(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213285939 U
(45)授权公告日 2021.05.28

(21)申请号 202022068180.0

(22)申请日 2020.09.21

(73)专利权人 青岛蒂拓软控有限公司
地址 266000 山东省青岛市黄岛区滨海街道古镇口军民融合创新示范区融合路117号技术交易大厦10楼1012

(72)发明人 袁晓东

(51)Int.Cl.
B01D 36/02(2006.01)
C10M 175/00(2006.01)

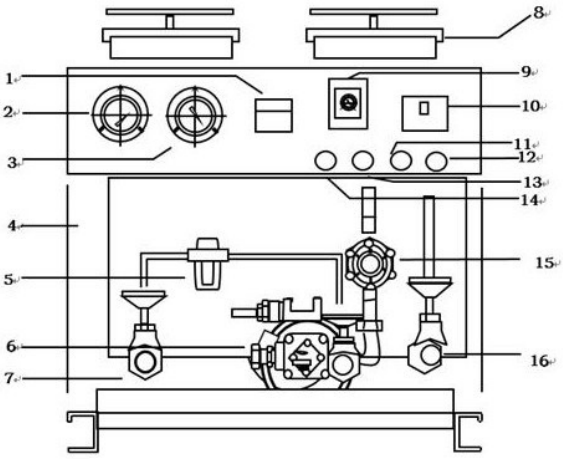
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种润滑油集成精密净化装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种润滑油集成精密净化装置，包括过滤油路，所述过滤油路并联在系统主油路上，过滤油路设置旁路式过滤器，所述旁路式过滤器包括网式过滤器、纤维过滤器、深层容纳精密过滤器，所述深层容纳精密过滤器包括机架、粗滤器、马达泵、精滤器、流量调节阀，所述机架的前架板上设有润滑油入口和润滑油出口，所述润滑油入口通过管道与粗滤器连接，所述粗滤器通过管道与马达泵连接，所述马达泵通过管道与精滤器连接，所述精滤器连接润滑油出口，所述精滤器安装在机架内部，精滤器上盖露出在机架上表面，可延长润滑油使用寿命，降低润滑油更换频率，节约成本，降低废旧润滑油污染排放，降低设备故障率。



CN 213285939 U

1.一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:包括过滤油路,所述过滤油路并联在系统主油路上,过滤油路设置旁路式过滤器,所述旁路式过滤器包括网式过滤器、纤维过滤器、深层容纳精密过滤器,所述深层容纳精密过滤器包括机架、粗滤器、马达泵、精滤器、流量调节阀,所述机架的前架板上设有润滑油入口和润滑油出口,所述润滑油入口通过管道与粗滤器连接,所述粗滤器通过管道与马达泵连接,所述马达泵通过管道与精滤器连接,所述精滤器连接润滑油出口,所述精滤器安装在机架内部,精滤器上盖露出在机架上表面。

2.根据权利要求1所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述过滤油路还包括节流阀、可补式流量控制阀、压力表、单向阀,所述节流阀、可补式流量控制阀串联,所述旁路式过滤器并联压力表、单向阀。

3.根据权利要求1所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述网式过滤器、纤维过滤器、深层容纳精密过滤器分别为40μm网式过滤器、30-25μm纤维过滤器、0.01μm深层容纳精密过滤器,且三者依次连通。

4.根据权利要求1所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述马达泵与精滤器连接的管道上设有流量调节阀。

5.根据权利要求1所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述粗滤器、马达泵、流量调节阀安装在机架内部。

6.根据权利要求1所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述机架前上方设有控制面板,所述控制面板上设有油温数显、真空表、压力表、时间选择开关、电源开关、启动键、停止键、运行键以及时间控制开关。

7.根据权利要求1所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述精滤器包括铝合金外壳,所述铝合金外壳上部连接上盖,下部连接U型支架,内部设置多材质滤芯,底部固定高密度滤网,所述高密度滤网底部设置有铝合金阀体、润滑油进油口、润滑油出油口、压力表、安全阀。

8.根据权利要求7所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述上盖为铝合金上盖,所述铝合金上盖设有卡槽与铝合金外壳顶部环形卡接。

9.根据权利要求8所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述卡槽与铝合金外壳卡接处设有U型橡胶密封圈。

10.根据权利要求1-9任一项所述的一种润滑油集成精密净化装置,其特征在于:所述深层容纳精密过滤器的过滤精度可达ISO14/11NAS3-7级,过滤效率E3=99.9%,过滤量2-5吨/个,过滤比率β3≥1000。

一种润滑油集成精密净化装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于润滑油净化技术领域，具体涉及一种润滑油集成精密净化装置。

背景技术

[0002] 大中型工业、船舶设备上设置的如船舶主副机、齿轮箱、调距桨、液压系统等润滑系统是设备极其重要的组成部分，润滑油也是润滑系统运行不可缺少的核心材料；以4000-5000吨级舰船为例：机械系统内润滑油的运行量为20-35吨；主副机储油箱润滑油的运行量一般在7-15吨之间；齿轮箱润滑油的运行量在3-7吨之间；调距桨润滑油的运行量在1-2吨之间；液压系统润滑油的运行量在1-2吨之间；这些部件中润滑油运行工作时长300-500小时就需要更换一次。

[0003] 对于润滑系统用润滑油而言，需要保持清洁度，润滑油中的水分子、空气、杂质等污染指标需要控制在正常范围内；有效延长润滑油使用寿命同时降低废油“高污染物”的排废，仅从润滑油定期更换来解决只能治标而不治本。

[0004] 而传统润滑油过滤技术已无法满足净化需求，如现有的离心净化装置、高压静电场净化装置、真空净化装置、聚结分离净化装置、热流结净化等技术，针对于润滑油中的水、气体、杂质等只能单一过滤，并且存在设备体积庞大、重量高，不适用于有限空间安装的问题；过滤精度低，小于25μm粒径的间隙颗粒捕捉能力差，同时适用性较差，需要对其设备及润滑油路进行大规模改造，维护操作技术专业性强，也不易于大范围推广，跟不上当代技术步伐。

[0005] 基于发展实际需求，需要突破当前装备技术上的瓶颈，创新核心装备模式，采用高集成技术、高精度净化、便于安装、操作和维护简便快速、适用性强同时结合实际来达到技术革新，适应技术发展。

实用新型内容

[0006] 为了克服现有技术领域存在的上述技术问题，本实用新型的目的在于，提供一种润滑油集成精密净化装置，延长润滑油使用寿命，降低润滑油更换频率，节约成本，降低废旧润滑油污染排放，降低设备故障率。

[0007] 本实用新型提供的一种润滑油集成精密净化装置，包括过滤油路，所述过滤油路并联在系统主油路上，过滤油路设置旁路式过滤器，所述旁路式过滤器包括网式过滤器、纤维过滤器、深层容纳精密过滤器，所述深层容纳精密过滤器包括机架、粗滤器、马达泵、精滤器、流量调节阀，所述机架的前架板上设有润滑油入口和润滑油出口，所述润滑油入口通过管道与粗滤器连接，所述粗滤器通过管道与马达泵连接，所述马达泵通过管道与精滤器连接，所述精滤器连接润滑油出口，所述精滤器安装在机架内部，精滤器上盖露出在机架上表面。

[0008] 进一步的，所述过滤油路还包括节流阀、可补式流量控制阀、压力表、单向阀，所述节流阀、可补式流量控制阀串联，所述旁路式过滤器并联压力表、单向阀。

[0009] 进一步的，所述网式过滤器、纤维过滤器、深层容纳精密过滤器分别为40μm网式过滤器、30-25μm纤维过滤器、0.01μm深层容纳精密过滤器，且三者依次连通。

[0010] 进一步的，所述马达泵与精滤器连接的管道上设有流量调节阀。

[0011] 进一步的，所述粗滤器、马达泵、流量调节阀安装在机架内部。

[0012] 进一步的，所述机架前上方设有控制面板，所述控制面板上设有油温数显、真空表、压力表、时间选择开关、电源开关、启动键、停止键、运行键以及时间控制开关。

[0013] 进一步的，所述精滤器包括铝合金外壳，所述铝合金外壳上部连接上盖，下部连接U型支架，内部设置多材质滤芯，底部固定高密度滤网，所述高密度滤网底部设置有铝合金阀体、润滑油进油口、润滑油出油口、压力表、安全阀。

[0014] 进一步的，所述上盖为铝合金上盖，所述铝合金上盖设有卡槽与铝合金外壳顶部环形卡接。

[0015] 进一步的，所述卡槽与铝合金外壳卡接处设有U型橡胶密封圈。

[0016] 进一步的，所述铝合金上盖与上盖把手处设有铜垫片及O型橡胶密封圈。

[0017] 所述深层容纳精密过滤器的过滤精度可达ISO14/11NAS3-7级，过滤效率E3=99.9%，过滤量2-5吨/个，过滤比率β3≥1000。

[0018] 本实用新型提供的一种润滑油集成精密净化装置，其有益效果在于：

[0019] 1、设置深层容纳精密过滤器使润滑油保持长久高清洁度，设备得到充分润滑从而减低故障率，保证机械高效无损运行；

[0020] 2、有效过滤清洁，延长润滑油使用寿命，使工业设备润滑油更换次数大幅减少、远航舰船减少润滑油的携带量从而减轻舰船配重及节省空间来提高物资的携带量；

[0021] 3、大大减少废旧润滑油的排放，即减少更换润滑油的费用同时也减少了污染物的排放；

[0022] 4、装置实现了高集成技术：对气体、水份、微细颗粒杂质等进行同时精确过滤，达到高精度过滤性：由润滑油过滤标准“ISO18/15NAS9-10级”的正常值，提高到“ISO14/11NAS3-7级”，确保精确过滤掉小于25μm粒径的间隙“固体颗粒”，设备实时在无杂质、无磨损的润滑环境中高效运行；

[0023] 5、结构简单合理，易于安装，体积小，重量轻，对舰船配重、工业设备周边空间无影响，专业性要求不强，操作维护简单快速，单人就可完成；

[0024] 6、设置过滤油路并联在系统主油路上，不改造原有设备结构及管路，不影响原有设备运行，适用于多种环境润滑系统，可列装多种吨位舰船。

附图说明

[0025] 图1是本实用新型深层容纳精密过滤器结构示意图；

[0026] 图2是本实用新型深层容纳精密过滤器立体结构示意图；

[0027] 图3是精滤器结构示意图；

[0028] 图4是精滤器滤芯布置结构示意图；

[0029] 图5是过滤油路并联系统主油路示意图；

[0030] 图6是旁路式过滤器布置结构示意图；

[0031] 图7是磨损尺寸示意图；

[0032] 图8是金属表面压陷放大示意图。

[0033] 图中标注：

[0034] 1.油温数显；2.真空表；3.压力表；4．机架；5．粗滤器；6.马达泵；7．润滑油入口；8．精滤器；8-1．铝合金上盖；8-2．铝合金外壳；8-3．多材质滤芯；8-4．U型支架；8-5．铝合金阀体；8-6．润滑油进油口；8-7．润滑油出油口；8-8．压力表；8-9．安全阀；8-10．U型橡胶密封圈；8-11.0型橡胶密封圈；8-12．高密度滤网；9．时间选择开关；10．电源开关；11．启动键；12．停止键；13．运行键；14．时间控制开关；15．流量调节阀；16．润滑油出口；17.节流阀；18．可补式流量控制阀；19．压力表；20.单向阀；21.旁路式过滤器；22．系统主油路；23.原有运行设备；24.油箱；25.40μm网式过滤器；26.30-25μm纤维过滤器；27.0.01μm深层容纳精密过滤器；28.1μm粒径颗粒；29.5μm粒径颗粒；30.30μm粒径颗粒；31.40μm粒径颗粒；32.80μm粒径颗粒；33.液压泵的空隙；34.滚动轴承间距；35.金属表面压陷。

具体实施方式

[0035] 下面将参照附图，结合实施例对本实用新型提供的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

实施例

[0036] 润滑油的失效形式：对于润滑油而言，油品的污染物是导致润滑油失效的主要原因，污染物可分为原生污染物和次生污染物：

[0037] 参照图7-图8，(1)原生污染物：油品在生产、储运、使用过程中混入的固体颗粒物、水分、空气等；

[0038] 危害性最大的是小于25μm粒径的间隙尺寸颗粒，例如5μm粒径颗粒是引起沉积和堵塞的主要因素；10μm粒径颗粒对设备零件的磨损起主导作用；间隙尺寸颗粒能够造成更多的磨损；

[0039]

颗粒直径	对磨损的贡献
1～5μm	对附件磨损影响最大，直接关系到寿命
～10μm	引起流体系统淤积和堵塞
＞15μm	引起流体系统淤积和堵塞

[0040] 图7中给出了颗粒尺寸示意图，1μm粒径颗粒28在液压泵的空隙33，5μm粒径颗粒29和30μm粒径颗粒30在滚动轴承间距34，40μm粒径颗粒31是人眼所能看到的最小尺寸，80μm粒径颗粒32约等于人体头发直径。

[0041] 参照图8，在500倍放大下所看到的金属表面压陷35。

[0042] 水分的危害：引起乳化，W/O型会使粘度成倍增加，甚至使破乳化指标劣化，会促使油品氧化变质；破坏润滑油形成的油膜，使润滑油效果变差；加速有机酸对金属的腐蚀作用，锈蚀设备；使添加剂，尤其是金属盐类，发生水解反应而失效；

[0043] 气体的危害：促使氧化；形成气穴，使液压系统失常；使绝缘油的绝缘性能下降；降低油膜强度；供油不连续，润滑点缺油，或引起干磨；降低油的闪点；

[0044] (2)次生污染物:油品在储运、使用过程中氧化变质而产生的胶质、积炭、盐类物质、酸性物质、有害气体等。

[0045] 参照图1-图6,本实施例的一种润滑油集成精密净化装置,包括过滤油路,所述过滤油路并联在系统主油路上,过滤油路设置旁路式过滤器21,所述旁路式过滤器包括网式过滤器、纤维过滤器、深层容纳精密过滤器,所述深层容纳精密过滤器包括机架4、粗滤器5、马达泵6、精滤器8、流量调节阀15,所述机架4的前架板上设有润滑油入口7和润滑油出口16,所述润滑油入口7通过管道与粗滤器5连接,所述粗滤器5通过管道与马达泵6连接,所述马达泵6通过管道与精滤器8连接,所述精滤器8连接润滑油出口16,所述精滤器8安装在机架4内部,精滤器上盖露出在机架上表面。

[0046] 深层容纳精密过滤器,具有纳垢和吸水、过滤空气等多重功能,过滤精度高和使用时间长的效果。

[0047] 进一步的,所述过滤油路还包括节流阀17、可补式流量控制阀18、压力表19、单向阀20,所述节流阀17、可补式流量控制阀18串联,所述旁路式过滤器21并联压力表19、单向阀20。

[0048] 过滤油路并联在系统主油路22上,依靠可补式流量控制阀的作用,从系统主油路中分流出单位时间内流量固定的油液,该部份油液100%通过精密滤芯得以深层过滤,经过滤后清洁的油液直接流回至油箱24或润滑油系统中,不会影响原有运行设备23。

[0049] 参照图6,进一步的,所述网式过滤器、纤维过滤器、深层容纳精密过滤器分别为40μm网式过滤器25、30-25μm纤维过滤器26、0.01μm深层容纳精密过滤器27,且三者依次连通,在旁路分流式过滤工艺基础上采用逐级过滤式技术,更进一步达到去除水份、颗粒物、油泥等污染物目的,即一级采用40μm渗透式过滤网过滤,二级采用30-25μm纤维布过滤,三级采用0.01μm深层容纳式精密滤芯过滤;一二级过滤掉25μm以上污染物,三级过滤掉25μm以下污染物同时过滤掉300ppm/1000l水分。

[0050] 进一步的,所述马达泵与精滤器连接的管道上设有流量调节阀。

[0051] 进一步的,所述粗滤器、马达泵、流量调节阀安装在机架内部。

[0052] 进一步的,所述机架前上方设有控制面板,所述控制面板上设有油温数显1、真空表2、压力表3、时间选择开关9、电源开关10、启动键11、停止键12、运行键13以及时间控制开关14。

[0053] 进一步的,所述精滤器包括铝合金外壳8-2,所述铝合金外壳8-2上部连接上盖,下部连接U型支架8-4,内部设置多材质滤芯8-3,滤芯重量轻舰载携带方便,更换简单、快速,铝合金外壳8-2底部固定高密度滤网8-12,所述高密度滤网8-12底部设置有铝合金阀体8-5、润滑油进油口8-6、润滑油出油口8-7、压力表8-8、安全阀8-9。

[0054] 进一步的,所述上盖为铝合金上盖8-1,所述铝合金上盖设有卡槽与铝合金外壳顶部环形卡接。

[0055] 进一步的,所述卡槽与铝合金外壳卡接处设有U型橡胶密封圈8-10。

[0056] 进一步的,所述铝合金上盖与上盖把手处设有铜垫片及O型橡胶密封圈8-11。

[0057] 所述深层容纳精密过滤器的过滤精度可达ISO14/11NAS3-7级,过滤效率E3=99.9%,过滤量2-5吨/个,过滤比率β3≥1000。

[0058] 过滤比率$\beta_x=\frac{过滤前\geq x\mu m的颗粒总数}{过滤后\geq x\mu\mu的颗粒总数}$，过滤效率$E_X=\frac{\beta_X-1}{\beta_X}\times100\%$

[0059] 润滑油在使用的过程中不可避免地被周围环境及系统工作过程中产生的各种杂质、尘埃、水分、气体、磨屑、微生物及油泥等污染，造成润滑油劣化、氧化加剧、性能下降等；润滑油的污染将加速被润滑零件表面磨损及损伤、腐蚀、锈蚀，造成设备润滑系统和元件发生故障，可靠性降低，使用寿命缩短，增加了设备的维修、维护成本，降低了设备的使用率和生产效率，进而增加企业的生产成本，据统计，75%的设备故障都是因为润滑不良而造成的；

[0060] 污染物的产生是一个不断的、渐进的过程，控制润滑系统的污染，及时净化润滑油中的污染物，保持润滑油的清洁，是设备正常运行的可靠保证。

[0061] 旁路分流式过滤工艺方式，在线旁路净化是一种行之有效的润滑油净化方法，在润滑油箱上安装一套在线旁路净油设备，实时对润滑油进行净化，及时去除水份、颗粒物、油泥等污染物，保持润滑油的清洁，减缓润滑油的劣化，延长润滑油的使用寿命，保证设备正常、可靠运行。

[0062] 可根据油路高压油压、低压油压、油路环境同时需要高精度过滤、高精度空气过滤等来匹配及制定技术针对性的方案，可根据实际空间大小定制设备形态来适应多种空间环境；

[0063] (1)油路流量可在0.8-22L/Min范围；

[0064] (2)油箱容量300L以上；

[0065] (3)空气滤芯可99.99%除去空气中的水份，99.99%隔绝3μm以上的颗粒；

[0066] (4)整体采用抗防腐性强、高强度不锈钢材质定制。

[0067] 采用深层容纳精密过滤器，具备纳垢和吸水的双重精密过滤功能为基础，利用集成精密净化系统技术做到延长润滑油使用寿命，提高润滑油清洁度，降低设备故障率来达到机械润滑系统稳定安全，保证机械高效无损运行，使其保持持续旺盛发挥机械效能。

[0068] 一种润滑油集成精密净化装置，可行性及效益分析：

[0069] 1、可使滑油使用寿命延长3-4倍，以船舶用润滑油为例：

船吨位(吨)	润滑油用量(吨)	更换周期(小时	延长寿命3倍(≥小时)	节省润滑油用量(吨)
1000-1500	20-25	300-500	900-1500	60-75
4000-5000	30-35	300-500	900-1500	90-105

[0070] 2、减少废油排放污染带来社会效益

[0071] 延长润滑油更换周期，等同于降低润滑油用量，减少换油成本与工作量；减少废油的排放，增加有效机械运行时间，从而大大节约费用的同时也减少了对生态环境的污染，长此以往会带来巨大的社会效益，以1000-1500吨级舰船为例，节省润滑油60吨-75吨；即减少了60-75吨的废油排放对生态环境的污染及废油处理、运输时间和费用；

[0072] 3、提高设备运行稳定性，减少设备维护成本

[0073] 污染后的润滑油对于机械系统各运动部件之间的油膜造成破坏和接触面的损伤，引起轴承磨损，油封漏油等故障，从而增大故障所带来的维修、及维护费用和维修时间；

[0074] 采用润滑油集成精密净化装置连续不间断的在线净化，为润滑系统不断提供优质、高清洁度的润滑油润滑，使舰船主副机、齿轮箱、调距桨、液压系统等实时、长期处于安全、高效的最佳工况中运行，可有效减少应润滑油污染导致的故障率的发生，减少设备维护

成本；

[0075] 从经济角度来讲，润滑剂消耗每降低1元，从设备寿命和维修成本的收益是3-5元，而从运行效率的提高方面的收益则是7-10元。

[0076]

清除油液中与元件配合间隙相当尺寸的固体颗粒后对系统产生的良好效果	
元件	效果
泵/马达	泵和马达的寿命提高 4-10 倍
液力传动	元件寿命提高 4-10 倍
阀	阀的寿命提高 5 倍左右
滚子轴承	疲劳寿命延长 50 倍
径向轴承	轴承寿命延长 10 倍
油液	延长寿命>3-5 倍

[0077] 4、易于安装，操作和维护简便快速：体积小、重量轻，对其舰船配重；工业设备周边空间无影响，专业性要求不强，操作维护简单快速，单人就可完成；

[0078] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0079] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

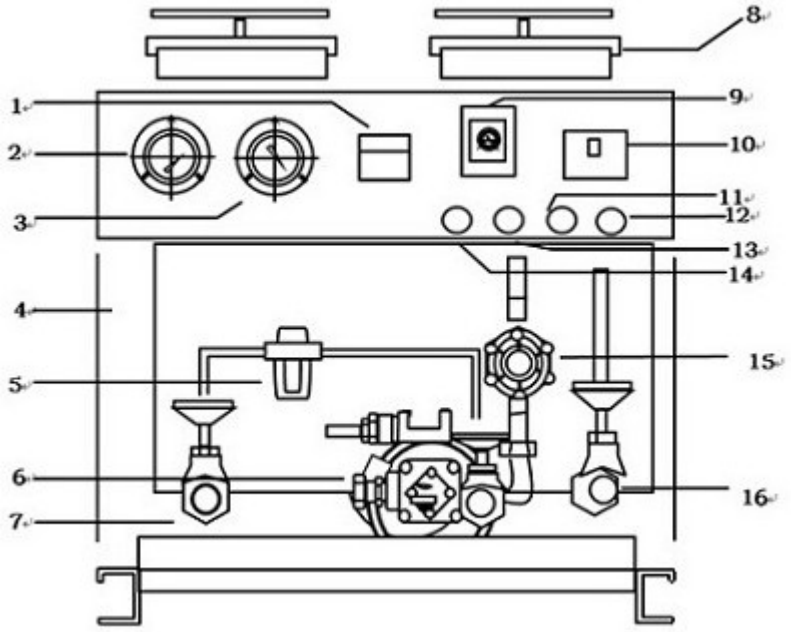


图1



图2

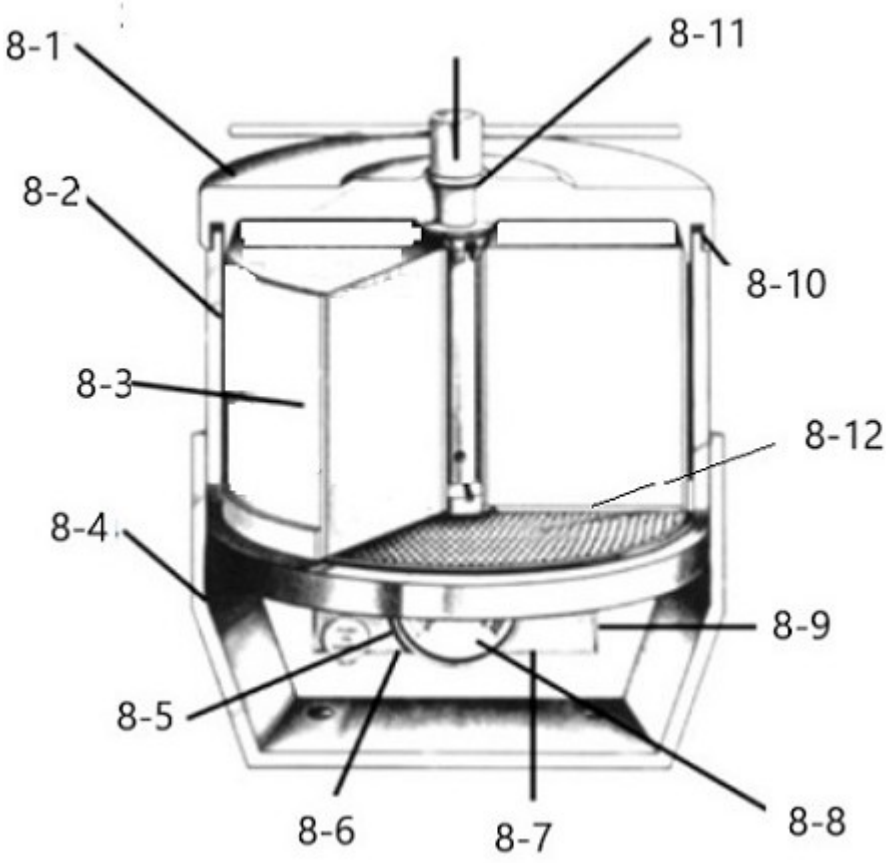


图3

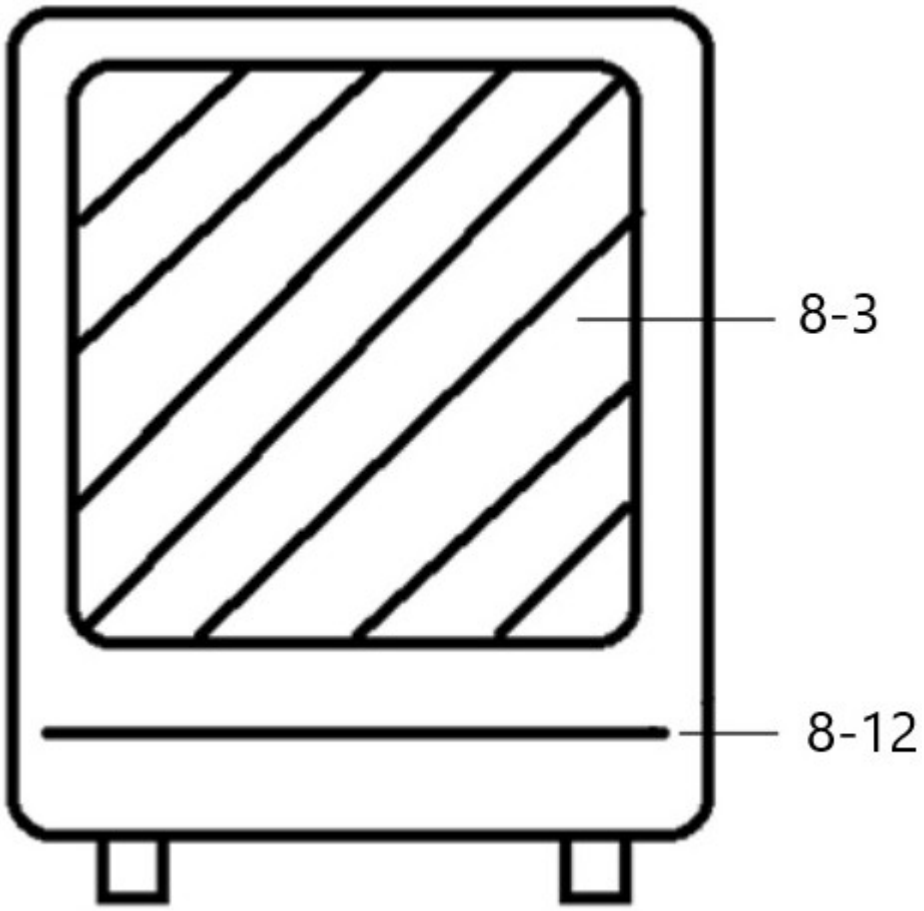


图4

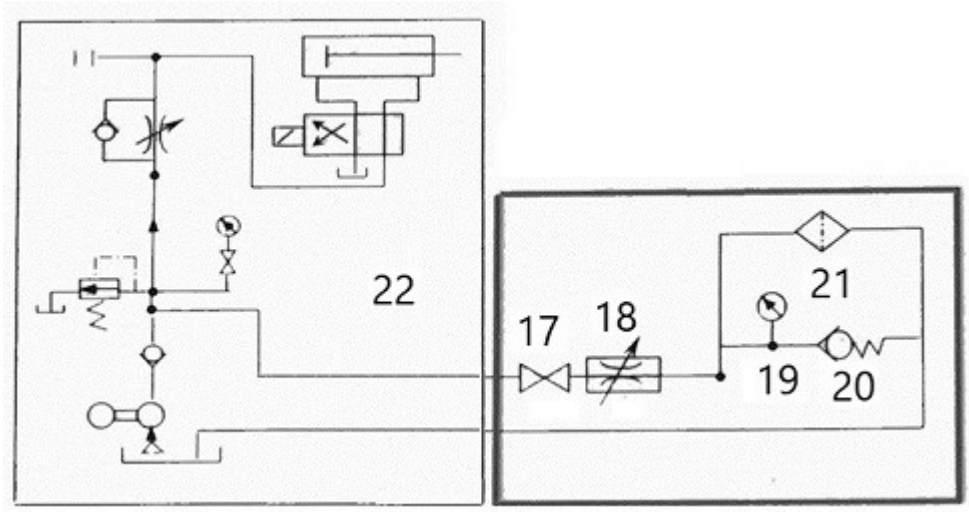


图5

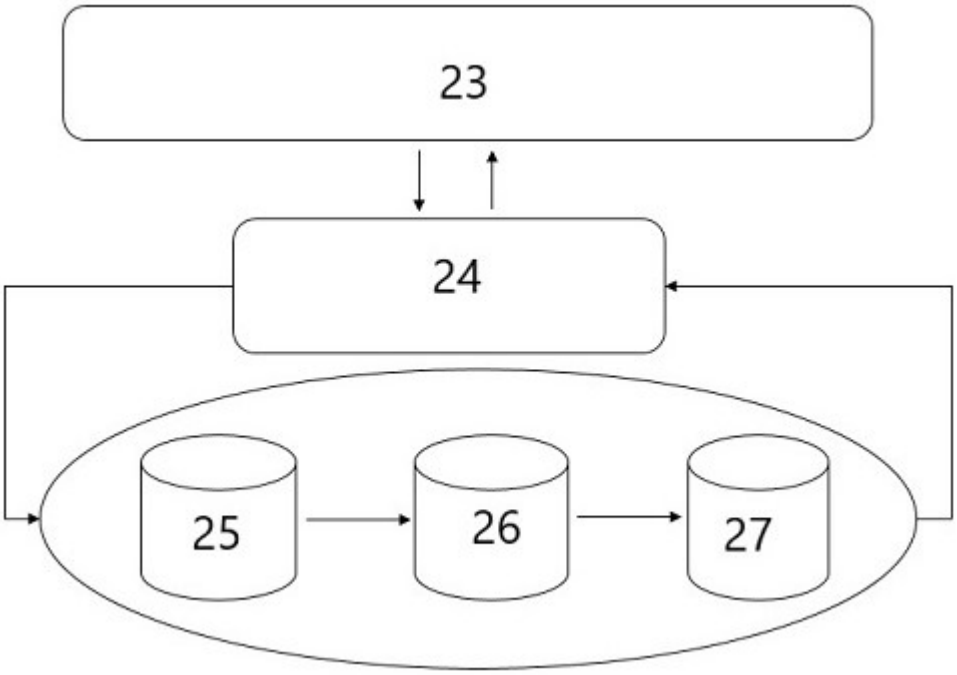


图6

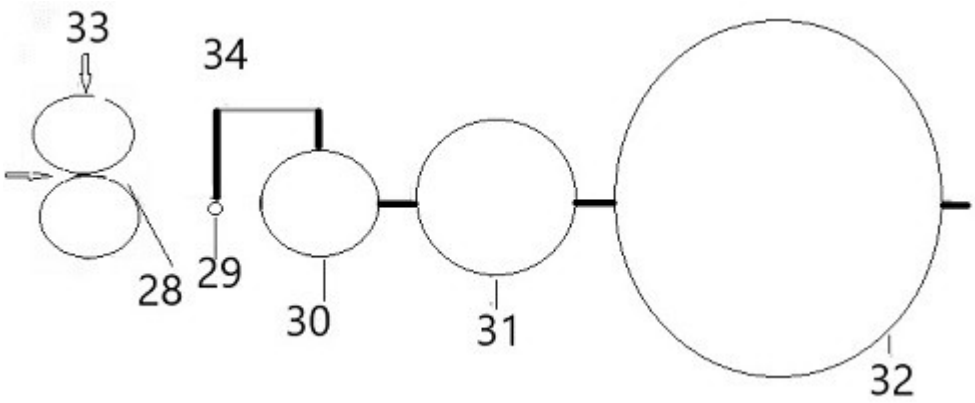


图7

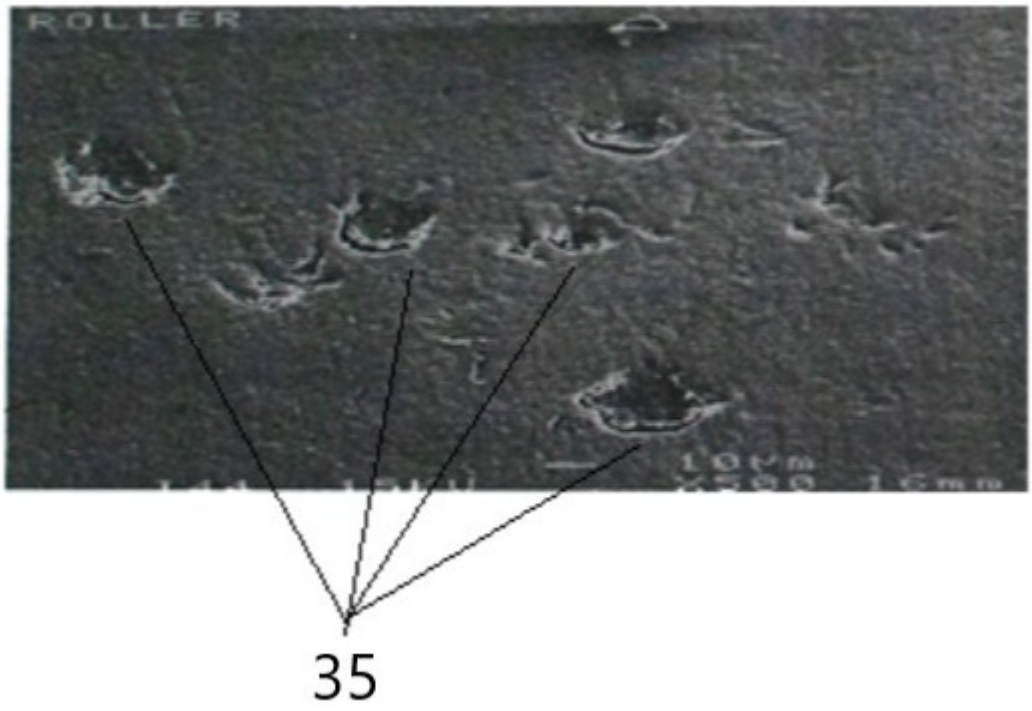


图8