



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113195070 A

(43) 申请公布日 2021. 07. 30

(21) 申请号 201980076492.3

(74) 专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所

(22) 申请日 2019.11.19

(普通合伙) 44240

(30) 优先权数据

代理人 金辉

102018129001.2 2018.11.19 DE

(51) Int.Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B01D 1/00 (2006.01)

2021.05.18

B01D 1/02 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

B01D 1/14 (2006.01)

PCT/EP2019/081830 2019.11.19

B01D 1/30 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

B01D 3/14 (2006.01)

W02020/104472 DE 2020.05.28

B01D 3/32 (2006.01)

(71) 申请人 必奥菲博利科霍耶斯韦达有限责任

C10G 9/34 (2006.01)

公司

C10G 7/00 (2006.01)

地址 德国霍耶斯韦达

(72) 发明人 M·里克特

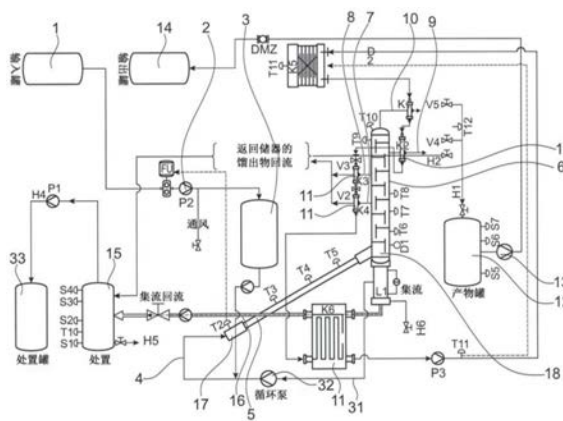
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

净化污染的废油的方法及设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于净化污染的废油的方法及设备,其中将原材料加热到气相并将所得的蒸汽精馏,其中,将净化油作为冷凝物从精馏塔中的排放口脱除。本发明的目的在于提供用于净化污染废油的方法及设备,其即使在超小型系统中也能有效地工作,从而能够实现一种紧凑的系统配置,尤其是容器结构的移动用途。本发明的目的还在于降低维护成本。本发明用以达成上述目的的解决方案是通过原材料与熔浴之间的至少间接接触而将废油进行蒸发,该熔浴的熔融温度高于废油的蒸发温度但低于其引燃温度,在精馏塔中精馏蒸汽。



1. 一种用于净化污染废油的方法, 其中将原材料加热到气相并将所得的蒸汽精馏, 其中, 将净化油作为冷凝物从精馏塔中的排放口脱除, 其特征在于, 所述废油用作原材料, 并通过所述原材料与熔浴 (19) 之间的至少间接接触而进行蒸发, 所述熔浴 (19) 的熔融温度高于所述废油的蒸发温度但低于其引燃温度, 在所述精馏塔 (6) 中精馏蒸汽。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 通过将所述原材料直接地供给给所述熔浴 (19) 而进行闪蒸。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 通过将所述原材料不直接连接而是通过导热连接到所述熔浴 (19) 而经过所述熔浴 (19), 将所述原材料间接地供给给所述熔浴 (19)。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法, 其特征在于, 使用液态金属作为所述熔浴 (19)。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 使用锡或铅作为金属。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法, 其特征在于, 将冷凝物供给给重新精馏。

7. 一种用于净化污染废油的设备, 包括主反应器 (5) 和与之相接的精馏塔 (6), 其特征在于, 所述主反应器 (5) 构造为熔浴蒸发器, 其中反应室 (34) 中填充有熔浴材料 (19), 所述熔浴材料 (19) 的熔融温度高于所述废油的蒸发温度但低于其引燃温度, 所述反应室 (34) 设置有加热装置 (20), 并且所述反应器 (5) 中布置有用于废油的进出口 (17)。

8. 根据权利要求9所述的设备, 其特征在于, 通过将所述反应器 (5) 的进出口 (17) 直接构造到所述熔浴 (19) 中, 在所述反应室中实现所述废油与所述熔浴 (19) 之间的直接导热连接。

9. 根据权利要求8所述的设备, 其特征在于, 在所述熔浴 (19) 上方引入蒸汽流方向 (24) 上彼此相继的挡板 (25), 其中, 这些挡板 (25) 中的每一个具有侧面开口 (26), 其中, 这些开口错置, 使得所述开口在蒸汽流方向上互不重合, 而是彼此相遮。

10. 根据权利要求8所述的设备, 其特征在于, 所述挡板布置在所述主反应器 (5) 的反应室中。

11. 根据权利要求9所述的设备, 其特征在于, 在所述反应室 (34) 中, 通过在所述废油与所述熔浴 (19) 之间设置将所述废油与所述熔浴 (19) 分隔的分隔壁, 在所述废油与所述熔浴 (19) 之间建立间接导热连接。

12. 根据权利要求11所述的设备, 其特征在于, 向所述主反应器 (5) 的反应室 (34) 中引入具有入口和出口的热交换器 (35), 其中, 所述入口形成所述用于废油的进出口, 并且所述出口通入所述精馏塔 (6) 的入口。

13. 根据权利要求12所述的设备, 其特征在于, 所述入口布置在所述主反应器 (5) 面向所述精馏塔 (6) 的一侧, 并且所述出口布置在所述主反应器 (5) 背向所述精馏塔的一侧。

14. 根据权利要求13所述的设备, 其特征在于, 所述热交换器 (35) 构造为管, 其一侧 (38) 形成所述入口, 而其另一侧 (39) 形成所述出口。

15. 根据权利要求13或14所述的设备, 其特征在于, 所述管呈螺旋状盘绕。

净化污染的废油的方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种处理液态油状残余物,诸如废油、污染柴油、燃油或船用油,本文中统称为污染废油,在所述方法中将其用作原材料。废油可以通过纯蒸馏得以净化,而无需改变分子结构。但本发明也可用在发生所谓裂解的温度范围内,即,长分子链断裂为短分子链。

[0002] 本发明涉及一种用于净化污染废油的方法,其中将原材料加热到气相并将所得的蒸汽精馏,其中,将净化油作为冷凝物从精馏塔中的排放口脱除。

[0003] 本发明还涉及一种用于净化污染废油的设备,包括主反应器和与之相接的精馏塔。

背景技术

[0004] DE 198 20 635 A1揭示了一种用于处理废油的方法,其中将废油进行初步净化并随后进行干燥,然后在400℃至500℃的温度下进行热裂解,并将裂解产物进行蒸馏。为了降低氯含量,向预净化的废油中添加碱性化合物。

[0005] 重工业或原油工业中已知裂解和后续蒸馏过程,例如参阅www.seilnacht.com/versuche/erdoeld.gif,又参见图1。在管式炉中将原油加热到超过360℃,使得组分大量蒸发。它们进入到由若干泡罩塔盘建成的蒸馏塔。各馏分的馏出物收集在泡罩塔盘中。泡罩塔盘的温度向上递减。然后,上升的蒸汽在每个泡罩塔盘中冷凝,该泡罩塔盘的温度低于该组分的组分沸腾温度。这样就能将各个组分进行分离。

[0006] 在管式炉中,原材料经由热交换器与热气体相接触。为了充分加热原材料,必须选择能够加热到目标温度的温差。这就可能因燃烧残余物附着在内侧而导致热交换器的内管趋于堵塞。外侧也会承受来自热气的强烈负荷。从而造成不可小觑的维护工作量。这在大型固定系统中不算问题,因为可以使用多个反应器,因此即使必须维护其他反应器,也始终有一个或多个反应器可供使用。在小型移动系统中则无法选择这种冗余设计,而这至少是存在劣势。

[0007] DE 10 2012 008 458 A1揭示了一种用于气化原材料的反应器,其填充有填料和金属,可以通过外部加热元件使金属进入液相。将原材料在底侧引入到这种液态金属浴中。这里提出采用颗粒状的原材料。该原材料因金属浴的温度而发生解聚。这时,原材料变成液相,又因填料的延迟渗透而变成汽相,并在冷凝器中冷凝成输出材料且收集在集料器中。

[0008] EP 0 592 057 B1描述了一种也将固体原材料在金属浴中进行热解的方法。

[0009] WO 2014/106650 A2描述了一种用于在金属浴中将含烃原材料转化为油的方法。

[0010] 上述文献来源中尚未披露使用金属浴处理作为原材料的废油的方法。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提出一种用于净化污染废油的方法及设备,其即使在极小型系统中也能高效地工作,从而借助容器结构能够实现紧凑的系统配置,由此尤其是能够实现

移动用途。本发明的目的还在于降低维护成本。

[0012] 利用根据本发明的方法,使污染的含油残余物自动净化、冷凝并因此在几分钟之内转化回可用的燃料。该方法可以将原油工业中的已知方法与根据本发明设计的含烃原料的解聚方法和所谓的冷裂技术相结合。

[0013] 塑料主要由石油制成,简而言之,它们的碳氢化合物以一种先前为液态的物质变为固态的方式相互链接(聚合)。解聚即逆转这一过程。这些链因温度影响而又断开,并产生短链产物,例如又成油(中长链),但也成蜡(稍长链,加热时也呈液态),并且成气(超短链),所有这些都极适用于高能效用途,就油而言,也可易于存储并运输。这些也可用作根据本发明的方法中的原材料。

[0014] 本发明用以达成上述目的的解决方案是,采用废油作为原材料,通过原材料与熔浴之间的至少间接接触而将废油进行蒸发,该熔浴的熔融温度高于废油的蒸发温度但低于其引燃温度,在精馏塔中精馏蒸汽。

[0015] 在该方法中,将废油进行蒸馏。主反应器中的特定能量输入系统可确保对废油进行极为可控的快速加热。

[0016] 在根据本发明的方法的某一技术方案中提出,通过将原材料直接地供送给熔浴而进行闪蒸。这种闪蒸发生在几毫秒内。闪蒸或闪热解分离出杂质,并以独特有效的方式将油馏分转化成气相。

[0017] 在根据本发明的方法的另一技术方案中提出,通过将原材料不直接连接而是通过导热连接到熔浴而经过熔浴,将原材料间接地供送给熔浴。通过这种导热蒸发确保了废油中的能量均匀,这又避免了热交换器表面结渣,并且至少由此显著降低维护成本。

[0018] 根据本发明的方法的技术方案的共同点是采用熔浴。在此,可将液态金属用作熔浴。可将锡或铅用作金属。

[0019] 在每种技术方案中,气相通过先前重油工业中保留的特定精馏法,分离成高沸点至低沸点的预定可控馏分。这就产生不同质量的馏出物。排放出发动机用燃料,未净化的馏分可以重复该过程,直到它们也被完全分离成可用的废料组分。根据应用领域不同,将各种油馏分进一步精制或以成品形式输送给分销商或最终用户。在废料排放中,有5%至10%的原料呈现为焦油状废料。它们可用于道路工程中的沥青生产或用作替代燃料。不再产生其他废料。本发明的重点是在小型系统领域中采用精制法结合熔浴蒸发。

[0020] 此外,车载发电机还可向设备提供来源于自产燃料或残余气体的能量。这样的设备就能在能量上自给自足。以此方式,目前可达约75%的总效率。每个单元每日处理高达1000升的原料-但这可模块化扩展为无限量的原料。

[0021] 就设备方面,本发明用以达成上述目的的解决方案是,主反应器构造为熔浴蒸发器,其中反应室中填充有熔浴材料,该熔浴材料的熔融温度高于废油的蒸发温度但低于其引燃温度,反应室设置有加热装置,并且反应器中布置有用于废油的进出口。

[0022] 在根据本发明的设备的某一实施方案中,通过将反应器的进出口直接构造到熔浴中,可以在反应室中实现废油与熔浴之间的直接导热连接。

[0023] 在填充有熔浴作为载热介质、优选为金属浴且竖立或倾斜的反应管中,将待蒸发流体或待解聚物料供送到下部中。

[0024] 在熔浴中发生用于传热的高对流能,其能够在几毫秒内将所存蓄的能量供给待

蒸发的流体。

[0025] 然而,当使用熔浴作为载热介质时,可能发生不受控的爆炸,这意味着载热介质损失。

[0026] 在此方法步骤中,会出现极大的气泡,气泡在表面上弛豫/破裂。这样就会夹带部分金属浴并收集在反应器集流中,或者管线出现堵塞或类似现象。如果将这种效应视为理所当然,结果是在限定的运行时间后中断该过程,并且要费力将金属浴补充到其原始量。

[0027] 针对本发明技术问题的解决方案则能避免中断运行时间。为此,在熔浴反应器中抵消了连续运行中发生的金属浴损失。

[0028] 为此可以提出,减小对流反应期间所形成的大气泡,以便当这些气泡膨胀时尽量减少金属浴的夹带。这里,可能用诸如钢珠的填充材料填充反应区,以当气泡贯穿反应区时,它们随后以小气泡形式到达金属浴的表面。借助于这些填充材料,可获两点主要优势。首先,将金属浴的夹带降至最低限度,再者,气体分布更佳,因此该过程中具有更佳的蒸发速率。

[0029] 在所述设备的另一实施方案中提出,借助挡板确保金属浴的回流,由此使金属浴飞溅物直接返回到金属浴中。为此,在熔浴上方引入蒸汽流方向上彼此相继的挡板,其中,这些挡板中的每一个具有侧面开口,这些开口错置,使得开口在蒸汽流方向上互不重合,而是彼此相遮。

[0030] 挡板可以布置在主反应器的反应室中。

[0031] 也可以设置金属浴回流部。该金属浴回流部是为此应用而专门构建的构件,以在金属浴表面上方的反应室中收集少量液态金属,并将其送回到反应区。尽管有钢珠,仍会渐出少量液态金属落入金属回流并返回到反应器中。该构件确保气体可以流过,但将液态金属捕获并回流到实际的金属浴中。

[0032] 但也可选择另一种解决方案来避免熔浴损失。这种解决方案提出,在反应室中,通过在废油与熔浴之间设置将废油与熔浴分隔的分隔壁,在废油与熔浴之间建立间接导热连接。

[0033] 通过这种导热连接,通过导热实现将热能输入废油中,其中,利用熔浴可补偿温差的卓越特性产生蒸发,而不会在导热连接时出现结渣或类似现象,例如在已知的管式炉中则会出现这类情况。

[0034] 为了实现这一点,可以向主反应器的反应室中引入具有入口和出口的热交换器,其中,入口形成用于废油的进出口,并且出口通入精馏塔的入口。

[0035] 通过这样的热交换器,实现了高效且均匀地将能量输入到废油中,而不会因熔浴中气泡破裂而导致熔浴损失。

[0036] 热交换器可以构造为管,其一侧形成入口,而其另一侧形成出口。该管可以呈螺旋状盘绕。

[0037] 熔浴、尤其是金属浴包围热交换器。熔浴可确保均匀地输入能量,因为新喂入的废油必须先进行加热。熔浴的大热容量允许废油迅速加热,而输入能量时熔浴的温度不会明显降低或结渣。

附图说明

[0038] 下面结合第一实施例(图2至图13)和第二实施例(图14至图17)对本发明予以详述。图中:

- [0039] 图1示出现有技术的示意图;
- [0040] 图2示出根据第一实施例的用于净化污染废油的设备的整体示意图;
- [0041] 图3示出关于连续流原理的主反应器设计;
- [0042] 图4示出关于逆流原理的主反应器设计;
- [0043] 图5示出连续流原理的主反应器与填充元素;
- [0044] 图6示出根据图4的主反应器与待解聚物料的气泡分布;
- [0045] 图7示出逆流原理的主反应器与待解聚物料的气泡分布;
- [0046] 图8示出逆流原理的主反应器与填充元素和待解聚物料的气泡分布;
- [0047] 图9示出金属浴回流部的俯视原理图;
- [0048] 图10示出金属浴回流部的横向剖视图;
- [0049] 图11示出主反应器处的金属浴回流部布置;
- [0050] 图12示出根据图10的金属浴回流部布置与金属浴填充物和未蒸发部分;
- [0051] 图13示出所述设备的横向剖视原理图;
- [0052] 图14示出根据第二实施例的根据导热蒸发原理的主反应器;
- [0053] 图15示出根据第二实施例的用于净化污染废油的设备的整体示意图;
- [0054] 图16示出根据第二实施例的根据本发明的设备的正视图;
- [0055] 图17示出根据图16中剖面线B-B的剖视图;
- [0056] 图18示出根据图17中剖面线A-A的横向剖视图;以及
- [0057] 图19示出根据第二实施例的根据本发明的设备的俯视图。

具体实施方式

[0058] 如图1所示,根据现有技术,在管式炉T1中将原油加热到360℃以上,使得组分大量蒸发。它们进入到由多个泡罩塔盘T3建成的蒸馏塔T2中。各馏分的馏出物T4至T9收集在泡罩塔盘T3中。可以看出,导引废油的管T10与燃烧室T11产生的热气直接接触。在温度方面,热气不均匀地分布在管式炉T1中,使得管T10部分过热。热气的热容量也很低,从而必须在较高的温差下工作,即将热气进行强加热,这又会导致管T10过热。这样无法避免管T10的内部结渣,从而必须在常规维护中去除结渣。而这类维护又禁止这类设备的移动使用。

[0059] 如图2所示,根据本发明的第一实施方式,在外部输入罐1中提供污染废油,以通过所示的根据本发明的设备进行净化。借助主泵2将该废油从该输入罐1泵入到内部储备容器3中,然后自此泵入到主反应器5中。进给的废油量通过精馏塔6中的温度作为调节变量来进行调节。

[0060] 在添加的新废油进入主反应器5之前,废油与下述馏出物和集流回流混合以形成待解聚物料4,将该待解聚物料4供给主反应器5,并在此借助所谓的“闪蒸”而进行闪速蒸发。

[0061] 就此应已提及,与图2所示相同的原理流程也适用于第二实施例。主要区别在于主反应器。第二实施例中的主反应器不进行闪蒸,而是进行导热蒸发。但在两个实施例中,皆

产生蒸汽,该蒸汽被供给精馏塔6。在该精馏塔中,蒸汽在不同的阶段(即在不同的温度下)冷凝。在这些阶段设置排流管7到10。在第一侧排流管7和第二侧面排流管8的冷凝物经由热交换器11冷却后又返回到储器3的同时,产物(即净化油)从第三侧排流管9和顶排流管10中脱除,并且还经由热交换器11冷却后供给产物罐12。然后,自此借助产物泵13将其馈送到输出罐14中。

[0062] 未经由排流管7至10排出的冷凝物以及未蒸发而漂浮在主反应器5的金属浴中的待解聚物料4的组分借助循环泵32经由循环管道31返回到主反应器5,以作为待解聚物料4进行重新蒸发。

[0063] 不再蒸馏的冷凝物成分作为集流而收集在精馏塔底部。自此,集流经由集流回流16供给给处置容器15。必要时,可以自此将处置容器15的内容物转移到外部处置罐中。

[0064] 如图3所示,主反应器5可以在连续流原理下实施。在此,用于待解聚物料4的入口17位于下端处,而出口18位于上端处。主反应器5中存在金属浴19,其由熔点高于待解聚物料4的蒸发温度的金属组成。通过加热套20使金属保持液相。金属浴19的温度须高于液相的蒸发温度,待解聚物料4一旦进入金属浴19便因其温度而立刻蒸发,因此又称之为闪蒸。

[0065] 对于主反应器的设计,图3和图4中示出两种变型设计方案。图3表示连续流原理,其中待解聚物料4通过直接布置在主反应器5下侧处的入口17而直接供给给金属浴19的下侧,并在此处立刻蒸发。

[0066] 图4表示逆流原理,其中入口17具有逆流管21。待解聚物料4通过该逆流管21穿过金属浴19。待解聚物料4即被加热到接近蒸发温度,使得在离开入口17时甚至更快地发生闪蒸。

[0067] 如图7所示,待解聚物料4的一部分未因金属浴19的温度而蒸发。未蒸发部分22主要是高链化合物,其大部分源自于输入罐中废油的污染。从图7可以看出,该部分22漂浮在金属浴19上,并在主反应器5与精馏塔之间的连接边缘处流入到集流容器15中。这样可以将其与其余集流一起供给给重新精馏。

[0068] 如图7所示,所产生的蒸汽泡23在金属浴19的表面上弛豫并破裂。为了避免在蒸汽泡23膨胀期间夹带部分金属浴19,它们随后最终落入集流容器15或堵塞管道,而使金属浴19的填充水平最小,在金属浴19上方布置有金属浴回流部24。该金属浴回流部24可以例如布置在主反应器5的反应室中或精馏塔6中。如图8至图12所示,该金属浴回流部具有沿蒸汽流方向25布置的挡板26。这些挡板26中的每一个均具有侧开口27,这些侧开口27错置,使得它们在蒸汽流方向上互不重合,而是彼此相遮。可以借助旋拧到连杆29上的螺母28将挡板26撑紧在金属浴回流部24中。

[0069] 如果此时从金属浴19中散发出金属液滴并被蒸汽流夹带,则它们碰触到这些挡板25之一,并自此流回到金属浴19中。

[0070] 为了确保金属浴19的金属不凝结在挡板26上,这些挡板26的温度应高于金属浴19的熔融温度。通过在主反应器5的壁体上进行热传导以及在将挡板布置在精馏塔6的壁体上的情况下能够确保这一点。也可以图中未具体示出的方式加热挡板25。

[0071] 在图12中可以看出如图7所示的未蒸发部分流走但在金属浴回流部中的原理。这里,未蒸发部分22也漂浮在金属浴19上,但填充金属浴回流部24直至其上沿。由于未蒸发部分22一直持续增多,过剩量经过金属浴回流部24的上沿流入到集流容器15中。本图可以看

出,挡板26位于未蒸发部分22中。金属浴19的金属飞溅物就在未蒸发部分22内抵达挡板26,并自此通过未蒸发部分22又流回到金属浴19中。

[0072] 如图5所示,用于防止从金属浴中流失材料的另一措施可包含在主反应器5中引入填充体27。这些填充体可以由熔融温度比金属浴19更高的金属或可能诸如陶瓷等其他惰性材料组成。

[0073] 这样填充有填充体3的既能通过图5和图6所示的根据图3的连续流原理来实现,又能通过图7和图8所示的根据图4的逆流原理来实现。如图11至图13所示,填充体30与金属浴回流部24也可组合。

[0074] 如图6和图8所示,可以看出的效果是,从入口离开的蒸汽泡23仍然很大,但被填充体30分裂成更小的气泡。这样减小的蒸汽泡23在金属浴19的表面上破裂时仅具有较低的能量来发射金属飞溅物。

[0075] 在上述实施例中,出于蒸发废油的目的,将锡用作金属浴19的金属,因为锡的熔融温度达300℃,与废油的蒸发温度匹配最优。但也可采用其他金属。也可采用其他熔融材料。关键仅在于,所用的熔融材料的熔融温度等于或高于待解聚物料的蒸发温度。但就此而言,熔融温度不得选择为过高以致于待解聚物料无法燃烧,甚至毫无部分燃烧。

[0076] 除此之外,这里可以看出金属浴或更笼统而言熔浴方案的优势。也就是说,如果将待解聚物料直接加热,即在无熔浴的情况下,例如通过从外部经主反应器壁体输入热能进行加热,则温度梯度将不可避免地导致壁体上的待解聚物料过热,从而导致燃烧残余物沉积,这样很快便需要对主反应器进行繁复的清洁。

[0077] 这也表明熔浴方案的其他应用领域。例如,这样能够处理污染的溶剂或清洁剂或动力燃料。于是,尤其是选择在真空下工作的设备设计。但也可将粒状塑料供送给优选地由金属组成的熔浴。然后,可将因加热而释放的蒸汽精馏成有价值的原料。但除上述金属之外,也可将例如饱和盐溶液、熔融塑料、乃至液化气等其他载热介质用作熔浴材料,用于各种不同的应用领域。

[0078] 如图14至图19所示,第二实施例还旨在防止熔浴损失并避免燃烧残余物。

[0079] 图14中示出具有反应堆容器34的主反应器5。反应堆容器的外侧上布置有加热套20。就此,加热器也可采用其他设计,例如替选地设计为感应加热器。

[0080] 金属浴19位于反应堆容器34内部。热交换器或放热器(Heizregister)35完全浸入该金属浴中。当使金属浴19液化时,放热器就浸浴到金属浴19中。

[0081] 反应堆容器34在其顶侧上设置有凸缘36,借助该凸缘36可以将反应堆容器34与主反应器5连接。该凸缘36中设置有排流孔37,不可冷凝的液体可以通过该排流孔37直接排放到集流中。

[0082] 放热器由具有第一端38和第二端39的螺旋盘管组成。将冷废油导向第一端38,并在放热器35面向法兰36的一端导引到放热器35。加热到汽相的废油在第二端39进入与之连接的精馏塔6中。在此处进行如上已述的蒸馏。

[0083] 图15示出加热成汽相的废油经由第二端39供给精馏塔6并在其中进行蒸发的原理。在精馏塔6中尚未正常冷凝的废油馏分与新的废油一起作为待解聚物料4向主反应器在其第一端38处供送到放热器35。

[0084] 图16至图19示出根据本发明的设备作为可运输的移动装置布置在框架40中。储备

容器3、产物罐12和处置容器15位于其中。

[0085] 为了提高生产能力,设置四个主反应器5.1至5.4以及根据图14的构型,它们的第二端均通入居中布置的精馏塔6中。

[0086] 设置控制器41以使系统正常工作。

[0087] 附图标记列表

- [0088] 1 输入罐
- [0089] 2 主泵
- [0090] 3 储备容器
- [0091] 4 待解聚物料
- [0092] 5 主反应器
- [0093] 5.1-5.4 主反应器
- [0094] 6 精馏塔
- [0095] 7 第一侧排流管
- [0096] 8 第二侧排流管
- [0097] 9 第三侧排流管
- [0098] 10 顶排流管
- [0099] 11 热交换器
- [0100] 12 产物罐
- [0101] 13 产物泵
- [0102] 14 输出罐
- [0103] 15 处置容器
- [0104] 16 集流回流
- [0105] 17 进出口
- [0106] 18 排出口
- [0107] 19 金属浴
- [0108] 20 加热套
- [0109] 21 逆流管
- [0110] 22 未蒸发部分
- [0111] 23 蒸汽泡
- [0112] 24 金属浴回流部
- [0113] 25 蒸汽流方向
- [0114] 26 挡板
- [0115] 27 侧开口
- [0116] 28 螺母
- [0117] 29 连杆
- [0118] 30 填充体
- [0119] 31 循环管道
- [0120] 32 循环泵
- [0121] 33 处置罐

-
- [0122] 34 反应堆容器
 - [0123] 35 热交换器,放热器
 - [0124] 36 凸缘
 - [0125] 37 排流孔
 - [0126] 38 第一端
 - [0127] 39 第二端
 - [0128] 40 框架
 - [0129] 41 控制器

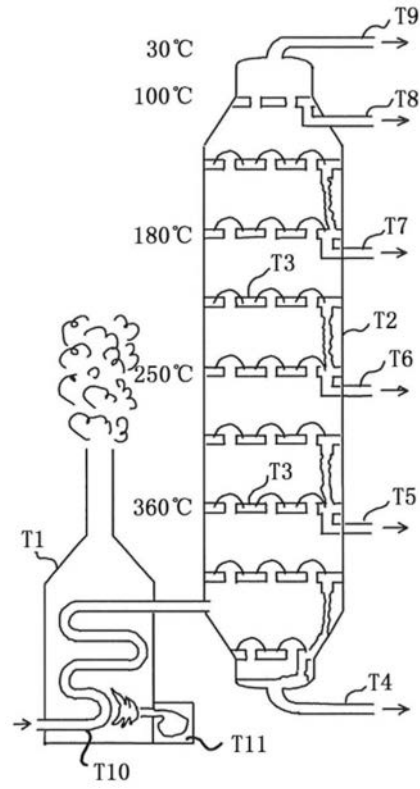


FIG.1 (现有技术)

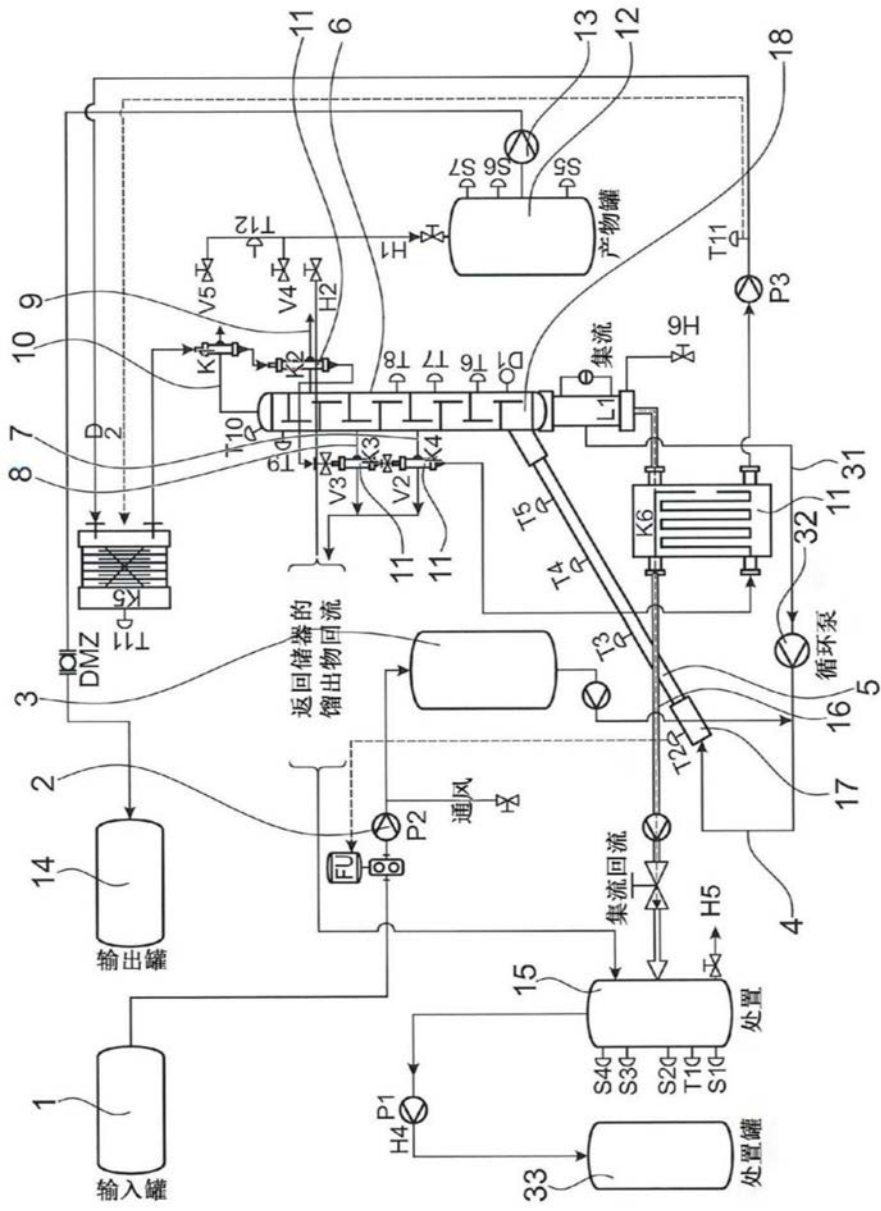
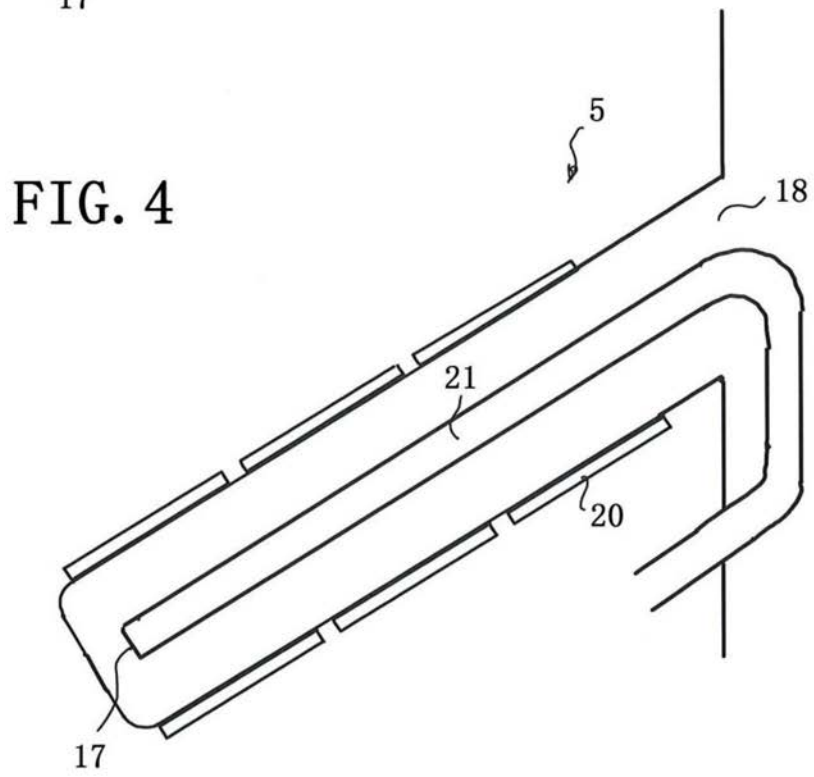
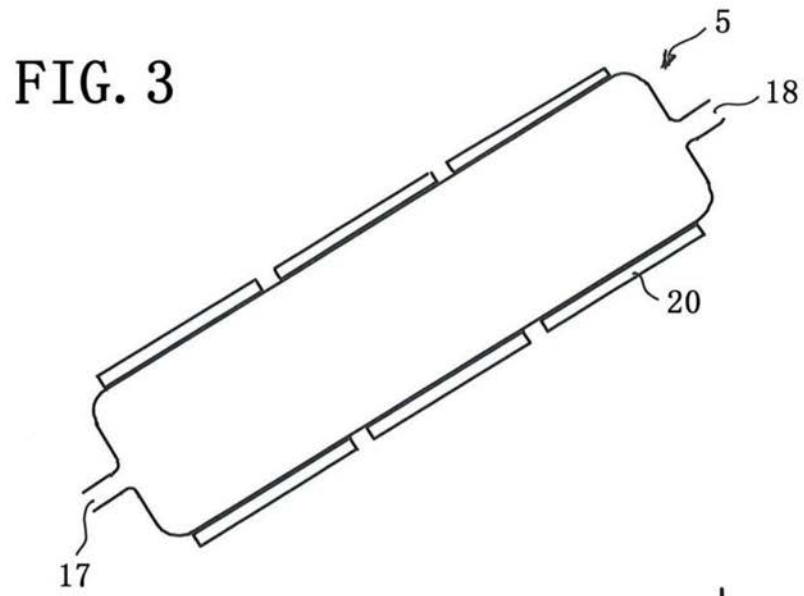


Fig.2



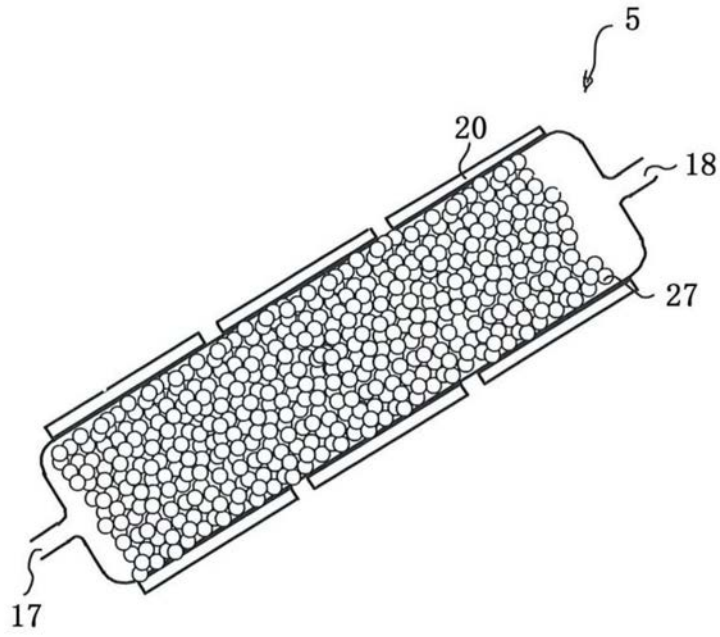


FIG. 5

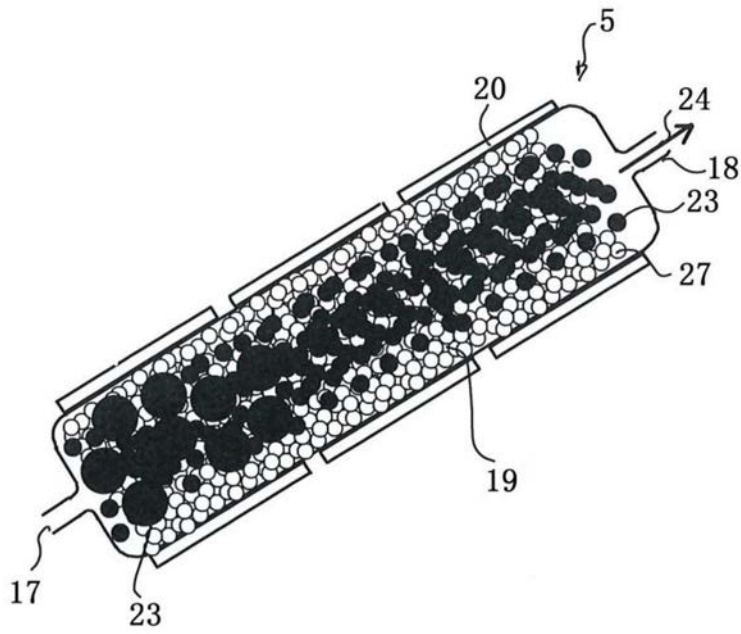


FIG. 6

FIG. 7

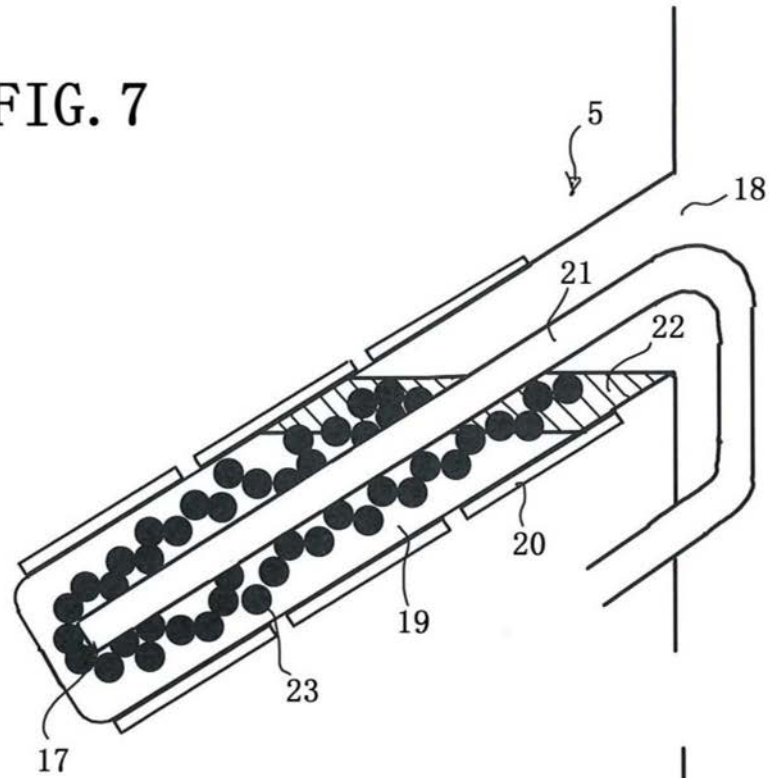


FIG. 8

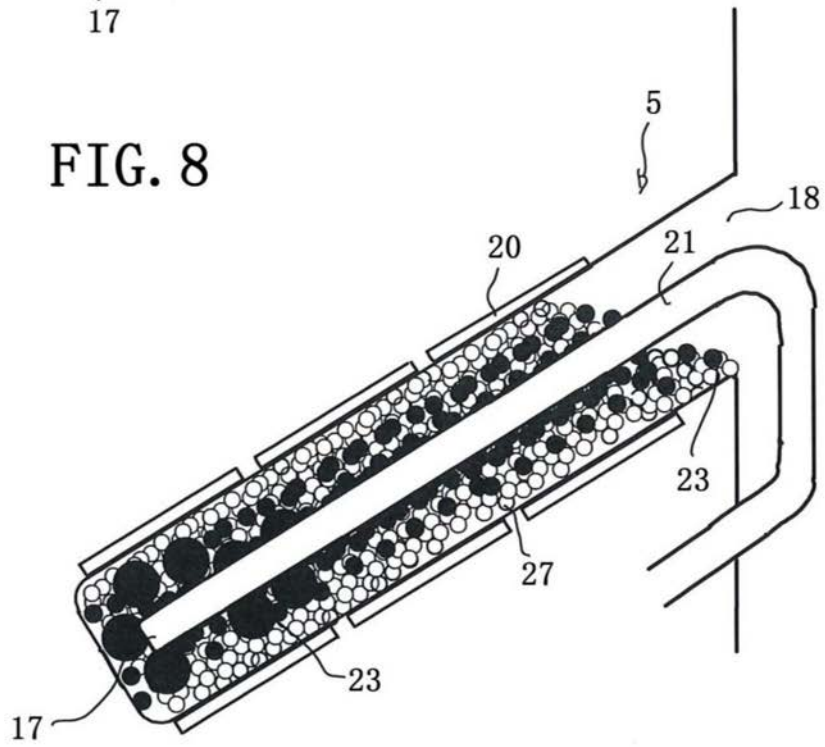


FIG. 9

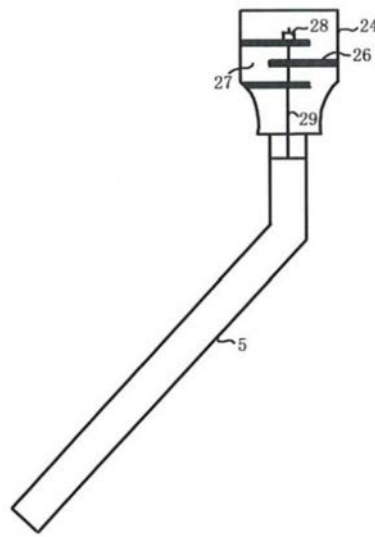


FIG. 10

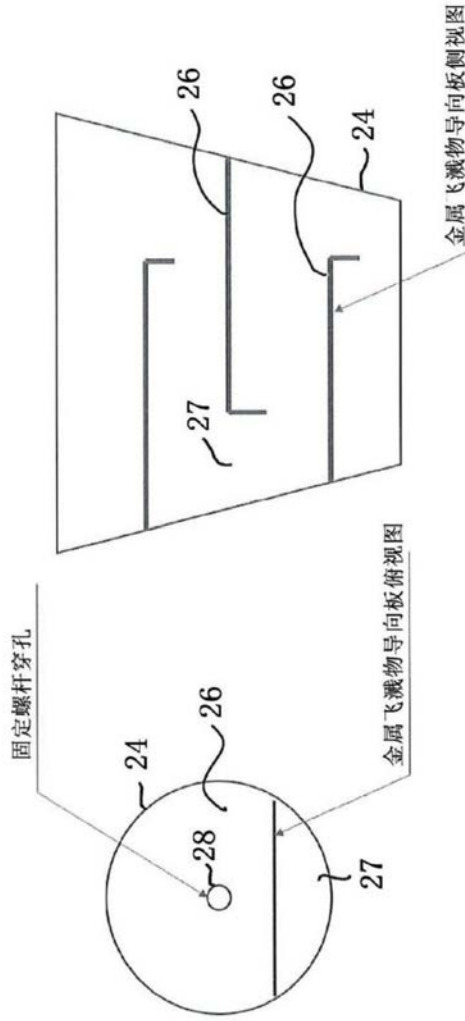


FIG. 11

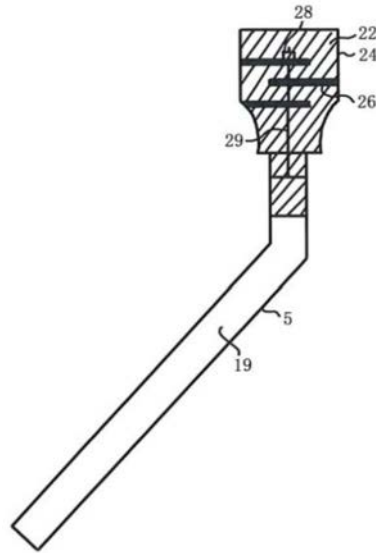


FIG. 12

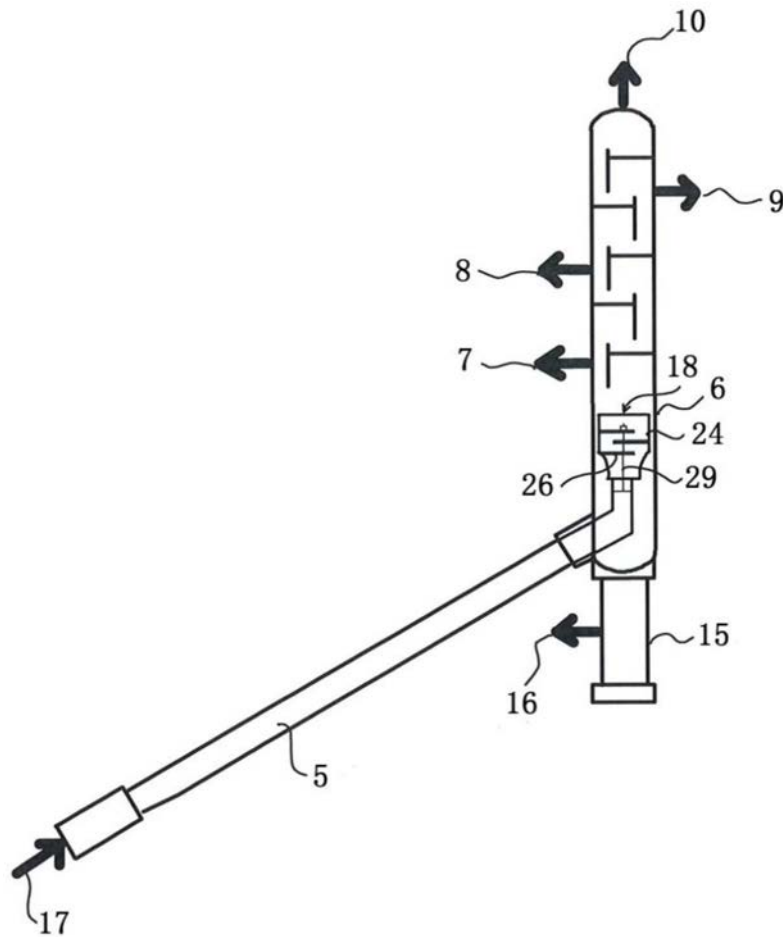


FIG. 13

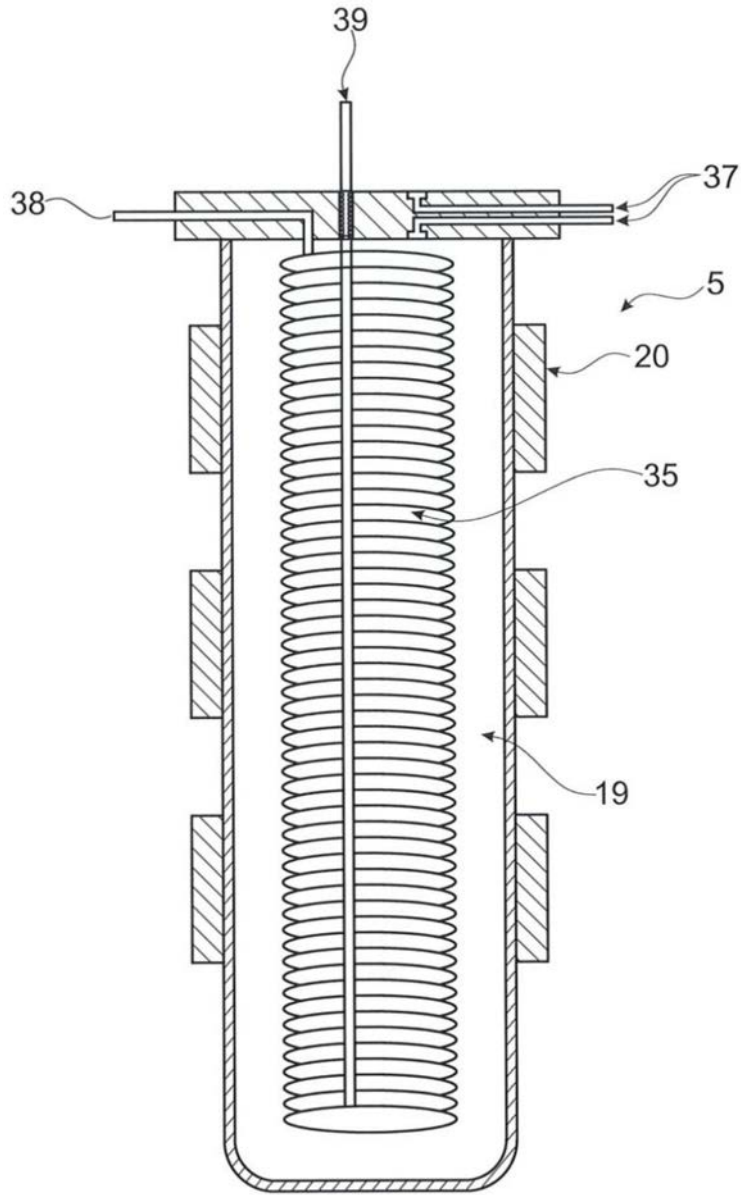


Fig.14

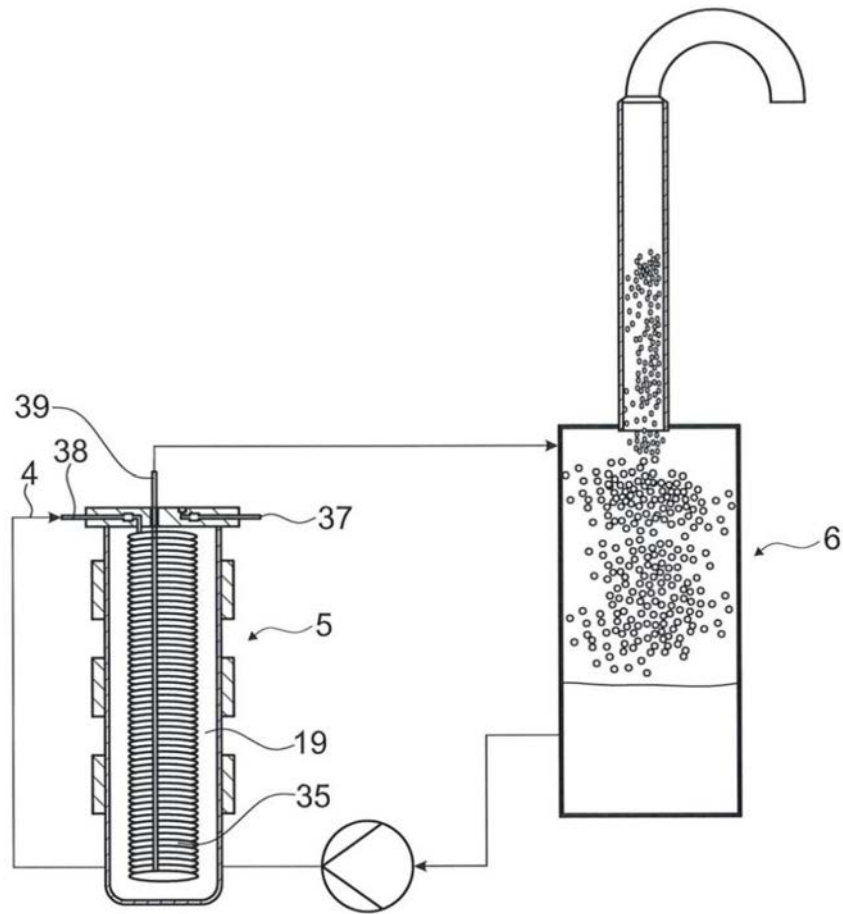


Fig.15

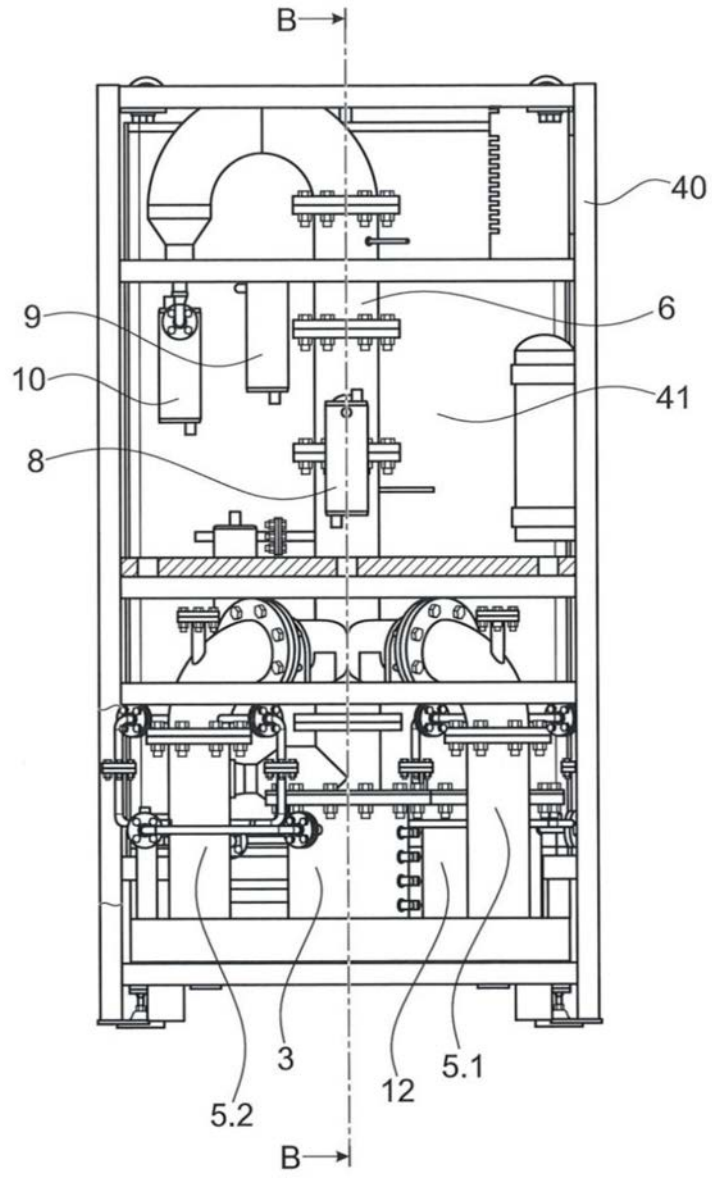


Fig.16

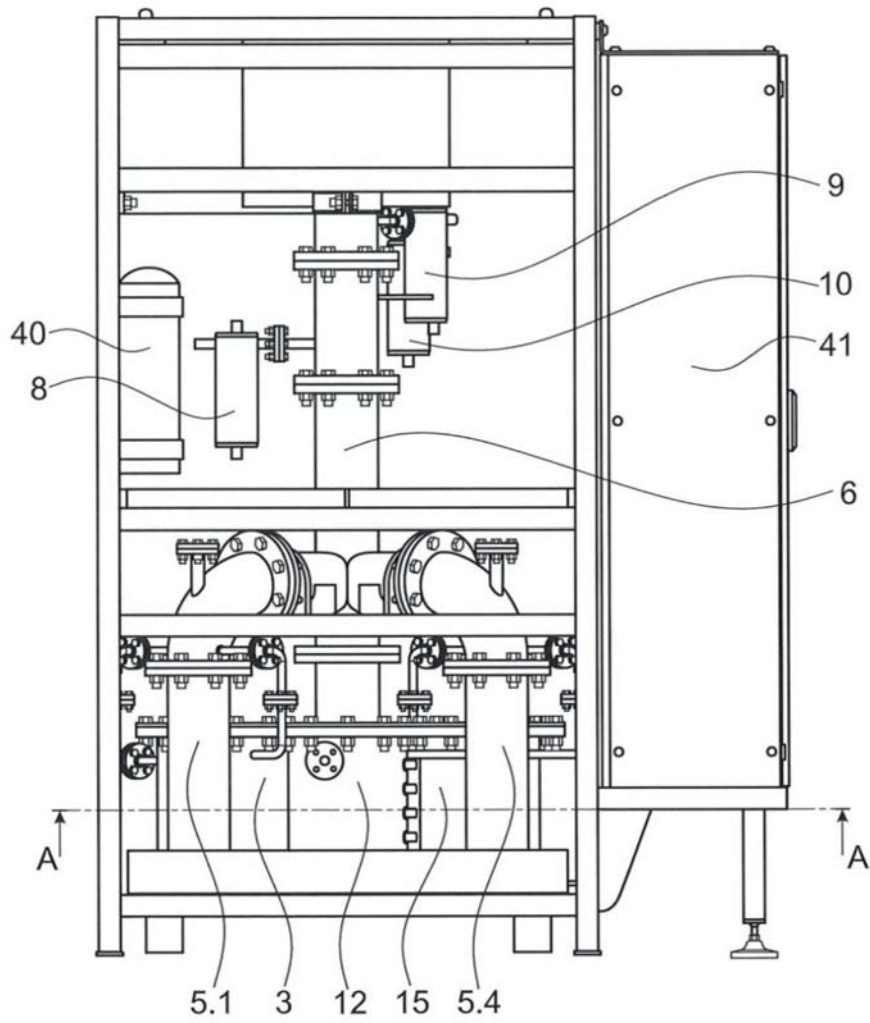


Fig.17

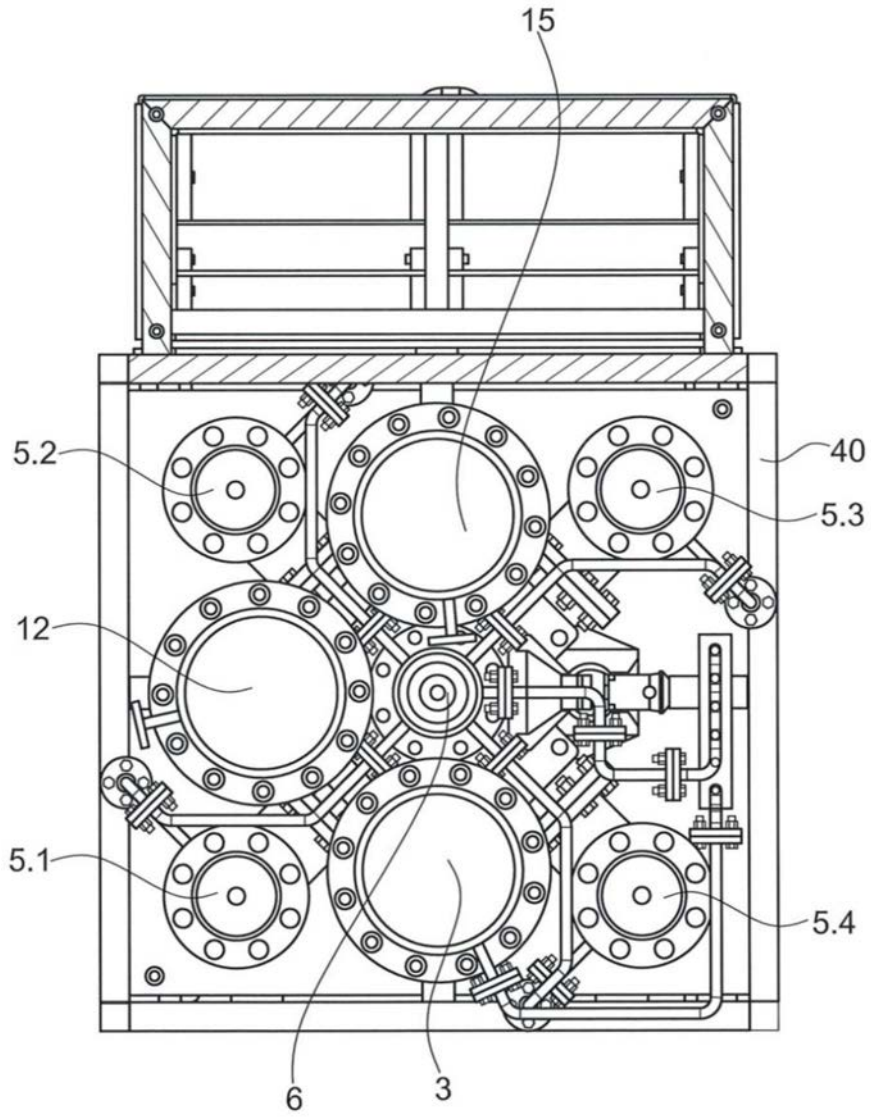


Fig.18

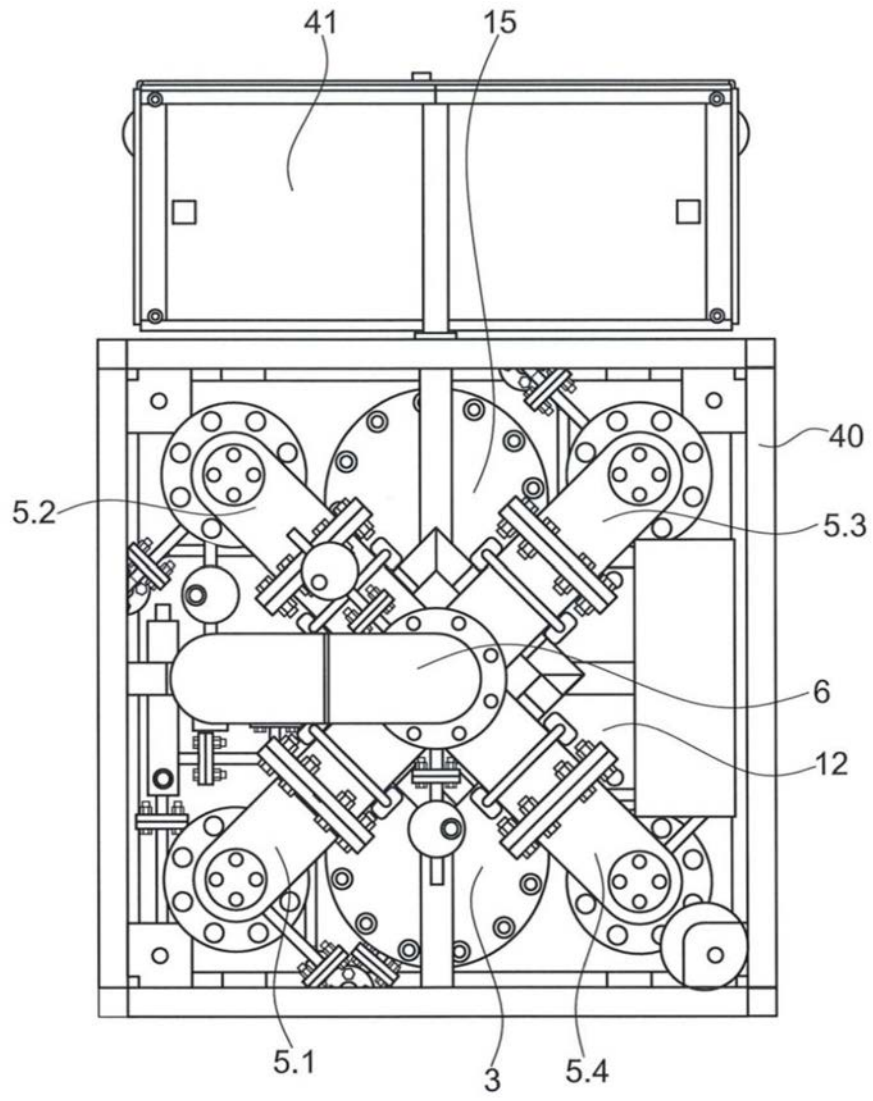


Fig.19