



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107321047 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710459637.0

(22)申请日 2017.06.16

(71)申请人 镇江市长江机电设备厂有限公司
地址 212213 江苏省镇江市扬中市丰裕工业区

(72)发明人 丁恒井 张晓进

(74)专利代理机构 镇江基德专利代理事务所
(普通合伙) 32306

代理人 崔娟

(51) Int. Cl.

B01D 36/02(2006.01)

B01D 36/00(2006.01)

B01D 5/00(2006.01)

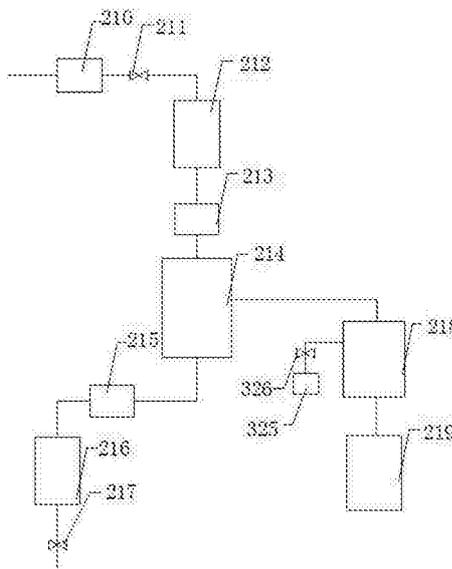
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种多功能真空净油机

(57)摘要

本发明提供了一种多功能真空净油机,包括进油泵、进油阀、粗滤器、加热器、真空罐、出油泵、精滤器、出油阀、冷凝器、废液罐、真空泵、止回阀,进油阀一端与进油泵通过管道连接,另一端与粗滤器通过管道连接,粗滤器与加热器通过管道连接,加热器与真空罐通过管道连接,真空罐与出油泵通过管道连接,出油泵与精滤器通过管道连接,出油泵与出油阀通过管道连接,真空罐与冷凝器通过管道相连,冷凝器下端与废液罐通过管道相连,冷凝器与真空泵通过管道相连,冷凝器与真空泵之间设有止回阀,所述真空罐内设有雾化器,加热器内设有加热装置,精滤器内设有精滤器罐体;本发明真空净油机工作效率高,净化的润滑油纯度高,冷凝器冷却效果好。



1. 一种多功能真空净油机,其特征在于,包括进油泵、进油阀、粗滤器、加热器、真空罐、出油泵、精滤器、出油阀、冷凝器、废液罐、真空泵、止回阀,所述进油阀一端与进油泵通过管道连接,另一端与粗滤器通过管道连接,粗滤器与加热器通过管道连接,加热器与真空罐通过管道连接,真空罐与出油泵通过管道连接,出油泵与精滤器通过管道连接,出油泵与出油阀通过管道连接,真空罐与冷凝器通过管道相连,冷凝器下端与废液罐通过管道相连,冷凝器与真空泵通过管道相连,冷凝器与真空泵之间的管道上设有止回阀,所述真空罐内设有雾化器,所述加热器内设有加热装置,所述精滤器内设有精滤器罐体;

所述加热装置包括第一加热管、第二加热管,第一加热管为U形结构,第一加热管包括第一加热管上段、第一加热管中段、第一加热管下段,第二加热管包括第二加热管上段、第二加热管中段、第二加热管下段,第一加热管、第二加热管相互垂直,第一加热管中段与第二加热管中段垂直交叉为一体结构,第一加热管上设有若干第一挡片,若干第一挡片等距离排列于第一加热管上段和第一加热管下段,所述第一挡片为正六角边形结构,第一挡片上中部设有中心孔、第一穿孔,第一挡片通过中心孔套接于第一加热管上,第一穿孔的数量为6个,第一穿孔成环形阵列分布,所述第二加热管与第一加热管结构、大小相同;

所述精滤器罐体内设有过滤装置、进油口、出油口,所述进油口位于精滤器罐体上端,出油口位于精滤器罐体下端;所述过滤装置包括第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板,所述第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板从进油口至出油口方向依次等距排列,所述第一过滤板上设有若干第一过滤孔,若干第一过滤孔成矩形阵列排布,第二过滤板上设有若干第二过滤孔,若干第二过滤孔成矩形阵列排布,第三过滤板上设有若干第三过滤孔,若干第二过滤孔成矩形阵列排布,第一过滤孔的直径为 d_1 ,第二过滤孔的直径为 d_2 ,第三过滤孔的直径为 d_3 , $d_1 > d_2 > d_3$,第一过滤孔、第二过滤孔、第三过滤孔的数量依次递增,所述第一过滤板包括相互连接的第一过滤上板、第一过滤下板,第一过滤上板与第一过滤下板之间的夹角为 a , $120^\circ \leq a \leq 170^\circ$,第一过滤下板的中部设有杂质槽,杂质槽的截面为半圆形结构,杂质槽的长度为 d_4 ,第一过滤下板上设有旋转板,旋转板为长方体结构,旋转板的长度为 d_5 , $2 * d_5 = d_4$,所述旋转板的一端设有中心孔,第一转轴的一端位于旋转板的中心孔内,第一转轴与旋转板固定连接,第一转轴与旋转板相互垂直,第一转轴的上端与第一锥齿轮固定连接,第一锥齿轮与第二锥齿轮相啮合,第二锥齿轮与电机的输出轴固定连接,所述精滤器罐体的外侧设有电机支架,电机支架上设有电机,所述第二过滤板包括相互连接的第二过滤上板、第二过滤下板,第二过滤上板与第二过滤下板之间的夹角为 a , $120^\circ \leq a \leq 170^\circ$,所述第三过滤板的结构、大小与第一过滤板相同;

所述冷凝器包括冷凝器壳体、冷凝管、进气装置,所述冷凝器壳体为圆柱形中空结构,冷凝器壳体上端设有第一进水口、第二进水口、进气口,进气口位于第一进水口、第二进水口之间,冷凝器壳体下端设有第一出水口、第二出水口、废液出口,废液出口位于第一出水口、第二出水口之间,冷凝器壳体侧壁上设有抽气口,抽气口与真空泵通过管道相连,冷凝管位于冷凝器壳体内,冷凝管包括第一冷凝管、第二冷凝管,所述第一冷凝管的上端与第一进水口通过第一连接管相连通,所述第一冷凝管的下端与第一出水口通过第二连接管相连通,所述第二冷凝管的上端与第二进水口通过第三连接管相连通,所述第二冷凝管的下端与第二出水口通过第四连接管相连通。

2. 如权利要求1所述的一种多功能真空净油机,其特征在于,所述第一冷凝管为螺旋形

结构,第二冷凝管位于第一冷凝管中间,第二冷凝管包括第一冷凝段、第二冷凝段,第一冷凝段为圆柱形中空结构,第二冷凝段为椭圆形中空结构,第一冷凝段与第二冷凝段交错设置,第一冷凝段与第二冷凝段内部相连通,所述第一冷凝管的外壁上设有若干第一凸块,第一凸块为正方形结构,第一凸块成矩形阵列分布,所述第二冷凝段上设有若干第一凸条,第一凸条为圆环形结构,第一凸条包覆于第二冷凝段上,第一凸条沿垂直方向等距排列,第一凸条与第二冷凝段为一体设计。

3.如权利要求1所述的一种多功能真空净油机,其特征在于,所述进气装置位于进气口下方,进气装置包括第一引流块、第二引流块,第一引流块的截面为长方形结构,第一引流块的中间设有第一空腔,第一空腔的截面为等腰梯形结构,第二引流块位于第一空腔中,第二引流块的截面形状为三角形,第二引流块为圆锥形结构,第二引流块与第一引流块通过第一连接条相连,第一连接条的数量为4个,4个第一连接条对称分布,第一连接条为长条形结构,所述进气口与第一空腔内部相连通。

4.如权利要求1所述的一种多功能真空净油机,其特征在于,所述电机的输出轴与精滤器罐体通过轴承相连,电机的输出轴与精滤器罐体之间设有密封装置,所述电机的输出轴上设有角度传感器,角度传感器与PLC控制器相连。

5.如权利要求1所述的一种多功能真空净油机,其特征在于,所述精滤器罐体上设有第一杂质出口、第二杂质出口、第三杂质出口,第一杂质出口的下边缘与杂质槽的上边缘处于同一水平面上,第二杂质出口位于第二过滤下板上方,第三杂质出口位于第三过滤下板上方。

6.如权利要求1所述的一种多功能真空净油机,其特征在于,所述第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板均与精滤器罐体无缝贴合。

7.如权利要求1所述的一种多功能真空净油机,其特征在于,所述加热装置表面覆有防油涂料,所述防油涂料的制备方法如下:

步骤(1)称取原料:按重量份数计,称取纳米氧化钛10-20份,纳米氧化铝10-20份,纳米氧化硅5-20份,全氢聚硅氮烷2-10份,填料5-30份,有机溶剂30-60份,有机硅树脂10-30份,分散剂10-30份;

步骤(2)初混合:将纳米氧化钛、纳米氧化铝、纳米氧化硅、分散剂、有机溶剂加入到反应釜中,先进行超声处理,超声分散后再进行搅拌混合,搅拌时间0.5-2h,搅拌温度120°,搅拌速度500r/min;

步骤(3)再混合:将全氢聚硅氮烷、填料、有机硅树脂加入到反应釜中,充分搅拌至均匀,搅拌混合,搅拌时间0.5-2h,搅拌温度50°,搅拌速度1000r/min,搅拌结束后,静置除气,制成防油涂料;

步骤(4)涂覆:采用喷涂或刷涂的方式,将防油涂料涂覆于加热装置上,并于30-60°烘干。

8.如权利要求7所述的一种多功能真空净油机,其特征在于,步骤(1)中,所述填料为聚丙烯粉、高岭土粉、粉煤灰、滑石粉中的一种或几种,所述有机溶剂为无水乙醇、丙酮、异丙醇中的一种或几种,所述有机硅树脂为苯基三氯硅烷、二苯基二氯硅烷或甲基苯基二氯硅烷的一种或几种,所述分散剂为硅烷偶联剂。

一种多功能真空净油机

技术领域

[0001] 本发明涉及净油机领域,具体涉及一种多功能真空净油机。

背景技术

[0002] 工业润滑油使用后会带有杂质,不宜再次使用,会对机器造成损伤,对使用后的润滑油进行提纯操作,使其纯度达到可以在机器中使用的标准,则可以循环利用润滑油,极大的节约成本,避免污染和资源浪费。

[0003] 真空净油机能够用于除去润滑油中的杂质、水份、微量气体,回复其原有物理特性以便再利用,但是现有的真空净油机净化效率低,过程长,运行成本高,结构复杂。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供了一种多功能真空净油机,工作效率高,净化的润滑油纯度高。

[0005] 本发明解决上述问题的技术方案为:一种多功能真空净油机,包括进油泵、进油阀、粗滤器、加热器、真空罐、出油泵、精滤器、出油阀、冷凝器、废液罐、真空泵、止回阀,所述进油阀一端与进油泵通过管道连接,另一端与粗滤器通过管道连接,粗滤器与加热器通过管道连接,加热器与真空罐通过管道连接,真空罐与出油泵通过管道连接,出油泵与精滤器通过管道连接,出油泵与出油阀通过管道连接,真空罐与冷凝器通过管道相连,冷凝器下端与废液罐通过管道相连,冷凝器与真空泵通过管道相连,冷凝器与真空泵之间的管道上设有止回阀,所述真空罐内设有雾化器,所述加热器内设有加热装置,所述精滤器内设有精滤器罐体;

[0006] 所述加热装置包括第一加热管、第二加热管,第一加热管为U形结构,第一加热管包括第一加热管上段、第一加热管中段、第一加热管下段,第二加热管包括第二加热管上段、第二加热管中段、第二加热管下段,第一加热管、第二加热管相互垂直,第一加热管中段与第二加热管中段垂直交叉为一体结构,第一加热管上设有若干第一挡片,若干第一挡片等距离排列于第一加热管上段和第一加热管下段,所述第一挡片为正六角边形结构,第一挡片上中部设有中心孔、第一穿孔,第一挡片通过中心孔套接于第一加热管上,第一穿孔的数量为6个,第一穿孔成环形阵列分布,所述第二加热管与第一加热管结构、大小相同;

[0007] 所述精滤器罐体内设有过滤装置、进油口、出油口,所述进油口位于精滤器罐体上端,出油口位于精滤器罐体下端;所述过滤装置包括第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板,所述第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板从进油口至出油口方向依次等距排列,所述第一过滤板上设有若干第一过滤孔,若干第一过滤孔成矩形阵列排布,第二过滤板上设有若干第二过滤孔,若干第二过滤孔成矩形阵列排布,第三过滤板上设有若干第三过滤孔,若干第二过滤孔成矩形阵列排布,第一过滤孔的直径为 d_1 ,第二过滤孔的直径为 d_2 ,第三过滤孔的直径为 d_3 , $d_1 > d_2 > d_3$,第一过滤孔、第二过滤孔、第三过滤孔的数量依次递增,所述第一过滤板包括相互连接的第一过滤上板、第一过滤下板,第一过滤上板与第一过滤下板之间的

夹角为 a , $120^{\circ} \leq a \leq 170^{\circ}$, 第一过滤下板的中部设有杂质槽, 杂质槽的截面为半圆形结构, 杂质槽的长度为 d_4 , 第一过滤下板上设有旋转板, 旋转板为长方体结构, 旋转板的长度为 d_5 , $2 * d_5 = d_4$, 所述旋转板的一端设有中心孔, 第一转轴的一端位于旋转板的中心孔内, 第一转轴与旋转板固定连接, 第一转轴与旋转板相互垂直, 第一转轴的上端与第一锥齿轮固定连接, 第一锥齿轮与第二锥齿轮相啮合, 第二锥齿轮与电机的输出轴固定连接, 所述精滤器罐体的外侧设有电机支架, 电机支架上设有电机, 所述第二过滤板包括相互连接的第二过滤上板、第二过滤下板, 第二过滤上板与第二过滤下板之间的夹角为 a , $120^{\circ} \leq a \leq 170^{\circ}$, 所述第三过滤板的结构、大小与第一过滤板相同;

[0008] 所述冷凝器包括冷凝器壳体、冷凝管、进气装置, 所述冷凝器壳体为圆柱形中空结构, 冷凝器壳体上端设有第一进水口、第二进水口、进气口, 进气口位于第一进水口、第二进水口之间, 冷凝器壳体下端设有第一出水口、第二出水口、废液出口, 废液出口位于第一出水口、第二出水口之间, 冷凝器壳体侧壁上设有抽气口, 抽气口与真空泵通过管道相连, 冷凝管位于冷凝器壳体内, 冷凝管包括第一冷凝管、第二冷凝管, 所述第一冷凝管的上端与第一进水口通过第一连接管相连通, 所述第一冷凝管的下端与第一出水口通过第二连接管相连通, 所述第二冷凝管的上端与第二进水口通过第三连接管相连通, 所述第二冷凝管的下端与第二出水口通过第四连接管相连通;

[0009] 所述第一冷凝管为螺旋形结构, 第二冷凝管位于第一冷凝管中间, 第二冷凝管包括第一冷凝段、第二冷凝段, 第一冷凝段为圆柱形中空结构, 第二冷凝段为椭圆形中空结构, 第一冷凝段与第二冷凝段交错设置, 第一冷凝段与第二冷凝段内部相连通, 所述第一冷凝管的外壁上设有若干第一凸块, 第一凸块为正方形结构, 第一凸块成矩形阵列分布, 所述第二冷凝段上设有若干第一凸条, 第一凸条为圆环形结构, 第一凸条包覆于第二冷凝段上, 第一凸条沿垂直方向等距排列, 第一凸条与第二冷凝段为一体设计。

[0010] 所述进气装置位于进气口下方, 进气装置包括第一引流块、第二引流块, 第一引流块的截面为长方形结构, 第一引流块的中间设有第一空腔, 第一空腔的截面为等腰梯形结构, 第二引流块位于第一空腔中, 第二引流块的截面形状为三角形, 第二引流块为圆锥形结构, 第二引流块与第一引流块通过第一连接条相连, 第一连接条的数量为4个, 4个第一连接条对称分布, 第一连接条为长条形结构, 所述进气口与第一空腔内部相连通。

[0011] 所述电机的输出轴与精滤器罐体通过轴承相连, 电机的输出轴与精滤器罐体之间设有密封装置, 所述电机的输出轴上设有角度传感器, 角度传感器与PLC控制器相连。

[0012] 所述精滤器罐体上设有第一杂质出口、第二杂质出口、第三杂质出口, 第一杂质出口的下边缘与杂质槽的上边缘处于同一水平面上, 第二杂质出口位于第二过滤下板上, 第三杂质出口位于第三过滤下板上。

[0013] 所述第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板均与精滤器罐体无缝贴合。

[0014] 所述加热装置表面覆有防油涂料, 所述防油涂料的制备方法如下:

[0015] 步骤(1) 称取原料: 按重量份数计, 称取纳米氧化钛10-20份, 纳米氧化铝10-20份, 纳米氧化硅5-20份, 全氢聚硅氮烷2-10份, 填料5-30份, 有机溶剂30-60份, 有机硅树脂10-30份, 分散剂10-30份;

[0016] 步骤(2) 初混合: 将纳米氧化钛、纳米氧化铝、纳米氧化硅、分散剂、有机溶剂加入到反应釜中, 先进行超声处理, 超声分散后再进行搅拌混合, 搅拌时间0.5-2h, 搅拌温度

120°，搅拌速度500r/min；

[0017] 步骤(3)再混合：将全氢聚硅氮烷、填料、有机硅树脂加入到反应釜中，充分搅拌至均匀，搅拌混合，搅拌时间0.5-2h，搅拌温度50°，搅拌速度1000r/min，搅拌结束后，静置除气，制成防油涂料；

[0018] 步骤(4)涂覆：采用喷涂或刷涂的方式，将防油涂料涂覆于加热装置上，并于30-60°烘干。

[0019] 步骤(1)中，所述填料为聚丙烯粉、高岭土粉、粉煤灰、滑石粉中的一种或几种，所述有机溶剂为无水乙醇、丙酮、异丙醇中的一种或几种，所述有机硅树脂为苯基三氯硅烷、二苯基二氯硅烷或甲基苯基二氯硅烷的一种或几种，所述分散剂为硅烷偶联剂。

[0020] 本发明具有有益效果：

[0021] (1) 本发明设有第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板，第一过滤孔、第二过滤孔、第三过滤孔的数量依次增加，采用多级过滤、逐级加密，除杂质效果好，能有效滤除油中的机械杂质，过滤精度高；由于过滤板是圆弧形，过滤下板倾斜设置，过滤板的杂质由于重力作用下滑至杂质出口，能够顺利排出；第一过滤下板上设有旋转板，能够将一开始的大颗粒杂质扫落至杂质槽中，第一杂质出口的下边缘与杂质槽的上边缘处于同一水平面上，杂质从杂质出口顺利排出；本发明通过设置第一锥齿轮、第二锥齿轮，将电机输出轴水平方向的旋转转变为倾斜方向的旋转；

[0022] (2) 本发明加热装置采用第一加热管、第二加热管相互垂直设置，加热管上设有挡片，挡片上设有穿孔，一方面加热较为均匀，另一方面方便润滑油快速通过加热装置；加热装置上设有防油涂料，润滑油不会吸附在加热装置上，有利于提高润滑油的利用率；本发明由于有纳米氧化铝、纳米氧化锆、纳米氧化硅组成，耐腐蚀性好，硬度高，耐刮擦远超一般的涂料且颗粒分布均匀，全氢聚硅氮烷、硅烷偶联剂可以与金属底材表面以强化学键的形式连接起来，极大提高了涂料的附着力，本发明防油涂料具有优异的耐酸碱、抗腐蚀、疏水、疏油、抗粘、抗污染等优异性能；具有较好的耐老化性能和盐雾性能；

[0023] (3) 本发明第一冷凝管呈螺旋型管状结构，第二冷凝管位于第一冷凝管之间，第一冷凝管上设有第一凸块、第二冷凝管上设有第一凸条，可以增大冷凝管的表面积，从而有利于增大含油水蒸气与冷凝管内冷水的接触面积，提高冷却效果；本发明进气装置设有第一引流块、第二引流块，能够将真空罐中分离的含油水蒸气直接引流至第一冷凝管、第二冷凝管上，增加冷却效果；本发明抽气口位于冷凝器壳体中部，连接真空泵与抽气口的管道上设有止回阀，能够有效防止水份进入真空泵中，有利于延长真空泵的使用寿命；发明结构合理，加热效果好，净化的润滑油纯度高；

附图说明

[0024] 图1为本发明结构示意图；

[0025] 图2为精滤器示意图；

[0026] 图3为第一过滤板示意图；

[0027] 图4为第二过滤板示意图；

[0028] 图5为第三过滤板示意图；

[0029] 图6为第一过滤下板侧视图；

[0030] 图7为加热装置示意图；
[0031] 图8为第一加热管示意图；
[0032] 图9为冷凝管结构示意图；
[0033] 图10为进气装置仰视图；
[0034] 图11为图9中A处放大图；
[0035] 图12为第二冷凝段示意图；
[0036] 图中：1-精滤器罐体，3-进油口，4-出油口，5-第一过滤板，6-第二过滤板，7-第三过滤板，8-第一过滤孔，9-第二过滤孔，10-第三过滤孔，11-第一过滤上板，12-第一过滤下板，13-杂质槽，14-旋转板，15-第一转轴，16-电机的输出轴，17-电机，18-第一锥齿轮，19-第二锥齿轮，20-第二过滤上板，21-第二过滤下板，22-角度传感器，23-第一杂质出口，24-第二杂质出口，25-第三杂质出口，201-第一加热管，202-第二加热管，203-第一加热管上段，204-第一加热管中段，205-第一加热管下段，206-第二加热管中段，207-第一挡片，208-第一穿孔，210-进油泵，211-进油阀，212-粗滤器，213-加热器，214-真空罐，215-出油泵、216-精滤器，217-出油阀，218-冷凝器，219-废液罐，301-冷凝器壳体，302-第一冷凝管，303-第二冷凝管，305-第一进水口，306-第二进水口，307-第一出水口，308-第二出水口，309-进气口，310-废液出口，311-抽气口，312-第一连接管，313-第二连接管，314-第三连接管，315-第四连接管，317-第一冷凝段，318-第二冷凝段，319-第一凸块，320-第一凸条，321-第一引流块，322-第二引流块，323-第一连接条，324-第一空腔，325-真空泵，326-止回阀。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图及具体实施方式对本发明作进一步的说明。

[0038] 实施例1

[0039] 如图所示，一种多功能真空净油机，包括进油泵、进油阀、粗滤器、加热器、真空罐、出油泵、精滤器、出油阀、冷凝器、废液罐、真空泵、止回阀，所述进油阀一端与进油泵通过管道连接，另一端与粗滤器通过管道连接，粗滤器与加热器通过管道连接，加热器与真空罐通过管道连接，真空罐与出油泵通过管道连接，出油泵与精滤器通过管道连接，出油泵与出油阀通过管道连接，真空罐与冷凝器通过管道相连，冷凝器下端与废液罐通过管道相连，冷凝器与真空泵通过管道相连，冷凝器与真空泵之间的管道上设有止回阀，所述真空罐内设有雾化器，所述加热器内设有加热装置，所述精滤器内设有精滤器罐体；

[0040] 所述加热装置包括第一加热管、第二加热管，第一加热管为U形结构，第一加热管包括第一加热管上段、第一加热管中段、第一加热管下段，第二加热管包括第二加热管上段、第二加热管中段、第二加热管下段，第一加热管、第二加热管相互垂直，第一加热管中段与第二加热管中段垂直交叉为一体结构，第一加热管上设有若干第一挡片，若干第一挡片等距离排列于第一加热管上段和第一加热管下段，所述第一挡片为正六角边形结构，第一挡片上中部设有中心孔、第一穿孔，第一挡片通过中心孔套接于第一加热管上，第一穿孔的数量为6个，第一穿孔成环形阵列分布，所述第二加热管与第一加热管结构、大小相同；

[0041] 所述精滤器罐体内设有过滤装置、进油口、出油口，所述进油口位于精滤器罐体上端，出油口位于精滤器罐体下端；所述过滤装置包括第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板，

所述第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板从进油口至出油口方向依次等距排列,所述第一过滤板上设有若干第一过滤孔,若干第一过滤孔成矩形阵列排布,第二过滤板上设有若干第二过滤孔,若干第二过滤孔成矩形阵列排布,第三过滤板上设有若干第三过滤孔,若干第二过滤孔成矩形阵列排布,第一过滤孔的直径为 d_1 ,第二过滤孔的直径为 d_2 ,第三过滤孔的直径为 d_3 , $d_1 > d_2 > d_3$,第一过滤孔、第二过滤孔、第三过滤孔的数量依次递增,所述第一过滤板包括相互连接的第一过滤上板、第一过滤下板,第一过滤上板与第一过滤下板之间的夹角为 a , $120^\circ \leq a \leq 170^\circ$,第一过滤下板的中部设有杂质槽,杂质槽的截面为半圆形结构,杂质槽的长度为 d_4 ,第一过滤下板上设有旋转板,旋转板为长方体结构,旋转板的长度为 d_5 , $2 * d_5 = d_4$,所述旋转板的一端设有中心孔,第一转轴的一端位于旋转板的中心孔内,第一转轴与旋转板固定连接,第一转轴与旋转板相互垂直,第一转轴的上端与第一锥齿轮固定连接,第一锥齿轮与第二锥齿轮相啮合,第二锥齿轮与电机的输出轴固定连接,所述精滤器罐体的外侧设有电机支架,电机支架上设有电机,所述第二过滤板包括相互连接的第二过滤上板、第二过滤下板,第二过滤上板与第二过滤下板之间的夹角为 a , $120^\circ \leq a \leq 170^\circ$,所述第三过滤板的结构、大小与第一过滤板相同;

[0042] 所述冷凝器包括冷凝器壳体、冷凝管、进气装置,所述冷凝器壳体为圆柱形中空结构,冷凝器壳体上端设有第一进水口、第二进水口、进气口,进气口位于第一进水口、第二进水口之间,冷凝器壳体下端设有第一出水口、第二出水口、废液出口,废液出口位于第一出水口、第二出水口之间,冷凝器壳体侧壁上设有抽气口,抽气口与真空泵通过管道相连,冷凝管位于冷凝器壳体内,冷凝管包括第一冷凝管、第二冷凝管,所述第一冷凝管的上端与第一进水口通过第一连接管相连通,所述第一冷凝管的下端与第一出水口通过第二连接管相连通,所述第二冷凝管的上端与第二进水口通过第三连接管相连通,所述第二冷凝管的下端与第二出水口通过第四连接管相连通;

[0043] 所述第一冷凝管为螺旋形结构,第二冷凝管位于第一冷凝管中间,第二冷凝管包括第一冷凝段、第二冷凝段,第一冷凝段为圆柱形中空结构,第二冷凝段为椭圆形中空结构,第一冷凝段与第二冷凝段交错设置,第一冷凝段与第二冷凝段内部相连通,所述第一冷凝管的外壁上设有若干第一凸块,第一凸块为正方形结构,第一凸块成矩形阵列分布,所述第二冷凝段上设有若干第一凸条,第一凸条为圆环形结构,第一凸条包覆于第二冷凝段上,第一凸条沿垂直方向等距排列,第一凸条与第二冷凝段为一体设计。

[0044] 所述进气装置位于进气口下方,进气装置包括第一引流块、第二引流块,第一引流块的截面为长方形结构,第一引流块的中间设有第一空腔,第一空腔的截面为等腰梯形结构,第二引流块位于第一空腔中,第二引流块的截面形状为三角形,第二引流块为圆锥形结构,第二引流块与第一引流块通过第一连接条相连,第一连接条的数量为4个,4个第一连接条对称分布,第一连接条为长条形结构,所述进气口与第一空腔内部相连通。

[0045] 所述电机的输出轴与精滤器罐体通过轴承相连,电机的输出轴与精滤器罐体之间设有密封装置,所述电机的输出轴上设有角度传感器,角度传感器与PLC控制器相连。

[0046] 所述精滤器罐体上设有第一杂质出口、第二杂质出口、第三杂质出口,第一杂质出口的下边缘与杂质槽的上边缘处于同一水平面上,第二杂质出口位于第二过滤下板上方,第三杂质出口位于第三过滤下板上方。

[0047] 所述第一过滤板、第二过滤板、第三过滤板均与精滤器罐体无缝贴合。

[0048] 所述加热装置表面覆有防油涂料,所述防油涂料的制备方法如下:

[0049] 步骤(1)称取原料:按重量份数计,称取纳米氧化钛10份,纳米氧化铝10份,纳米氧化硅5份,全氢聚硅氮烷2份,丙烯粉5份、高岭土粉5份、粉煤灰5份、滑石粉5份,无水乙醇10份、丙酮20份、异丙醇30份,苯基三氯硅烷10份,硅烷偶联剂10份;

[0050] 步骤(2)初混合:将纳米氧化钛、纳米氧化铝、纳米氧化硅、分散剂、有机溶剂加入到反应釜中,先进行超声处理,超声分散后再进行搅拌混合,搅拌时间0.5h,搅拌温度120°,搅拌速度500r/min;

[0051] 步骤(3)再混合:将全氢聚硅氮烷、填料、有机硅树脂加入到反应釜中,充分搅拌至均匀,搅拌混合,搅拌时间0.5h,搅拌温度50°,搅拌速度1000r/min,搅拌结束后,静置除气,制成防油涂料;

[0052] 步骤(4)涂覆:采用喷涂或刷涂的方式,将防油涂料涂覆于加热装置上,并于60°烘干。

[0053] 本发明工作过程如下:水油混合液首先经过加热装置,水、油的沸点不同,加热后水、油分离,再经过粗滤器将润滑油中的一些杂质过滤,经过过滤处理的水油混合液进入雾化器中,雾化器再次将水油分离,分离后的润滑油经出油泵抽出到精滤器中,精滤器内电机的输出轴顺时针旋转,带动旋转板逆时针旋转,旋转板旋转至杂质槽一侧时即反向顺时针旋转至杂质槽另一侧,如此往复,角度传感器和PLC控制器相互配合,控制电机的输出轴作上述往复运动,杂质堆积到杂质槽中,杂质在杂质槽中由于重力作用下滑至第一杂质出口;

[0054] 未被分离的含油水蒸气被真空泵抽出真空罐,进入冷凝器进行冷凝,冷凝器内设有第一冷凝管、第二冷凝管,第一冷凝管、第二冷凝管中流入冷水,对含油水蒸气进行冷却,冷却后的废液进入冷凝器下方的废液罐中。

[0055] 实施例2

[0056] 与实施例1基本相同,其不同之处在于:

[0057] 所述防油涂料的制备方法如下:

[0058] 步骤(1)称取原料:按重量份数计,称取纳米氧化钛20份,纳米氧化铝20份,纳米氧化硅20份,全氢聚硅氮烷10份,丙烯粉5份、粉煤灰5份、滑石粉5份,无水乙醇10份、丙酮20份、异丙醇30份,苯基三氯硅烷10份,硅烷偶联剂10份;

[0059] 步骤(2)初混合:将纳米氧化钛、纳米氧化铝、纳米氧化硅、分散剂、有机溶剂加入到反应釜中,先进行超声处理,超声分散后再进行搅拌混合,搅拌时间2h,搅拌温度120°,搅拌速度500r/min;

[0060] 步骤(3)再混合:将全氢聚硅氮烷、填料、有机硅树脂加入到反应釜中,充分搅拌至均匀,搅拌混合,搅拌时间1h,搅拌温度50°,搅拌速度1000r/min,搅拌结束后,静置除气,制成防油涂料;

[0061] 步骤(4)涂覆:采用喷涂或刷涂的方式,将防油涂料涂覆于加热装置上,并于30°烘干。

[0062] 实施例3

[0063] 与实施例1基本相同,其不同之处在于:

[0064] 所述防油涂料的制备方法如下:

[0065] 步骤(1)称取原料:按重量份数计,称取纳米氧化钛10份,纳米氧化铝20份,纳米氧

化硅5份,全氢聚硅氮烷5份,丙烯粉5份、高岭土粉5份、粉煤灰5份、滑石粉5份,无水乙醇10份、丙酮20份、异丙醇30份,苯基三氯硅烷10份,硅烷偶联剂10份;

[0066] 步骤(2)初混合:将纳米氧化钛、纳米氧化铝、纳米氧化硅、分散剂、有机溶剂加入到反应釜中,先进行超声处理,超声分散后再进行搅拌混合,搅拌时间1h,搅拌温度120°,搅拌速度500r/min;

[0067] 步骤(3)再混合:将全氢聚硅氮烷、填料、有机硅树脂加入到反应釜中,充分搅拌至均匀,搅拌混合,搅拌时间1h,搅拌温度50°,搅拌速度1000r/min,搅拌结束后,静置除气,制成防油涂料;

[0068] 步骤(4)涂覆:采用喷涂或刷涂的方式,将防油涂料涂覆于加热装置上,并于50°烘干。

[0069] 对实施例1-3中所制备的防油涂料进行性能检测,涂料的取样按照国标GB3186-82,涂料状态依据标准GB/T1721(1989),耐水性依据GB/T1733-1993,耐碱性依据GB/T6739-2006,耐热性依据GB/T1735-2009,附着力依据GB/T5210-2006,耐盐雾依据依据GB/T10125-1997,耐油性检测依据HG/T 3343-1985,结果如下表所示:

[0070] 表1实施例1-3中所制备的防油涂料的性能测试结果

[0071]

	耐热性	耐油性	耐水性	硬度	耐碱性	容器中状态	耐盐雾	附着力
实施例1	合格	2000h 无异常	1200h 无异常	5H	72h无异常	无硬块、搅拌后呈均匀状态	合格	1级
实施例2	合格	1800h 无异常	1500h 无异常	6H	72h无异常	无硬块、搅拌后呈均匀状态	合格	1级
实施例3	合格	2100h 无异常	1300h 无异常	5H	72h无异常	无硬块、搅拌后呈均匀状态	合格	1级

[0072] 如表1所示,防油涂料具有优异的耐碱、抗腐蚀、疏水、疏油、抗粘、抗污染等优异性能,具有较好的耐老化性能和盐雾性能,加热装置上设有防油涂料,润滑油不会吸附在加热装置上,延长加热装置的使用寿命,有利于提高润滑油的利用率。

[0073] 不脱离本发明的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解,本发明不限于特定的实施方式,本发明的范围由所附权利要求限定。

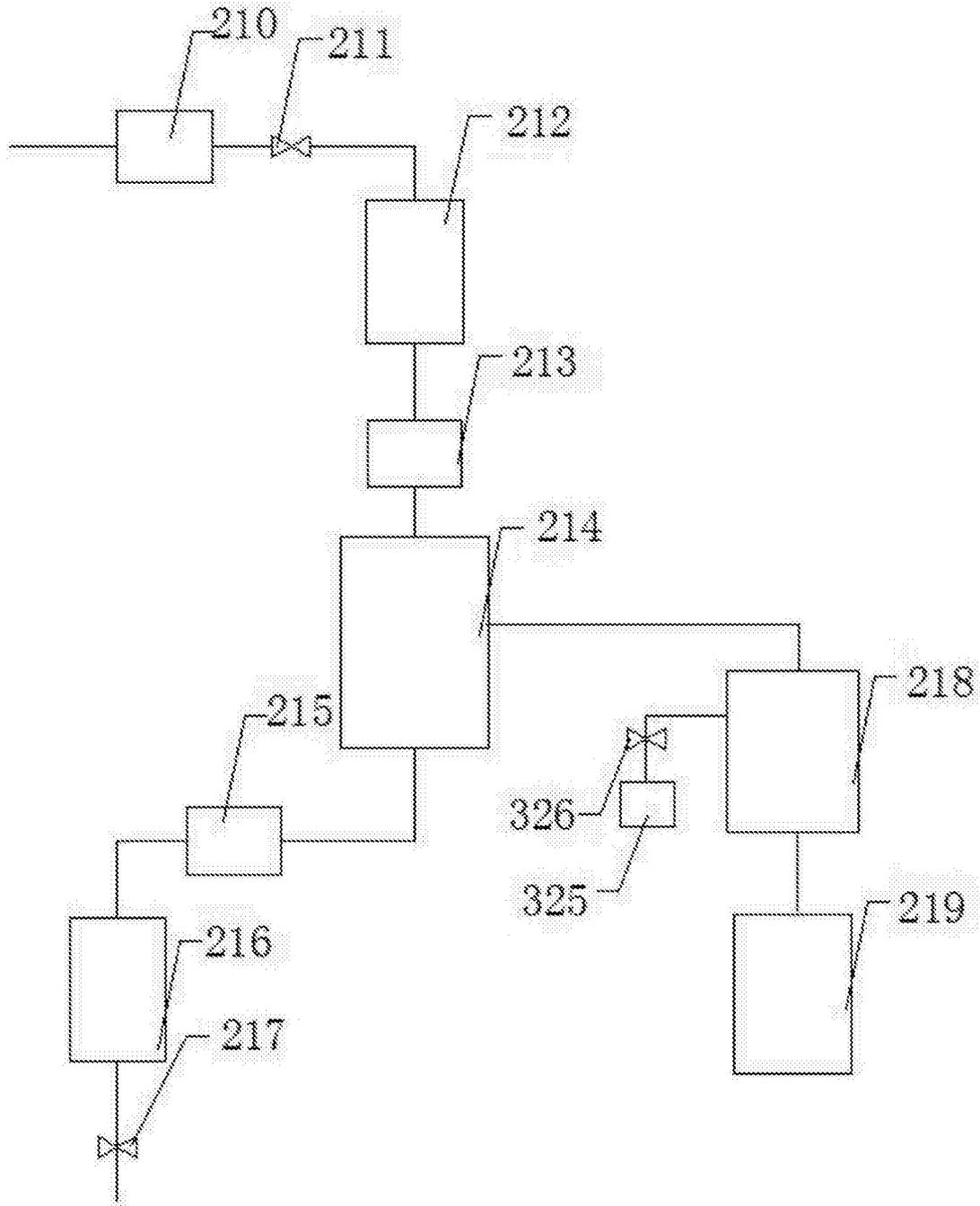


图1

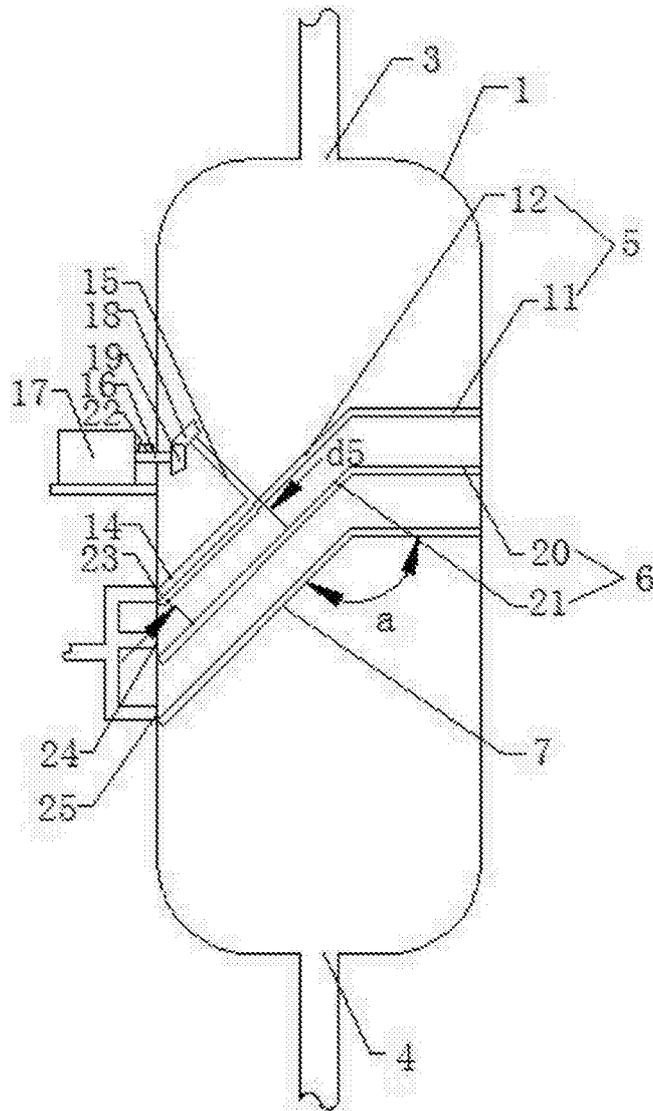


图2

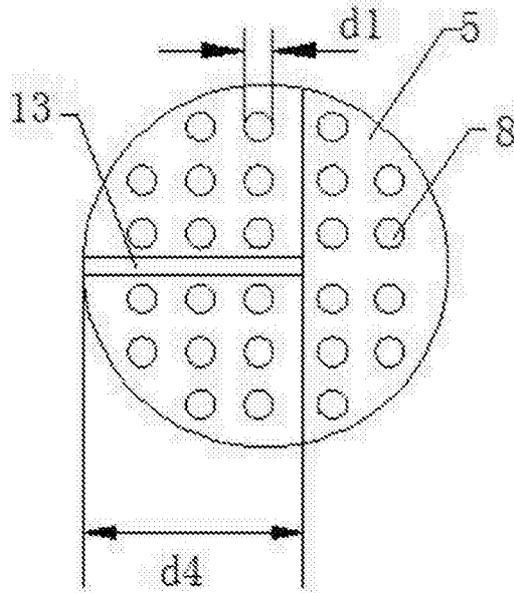


图3

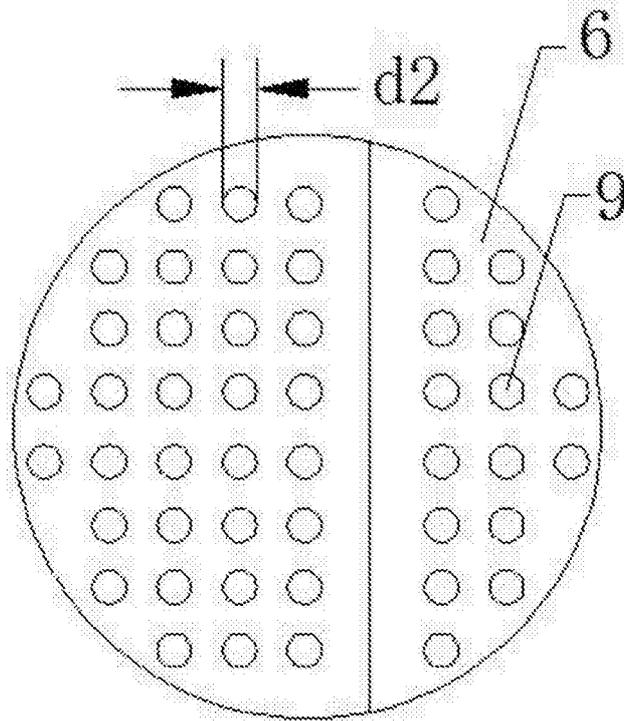


图4

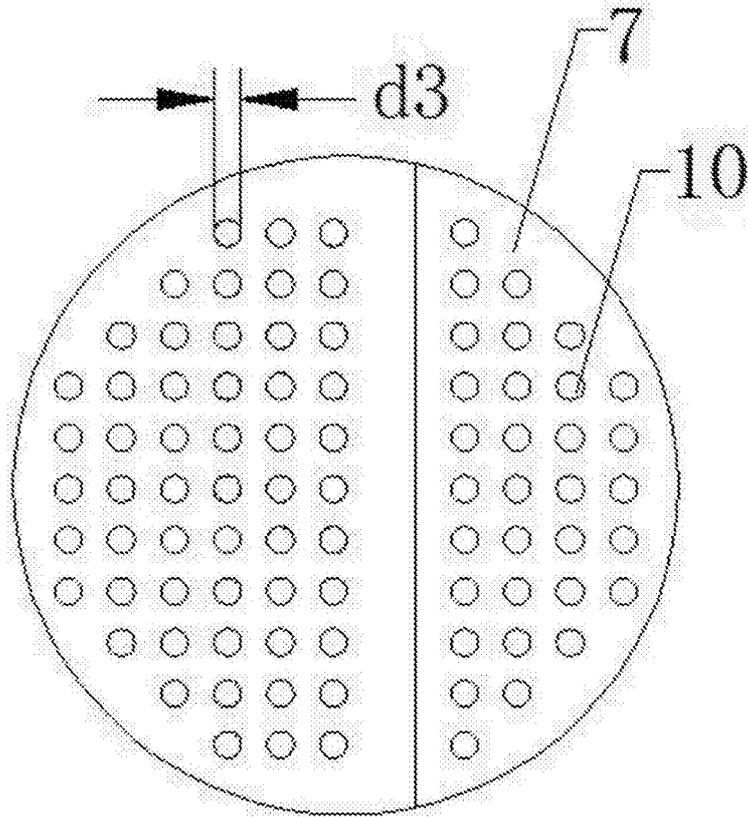


图5

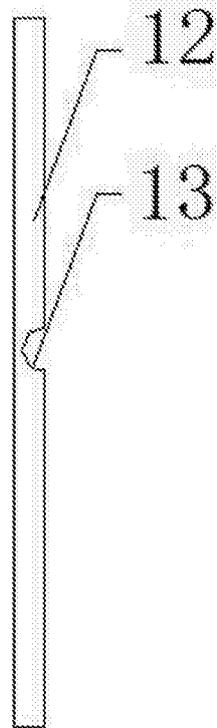


图6

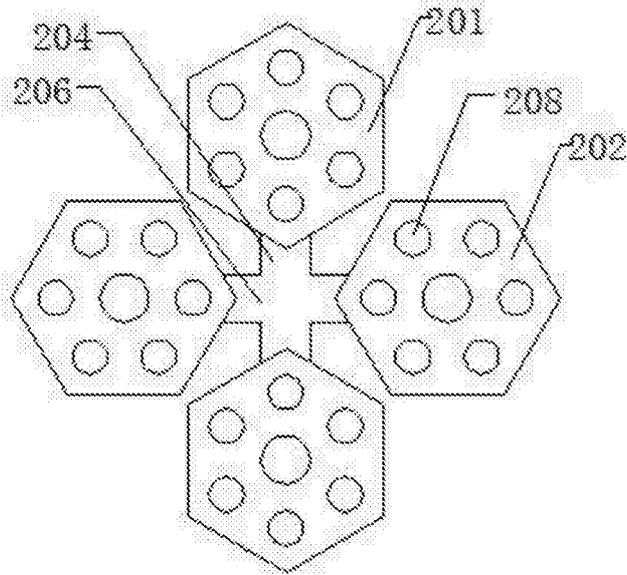


图7

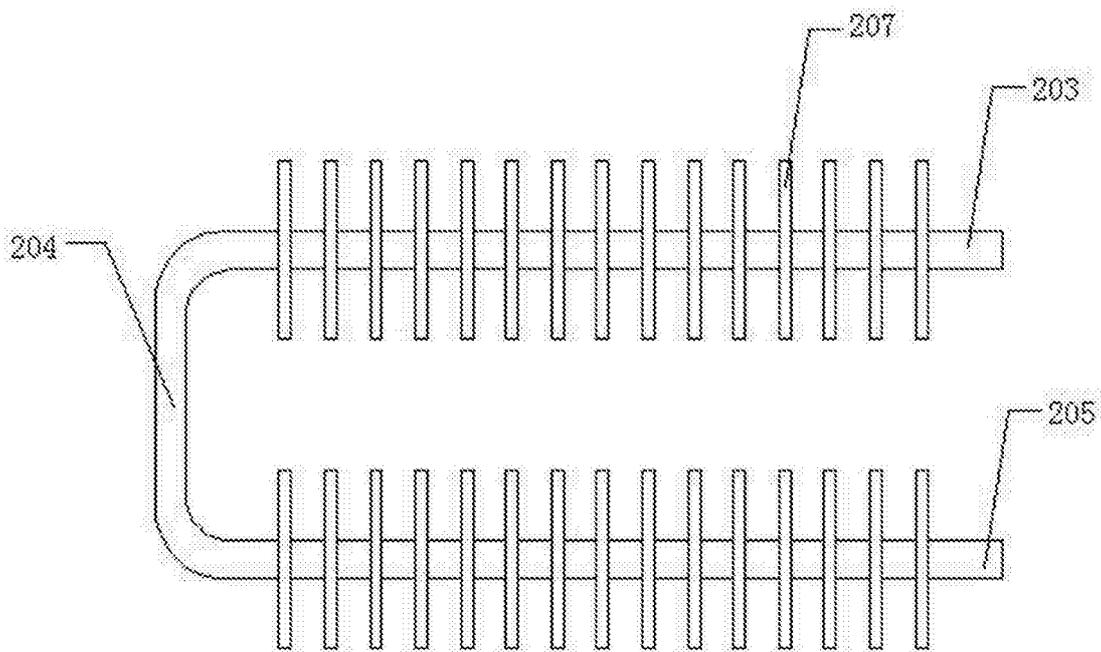


图8

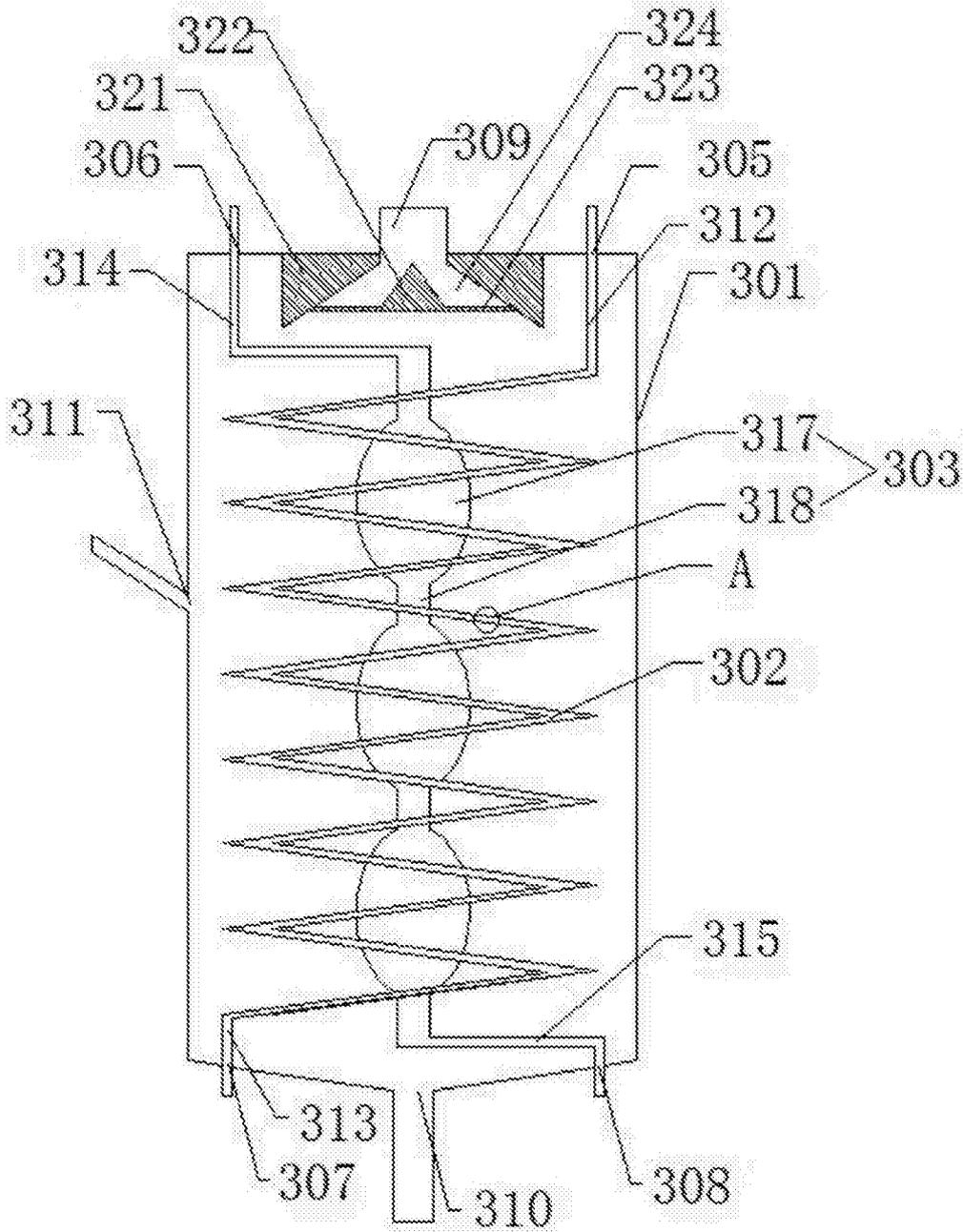


图9

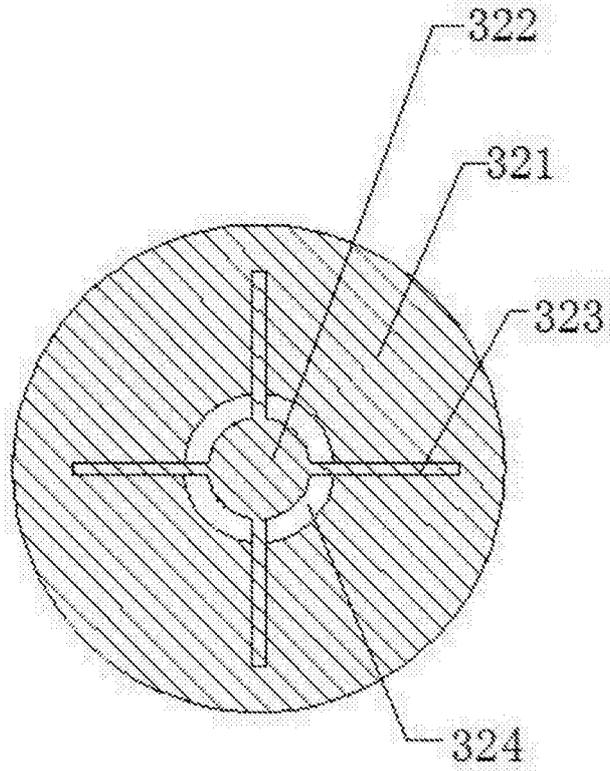


图10

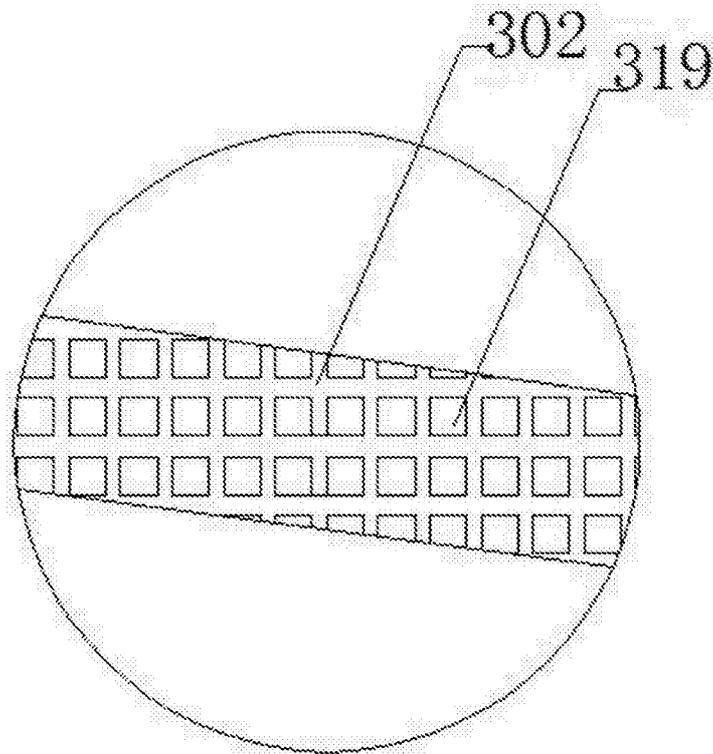


图11

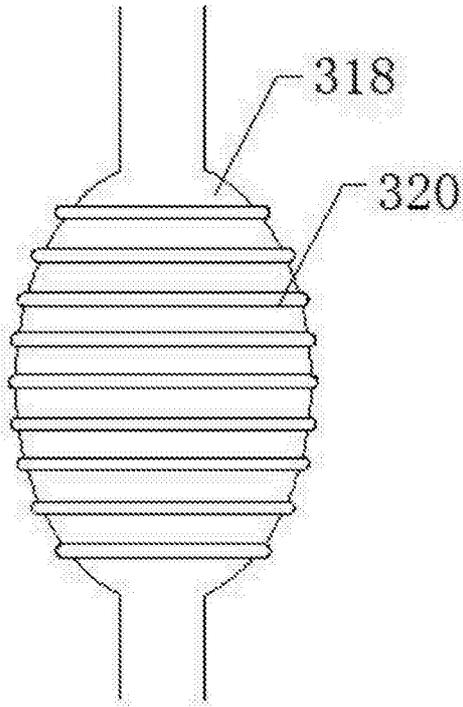


图12