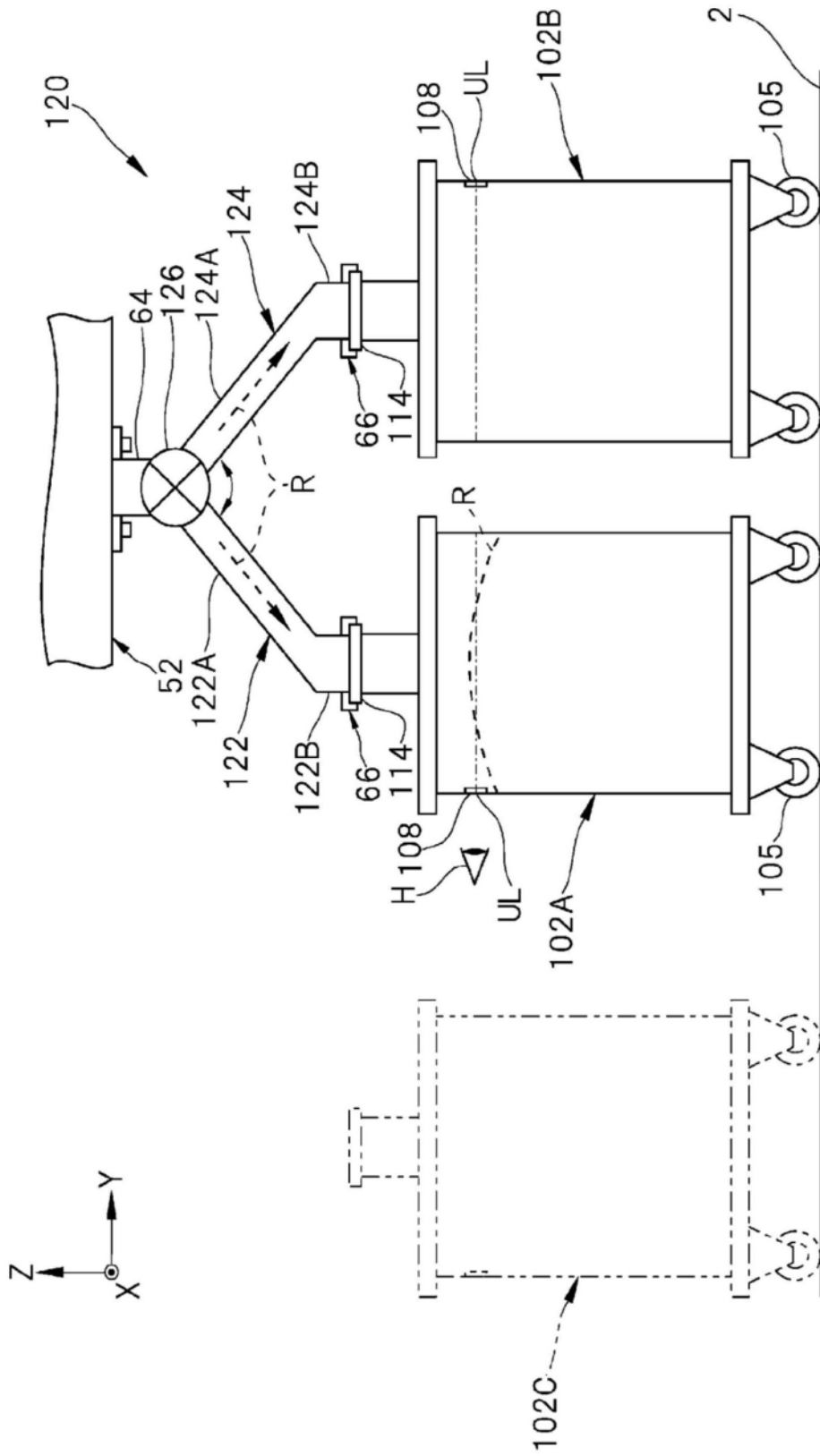


图5

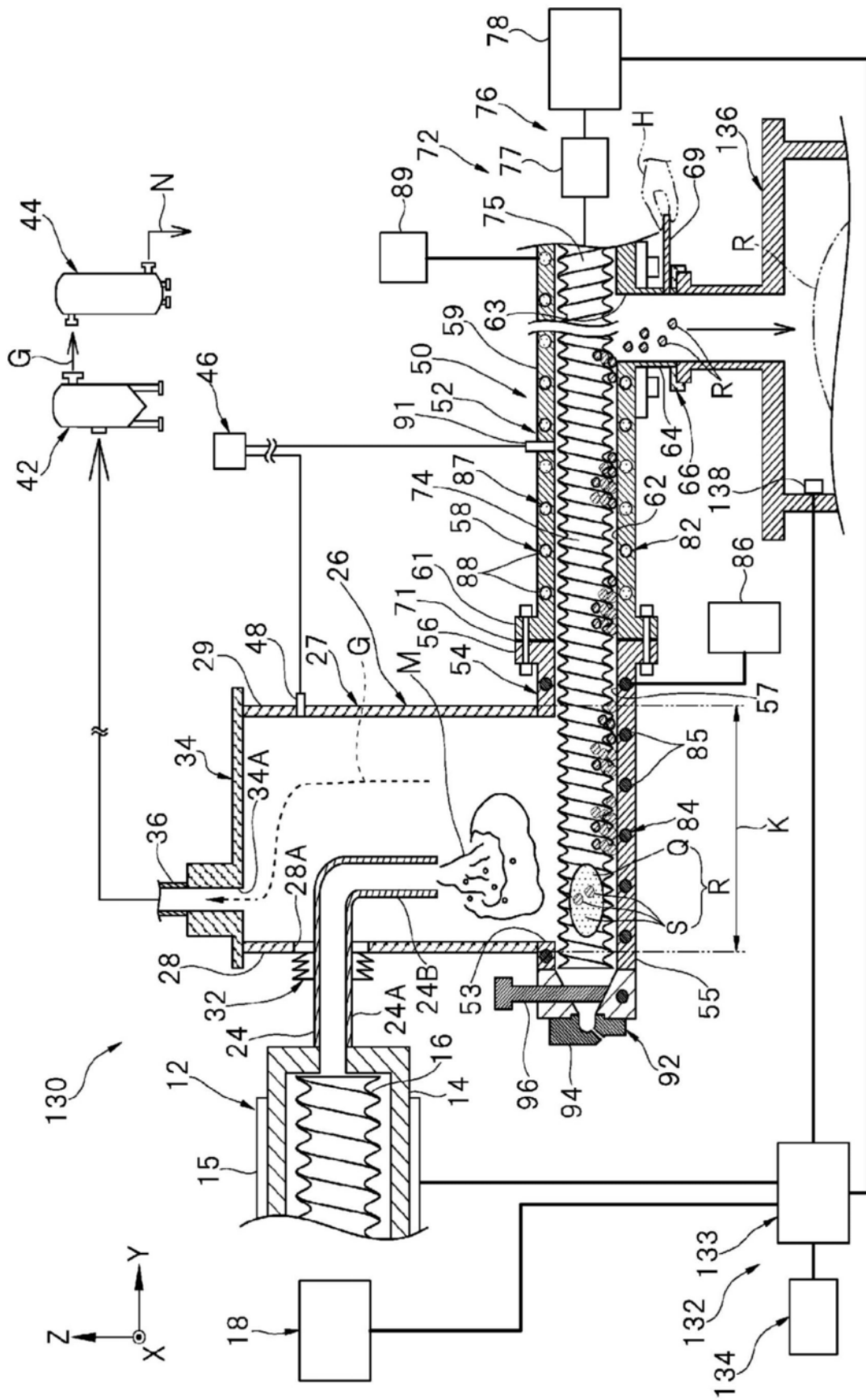


图6

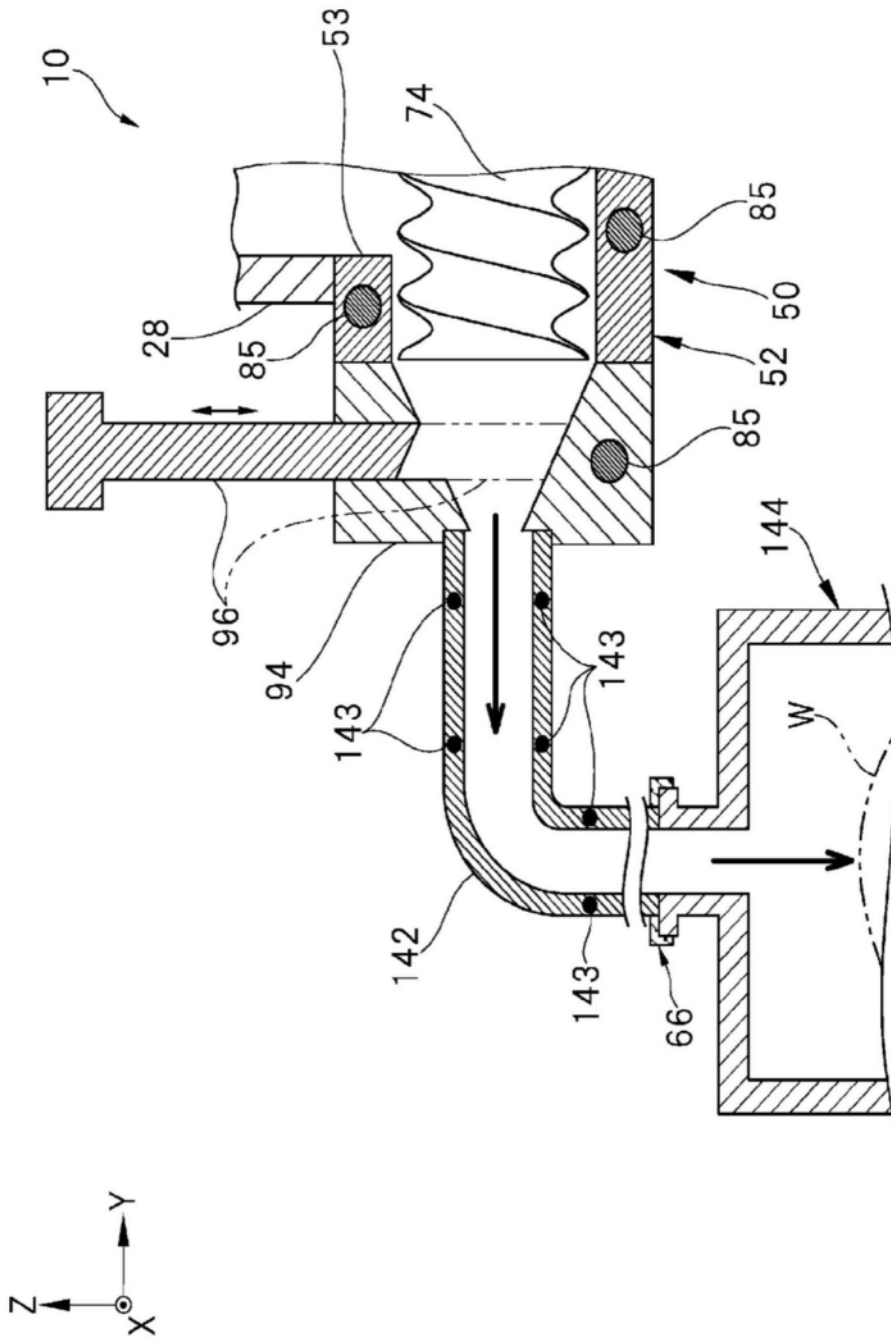


图7