



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107003094 B

(45) 授权公告日 2021.07.30

(21) 申请号 201580067703.9
 (22) 申请日 2015.12.04
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107003094 A
 (43) 申请公布日 2017.08.01
 (30) 优先权数据
 14197744.7 2014.12.12 EP
 15177631.7 2015.07.21 EP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2017.06.12
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2015/078612 2015.12.04
 (87) PCT国际申请的公布数据
 WO2016/091732 EN 2016.06.16
 (73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司
 地址 荷兰艾恩德霍芬
 (72) 发明人 B.A.萨特斯 R.B.希伊特布林克
 (74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 72001
 代理人 马步天 陈岚

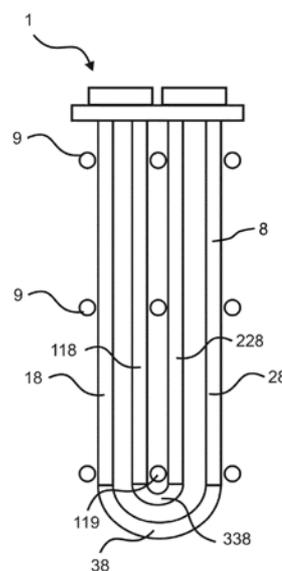
(51) Int.Cl.
 F28F 19/04 (2006.01)
 B08B 7/00 (2006.01)
 F01P 3/20 (2006.01)
 F28D 1/047 (2006.01)
 F28F 19/00 (2006.01)
 F28D 1/02 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP H0523502 A,1993.02.02
 US 2013098590 A1,2013.04.25
 EP 2485003 A1,2012.08.08
 US 5308505 A,1994.05.03
 JP H0978552 A,1997.03.25
 WO 2014188347 A1,2014.11.27
 CN 1356946 A,2002.07.03
 WO 0125086 A1,2001.04.12
 CN 102089204 A,2011.06.08
 CN 1611870 A,2005.05.04
 US 2013048877 A1,2013.02.28
 审查员 姚露

权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称
 用于借助表层水来冷却流体的冷却装置

(57) 摘要

一种用于利用表层水来冷却流体的冷却装置(1),该冷却装置包括用于在其内部中容置和运输该流体的至少一个管体(8),该管体(8)的外部在工作中至少部分地淹没于该表层水中,以便冷却该管体(8),以因此也冷却该流体。冷却装置(1)还包括用于制造阻碍被淹没的外部上的污积的光的至少一个光源(9),其中光源(9)相对于管体(8)而尺寸设置和定位,以便在管体的外部之上投射防污积光。通过此结构,可以以替代的和有效的方式确保该冷却装置(1)的防污积。



1. 一种借助表层水来冷却流体的冷却装置(1),所述冷却装置包括:
 - 用于在其内部容置和运输所述流体的至少一个管体(8),
 - 与所述管体(8)至少部分地接触的至少一个薄片(16),其中所述薄片(16)是中空的,所述薄片(16)的内部空间(116)与所述管体(8)直接连通,并且所述薄片(16)设置有孔径(117),以及
 - 用于制造阻碍污积的光的至少一个光源(9),其中
 - 所述管体(8)的外部在工作中至少部分地淹没于所述表层水中以便冷却所述管体(8),以因此还冷却所述流体,
 - 所述至少一个光源(9)相对于所述管体(8)被尺寸设置和定位,以便将防污积光投射到所述管体(8)的外部之上,并且
 - 所述光源(9)穿过所述薄片(16)的孔径(117),以使来自所述光源(9)的光以锐角打射所述薄片(16),以便确保光中的一些到达所述薄片(16)的外部角度。
2. 根据权利要求1所述的冷却装置(1),其中所述管体(8)、所述光源(9)和所述薄片(16)以使得在所述冷却装置(1)中具有最小阴影效果的方式相对于彼此定位。
3. 根据权利要求1或2所述的冷却装置(1),其中所述光源(9)被放置在套筒(14)中以保护所述光源(9)免受外部影响。
4. 根据权利要求3所述的冷却装置(1),其中所述光源(9)和所述套筒(14)的组合体穿过所述孔径(117)。
5. 根据权利要求3所述的冷却装置(1),其中一个套筒(14)中央地定位。
6. 根据权利要求3所述的冷却装置(1),其中所述冷却装置(1)包括:
 - 管体板(10),所述管体(8)安装在所述管体板(10)上并且所述管体(8)连接到所述管体板(10),以及
 - 连接到所述管体板(10)的流体管箱(11),其包括分别用于使所述流体进入到所述管体(8)和从所述管体(8)退出的入口接管(12)和出口接管(13),并且其中所述套筒(14)附接到所述流体管箱(11)以便允许所述光源(9)布置在所述套筒中以从外部可到达。
7. 根据权利要求1或2所述的冷却装置(1),其中所述薄片(16)与管体部分(18、28、118、228)的多个节段形成完整整体。
8. 根据权利要求1或2所述的冷却装置(1),包括一束管体(8)和在管体束上的多个横向的薄片(16),所述薄片以彼此纵向隔开的关系设置,并且使直管体部分穿过其中延伸。
9. 根据权利要求8所述的冷却装置(1),其中所述薄片(16)成形成板。
10. 根据权利要求1或2所述的冷却装置(1),其中所述光源(9)是管状灯。
11. 根据权利要求10所述的冷却装置(1),包含彼此基本平行地布置的光源(9)。
12. 根据权利要求1或2所述的冷却装置(1),其中所述薄片(16)至少部分地涂覆有防污积光反射涂层。
13. 根据权利要求1或2所述的冷却装置(1),其中所述管体(8)至少部分地涂覆有防污积光反射涂层。
14. 一种船舶,包括用于冷却所述船舶的机械的根据前述权利要求中任意一项所述的冷却装置(1)。

15. 根据权利要求14所述的船舶,其中所述冷却装置(1)放置在由所述船舶的船体(3)和隔板(4、5)限定的箱体中,使得进入和退出开口(6、7)设置在所述船体(3)上,以便海水可以经由自然流动自由地进入箱体容积,流过所述冷却装置(1)以及退出,并且其中所述冷却装置(1)放置于其中的所述箱体的内表面至少部分地涂覆有防污积光反射涂层。

用于借助表层水来冷却流体的冷却装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种冷却装置,其适用于污积的防止(通常称为防污积)。本公开具体涉及海箱冷却器的防污积。

背景技术

[0002] 生物污积或生物学污积是微生物、植物、藻类和/或动物在表面上的累积。生物污积有机物之间的变化是高度多样化的,并且扩展远超过甲壳动物和海草的附着。根据一些估计,超过1800个物种(其包括超过4000种有机物)对生物污积负责。生物污积分为微污积(其包括生物膜形成和细菌粘附)和大污积(其是较大有机物的附着)。由于不同的化学性质和生物性质(该化学性质和生物性质确定什么防止它们固定),有机物也被分类为硬或软污积类型。含钙(硬)污积有机物包括甲壳动物、结壳苔藓虫、软体动物、多毛动物和其它管状蠕虫以及斑马贻贝。不含钙(软)污积有机物的示例是海草、水螅虫、藻类和生物膜“黏液”。这些有机物一起形成污积群落。

[0003] 在若干情况下,生物污积产生重大问题。机械停止工作,水入口被阻塞,以及热交换器遭受降低的性能。因此,防污积(即移除生物污积或者防止生物污积形成的过程)的主题是众所周知的。在工业过程中,生物分散剂可用于控制生物污积。在不那么受控的环境中,有机物利用使用抗生物剂的涂层、热处理或者能量的脉冲被杀死或者驱除。防止有机物附着的无毒机械策略包括:选择具有滑溜表面的材料或者涂层,或者创建类似于仅提供差的锚点的鲨鱼和海豚的皮肤的纳米级表面拓扑。

[0004] 针对冷却单元(其经由海水冷却船舶的引擎流体)的防污积装置在本领域中是已知的。DE102008029464涉及一种海箱冷却器,其包括借助规律地可重复的过热的防污积系统。热水单独地供应到热交换器的管体,以便最小化管体上的污积传播。US2014196745涉及一种系统,该系统包括UV光源和被耦合以接收来自UV光源的UV光的光学介质。光学介质被配置成靠近表面发射UV光,一旦生物污积粘附到受保护表面,生物污积就被从该表面移除。该系统还包括清洁机构,其靠近受保护表面,并且可操作以从受保护表面移除生物材料。附加地或替代地,该系统包括设置在受保护表面上并机械地耦合到该受保护表面的可降解层,其中该可降解层的选定部分响应于UV光而可被移除。

发明内容

[0005] 箱体冷却器的生物污积导致严重的问题。主要问题是减少的热传输能力,因为生物污积的厚层是有效的隔热体。作为结果,由于过热,船舶引擎必须以低得多的速度运行,放慢船舶自身,或者甚至变成完全停止。

[0006] 存在许多对生物污积有贡献的有机物。这包括非常小的有机物(如细菌和藻类),但是还包括非常大的有机物(诸如甲壳动物)。环境、水温和系统的目的都在这里起作用。箱体冷却器的环境理想地适合于生物污积:要冷却的流体加热到中等温度,并且恒定的水流带来营养物和新的有机物。

[0007] 因此,用于防污积的方法和装置是必要的。然而,现有技术的系统可能在它们的使用上是低效的,需要规律的维护,以及在大多数情况下导致对海水的离子放电,其具有可能的有害的效果。

[0008] 因此,本发明的一方面是提供一种用于冷却船舶的机械的冷却装置,该冷却装置具有根据所附独立权利要求的替代的防污积系统。从属权利要求限定有利的实施例。

[0009] 随此,呈现了一种基于光学方法的方案,特别是使用紫外光(UV)的方案。看起来,利用‘充足的’UV光,大多数微生物被杀死、致使失活或者不能繁殖。此效果主要受UV光的总剂量支配。杀死某微生物的90%的典型剂量是每平方米10毫瓦时。

[0010] 用于冷却船舶机械的冷却装置适合于被放置在由船舶的船体和隔板(partition plate)限定的箱体中。在船体上设置进入和退出开口,使得海水可以经由自然流动和/或在船舶的运动的影响下自由地进入箱体容积、流过冷却装置和退出。冷却装置包括:一束管体,要冷却的流体可以流通(conduct)穿过该管体;以及用于生成防污积光的至少一个光源,其布置在管体旁,以便在管体外部表面之上发射防污积光。

[0011] 在冷却装置的实施例中,由光源发射的防污积光在从大约220nm至大约420nm的UV或蓝色波长范围中,优选为大约260nm。通过从大约220nm至大约420nm的UV或蓝光,特别是在小于大约300nm的波长下(例如从大约240nm至大约280nm,其对应于所谓的UV-C),达到合适的防污积水平。可以使用在5-10mW/m²(毫瓦每平方米)的范围中的防污积光强度。显然,更高剂量的防污积光即使没有实现更好的结果也会实现相同的结果。

[0012] 在冷却装置的实施例中,光源可以是具有管状结构的灯。对于这些光源,由于它们相当大,来自单个源的光在大的区域之上生成。因此,有可能利用有限数量的光源实现期望的防污积水平,这使得该解决方案相当成本有效。

[0013] 用于生成UVC的非常高效的源是低压汞放电灯,其中,平均35%的输入瓦特被转换成UVC瓦特。辐射几乎唯一地在254nm,也就是以最大杀菌效果的85%生成。已知具有过滤臭氧形成辐射的特殊玻璃外壳的低压管状荧光紫外(TUV)灯。

[0014] 对于各种杀菌TUV灯,电气和机械属性与针对可见光的它们的照明等同物相同。这允许它们以相同的方式工作,即使用电子或磁镇流器/启动机电路来工作。正如所有低压灯,在灯工作温度和输出之间存在着关系。例如,在低压灯中,在放电管体中的一定的汞蒸汽压力下,254nm处的谐振线是最强的。此压力由工作温度确定,并且在对应于大约25℃的环境温度的40℃的管壁温度下最优。还应当认识到,灯输出被跨过灯的(强制的或者自然的)气流(所谓的冷冻指数)影响。读者应当注意,对于一些灯,增加空气流动和/或降低温度可以增加杀菌输出。这在高输出(HO)灯,也就是具有比它们的线性尺寸的正常值更高的瓦数的灯中被满足。

[0015] 第二种类型的UV源是中等压力汞灯,这里,更高的压力激发更多的能级,其制造更多的谱线和连续区(复合辐射)。应当注意,石英外壳低于240nm透射,因此可以由空气形成臭氧。中等压力源的优点是:

[0016] 高功率密度;

[0017] 高功率,其导致在相同的应用中使用比低压类型的灯更少的灯;以及

[0018] 对环境温度不那么敏感。

[0019] 另外,可以使用介质阻挡放电(DBD)灯。这些灯可以提供各种波长下的非常强的UV

光以及高的电转光功率效率。

[0020] 利用现有的低成本、低功率UV LED,也可以容易地实现所需杀菌剂量。LED一般可以包括在相对较小的封装中,并且比其它类型的光源消耗更少的功率。LED可以制造成发射各种期望波长的(UV)光,并且它们的工作参数(最突出的是输出功率)可以高度地得到控制。

[0021] 在冷却装置的特定实施例中,光源基本垂直于管体取向地布置。因此,实现了由灯生成的防污积光被散射到各个管道之上。因此,下述风险被避免:更靠近光源的单个管道接收和吸收大百分比的光并且其它管道保持在此第一管道的阴影中。

[0022] 在冷却装置的另一特定实施例中,光源彼此平行地布置。因此,实现了光在整个冷却装置之上的相似分布,并且避免了管道上的任何错过的点,并且因此提高了防污积效率。

[0023] 在冷却装置的另一特定实施例中,光源沿着冷却装置的完整宽度延伸。因此,确保了所发射的防污积光对所有管道的散射。

[0024] 在本发明的实施例中,冷却装置包括一束管体,其中管体是U形的,并且至少一个光源布置在半圆形管体部分的内侧中心。

[0025] 在本发明的实施例中,至少一个光源布置成朝管体束的内侧发射光,并且至少一个光源布置成朝管体束的外侧发射光。此配置促进了管体内侧和外侧两者上的防污积。

[0026] 在本发明的另一实施例中,管体束包括管体层,该管体层沿其宽度平行地布置,使得每个管体层包括多个发卡型管体,该发卡型管体具有两个直的管体部分和一个半圆形部分以便形成U形管体,并且其中该管体设置成U形管体部分同心地布置并且直管体部分平行地布置,使得最内部的U形管体部分具有相对小的半径并且最外部的U形管体部分具有相对大的半径,其余的中间的U形管体部分具有设置在它们之间的逐步渐变的曲率半径。

[0027] 在上面描述的实施例的另一方面中,至少一个光源布置在最内部的半圆形管体部分的内侧中心。因此,防污积光更高效地散射在U形体的弧形底部的内侧上。

[0028] 在本发明的实施例中,管体束符合矩形棱柱形,半圆柱形在底端连接到矩形棱柱部分,并且光源中的至少一个布置成处于所述圆柱的轴线上或者平行于所述圆柱的轴线。

[0029] 在本发明的实施例中,管体束符合细长的圆柱形,半球形在底端连接到圆柱部分,并且光源中的至少一个布置成处于所述圆柱的轴线上或者平行于所述圆柱的轴线。

[0030] 在本发明的实施例中,至少一个光源布置在每个管体之间。在实施例中,冷却装置包括在管体束上的多个横向的薄片,该薄片以彼此纵向隔开的关系设置,并且使直管体部分穿过其中延伸,从而使管体贯穿它们的长度保持彼此固定隔开的关系。此外,假设薄片与管体接触,则薄片可以对源自管体的热传输做出贡献,使得可以利用更少的管体实现相似量的热传输,并且因此,管体在其它管体之中投射的阴影的量被最小化,从而提高防污积效率。例如,薄片可以具有任何合适的形状,并且可以成形如板一样。此外有可能,薄片被设置有两类孔径,即,允许管体穿过的一类孔径和实现下述的另一类孔径:薄片的存在仅仅在最低程度上阻碍诸如水的冷却介质沿着管体的流动。根据另一选项,薄片可以是中空的,以便能够与管体连通和运输要冷却的流体,以便实现薄片对热传输的甚至更大的贡献。根据又一选项,薄片中的每一个可以与延伸穿过薄片的管体部分的多个节段形成完整整体。考虑到冷却装置的制造过程,此选项可以是有利的,因为根据此选项,将薄片相对于管体放置到

位需要的不过是堆叠薄片和互连管体部分的节段。

[0031] 在实施例中,冷却装置包括管体束上的多个纵向薄片,该薄片在两个管体部分之间或者在管体部分与光源之间延伸。因此,与上面的实施例类似,实现了增强的热传输和防污积属性。

[0032] 在上面的实施例的另外的变型中,光源定位在中心,管体定位在围绕光源的圆柱配置中,并且薄片从每个直的管体部分朝中央光源延伸。在此实施例中,冷却装置实际上是圆形的热交换器,并且光源布置在热交换器的中心,使得该光源将与直的管体部分平行。

[0033] 在冷却装置的实施例中,光源布置成使得在每个管体之间存在至少一个光源。因此,减轻了管体在彼此之上投射阴影的风险,并且实现了期望的防污积水平。

[0034] 在冷却装置的实施例中,管体和/或薄片至少部分地涂覆有光反射涂层。有利地,光反射涂层适配成引起防污积光以漫射的方式进行反射,使得光更有效地在管体之上分布。

[0035] 在冷却装置的实施例中,光源放置在套筒中以保护该光源免受外部影响。

[0036] 在冷却装置的实施例中,冷却装置包括:管体板,管体安装在该管体板上,并且管体连接到该管体板;流体管箱(header),其包括一个入口接管和一个出口接管,该入口接管和出口接管分别用于使流体进入到管体和从管体退出。在此实施例的一版本中,套筒的一端附接到流体管箱。因此,在被安装在最终使用位置时,光源将从外部以及入口接管和出口接管可到达,而不需要从安装位置拆卸冷却装置。

[0037] 在冷却装置的实施例中,冷却装置布置成避免管体外部的基本上整个被淹没的部分之上的阴影,使得此部分被保护免受污积。

[0038] 在上面提到的实施例的一版本中,通过相对于管体地定位光源而避免阴影。通过基本垂直于管体取向地定位光源和/或当管体是U形时,通过将光源布置在管体的弧形底部的内侧中心,阴影可被避免。替代地,也可以通过减少光的衰减(例如通过增加光的反射)来避免阴影。

[0039] 此外,本发明涉及在至少一个光源的安装之前的情况下的在前述内容中提到的冷却装置,即,包括下述的冷却装置:用于在其内部容置和运输流体的一束管体,管体的外部在工作中至少部分地淹没于水中,以便冷却管体,以因此还冷却该流体;管体板,管体安装在该管体板上,并且管体连接到该管体板;流体管箱,其包括入口接管和出口接管,该入口接管和出口接管分别用于使流体进入到管体和从管体退出,该装置适配成接收用于制造光的至少一个光源,该至少一个光源通过在管体外部之上投射防污积光来阻碍污积,优选地,该适配包括用于容纳光源的套筒,该套筒附接到流体管箱,以便允许要布置在其中的光源从外部可到达。

[0040] 本发明还提供一种包括如上面描述的冷却装置的船舶。在这样的实施例中,冷却装置放置于其中的箱体的内表面可以至少部分地涂覆有光反射涂层。与上面的实施例类似,作为此特定实施例的结果,可以使防污积光以漫射的方式进行反射,使得光在管体之上更有效地分布。此外,在这样的实施例中,光源可以以任何合适的方式与箱体的内表面相关联,特别地,光源可以是箱体的内表面的部分,或者被连接到或附接到箱体的内表面。

[0041] 本领域技术人员应当理解本文中的术语“基本上”(诸如在“基本上平行”中或在“基本上垂直”中)。术语“基本上”还可以包括具有“整个地”、“完整地”、“全部地”等的实施

例。因此,在实施例中,形容词基本上也可以被移除。在适用情况下,术语“基本上”还可以涉及90%或者更高有关,诸如95%或者更高,尤其是99%或者更高,甚至更尤其是99.5%或者更高,包括100%。术语“包括(comprise)”还包含术语“包括”是指“由其组成(consist of)”的实施例。术语“包括(comprising)”在一实施例中可以指“由其组成”,但在另一实施例中也可以指“至少含有所限定的种类物并且可选地含有一种或多种其它的种类物”。

[0042] 应当理解,如此使用的术语在合适的情况下是可互换的,并且本文描述的本发明的实施例能够以除本文中描述或者说明的之外的其它顺序工作。

[0043] 应当注意,上面提到的实施例说明而非限制本发明,并且,本领域技术人员将能够设计许多替代的实施例,而不脱离所附权利要求的范围。在权利要求中,置于圆括号之间的任何附图标记不应解释为限制权利要求。出现在元素前面的冠词“一(a或an)”不排除存在多个这样的元素。在互不相同的从属权利要求中列举某些措施的纯粹事实并不表示不能有利地使用这些措施的组合。

[0044] 本发明还适用于包括在说明书中描述和/或在附图中示出的突出特征中的一项或多项的设备。

[0045] 可以组合此专利中讨论的各个方面,以便提供附加优点。此外,特征中的一些可以形成一个或多个分案申请的基础。

附图说明

[0046] 现在将仅通过示例的方式,参考所附示意性附图描述本发明的实施例,在附图中,对应的附图标记表示对应的部分,并且在附图中:

[0047] 图1是冷却装置的实施例的示意性表示;

[0048] 图2是冷却装置的另一实施例的示意性表示;

[0049] 图3是冷却装置的实施例的示意性竖直截面视图;

[0050] 图4是冷却装置的另一实施例的示意性竖直截面视图;

[0051] 图5是冷却装置的又一实施例的示意性水平截面视图;

[0052] 图6是图2所示的冷却装置的实施例的示意性水平截面视图;

[0053] 图7是本文描述的冷却装置的替代实施例的示意性水平截面视图;

[0054] 图8和9是本文描述的冷却装置的又一替代实施例的示意性表示;

[0055] 图10和11是本文描述的冷却装置的另一实施例的部分的示意性表示;以及

[0056] 图12是图10和11所示的冷却装置的实施例的部分的示意性竖直截面视图。

[0057] 附图不一定是成比例的。

具体实施方式

[0058] 尽管已在附图和前面的描述中详细地说明和描述了公开内容,但这样的说明和描述要被认为是说明性或示例性的,并且不是限制性的;本公开内容不限于所公开的实施例。还应注意,附图是示意性的,不一定成比例,并且对于理解本发明来说是不需要的细节可能已被省略。除非另外指出,术语“内部”、“外部”、“沿着”、“纵向”、“底部”等涉及如在附图中那样取向的实施例。另外,至少基本相同或者执行至少基本相同的功能的元件由相同的数字表示。

[0059] 图1作为基础实施例示出用于冷却船舶引擎的冷却装置1的示意图,该冷却装置1放置于由船舶的船体3和隔板4、5限定的箱体中,使得进入和退出开口6、7设置在船体3上,以便海水可以经由自然流动自由地进入箱体容积、流过冷却装置1并且退出,该冷却装置包括:一束管体8,要冷却的流体可以穿过管体流通;用于生成防污积光的至少一个光源9,其布置在管体8旁边以便在管体8上发射防污积光。热的流体从上面进入管体8,并且一路流通,并且现在被冷却从顶侧再次退出。同时,海水从进入开口6进入箱体,流过管体8,以及从管体8并且因此从管体8内流通的流体接收热量。通过从管体8取得热量,海水变暖并且上升。海水然后从位于船体3上的较高点处的退出开口7退出箱体。在此冷却过程期间,存在于海水中的任何生物有机物倾向于附着到管体8,管体8是暖的,并且提供对于有机物来说适合生存于其中的环境,该现象被称为污积。为避免这样的附着,至少一个光源9布置在管体8旁边。光源9在管体8的外表面上发射防污积光。因此,避免了污积形成。如在图1中图示的,一个或多个管状灯可被用作光源9以实现本发明的目的。

[0060] 如图1所示,在本发明的实施例中,光源9基本上垂直于管体8的取向地布置。

[0061] 图3和4示出冷却装置1的替代实施例,其中至少一个光源9插入至少两个管体部分18、28、38、118、228、338之间,使得来自光源9的光朝着两个管体部分18、28、38、118、228、338投射。另外,光源9彼此平行地布置。

[0062] 图3示出光源9布置成朝管体束的内侧发射光,并且至少一个光源9布置成朝管体束的外侧发射光的实施例。

[0063] 在实施例中,冷却装置包括管体束,该管体束包括沿其宽度平行布置的管体层。每个管体层包括多个发卡型管体8,该发卡型管体8包括两个直的管体部分18、28和一个半圆形管体部分38。管体8设置成它们的半圆形部分38被同心地布置并且它们的直的部分18、28被平行地布置,使得最内部的半圆形管体部分38具有相对小的半径,并且最外部的半圆形管体部分38具有相对大的半径,其余的中间的半圆形管体部分38具有设置在它们之间的逐步渐变的曲率半径。

[0064] 在上面的实施例的一种变型中,管体束符合矩形棱柱形,半圆柱形在底端连接到矩形棱柱部分,如图1中所示。

[0065] 在实施例中,冷却装置1还设置有至少一个薄片16,该薄片16与管体8至少部分地接触,以便提高热传输。在适当的情况下,特别是在多个管体8存在于管体层中的情况下,对于薄片16来说优选的是被定位成朝着原本留在阴影中的管体部分18、28、38、118、228、338的侧面定向来自光源9的光。

[0066] 在如图7所示的上面的实施例的一版本中,冷却装置1设置有多个竖直的板形薄片16。薄片16被定位成使得多个管体8布置在两个薄片16之间,并且光源9以垂直于管体8和薄片16两者的方向定位在薄片16的任一侧上。

[0067] 在上面的实施例的另一变型中,管体束符合细长的圆柱形,半球形在底端连接到圆柱部分38。因此,更多的管体8设置在中央层中,并且中央层上面和下面的层具有逐渐减少数量的管体8,如图2所示。因此,最外部的U形管体部分38共同限定大体上的半球形。

[0068] 在实施例中,管体束设置有多个横向的板形薄片16,该薄片16以彼此纵向隔开的关系设置,并且使直的管体部分18、28、118、228延伸穿过该薄片(如图2和图6所示),从而使管体8贯穿它们的长度保持彼此固定隔开的关系。薄片16设置有孔径,用于使直的管体部分

18、28、118、228穿过其中。

[0069] 在实施例中,如图2所示的冷却装置1包括管体8安装于其上的管体板10,和连接到管体板10的流体管箱11,流体管箱11至少包括一个入口接管12和一个出口接管13,该入口接管和出口接管分别用于使流体进入到管体8和从管体8退出。在此实施例中,冷却装置1还包括光源9放置在其内的套筒14,以便保护光源9免受外部影响。套筒14的一端附接到流体管箱11,以便为使用性目的提供到达的方便。特别地,当安装到最终使用位置中时,光源9将从外部以及入口接管12和出口接管13可到达,而不需要从安装位置拆卸冷却装置1。

[0070] 图8和9涉及冷却装置1的实施例,其中使用了一个中央定位的光源9,该光源在保护套筒14内在竖直方向上由流体管箱11向下延伸。在此实施例中,冷却装置1此外装备有多个横向的板形薄片16,该薄片16以彼此纵向隔开的关系设置,并且使直的管体部分18、28延伸穿过其中。薄片16具有各种功能。首先,薄片16用于使管体8贯穿它们的长度保持彼此固定隔开的关系。为此,薄片16设置有用于使直的管体部分18、28穿过其中的孔径。第二,薄片16用于增强从管体8向海水的传输。为此,薄片16与管体8至少部分地接触。优选地,管体8和薄片16两者包括具有优秀的热传导性的材料。第三,薄片16被定位成朝着管体部分18、28定向来自光源9的光,这尤其是薄片16至少部分地涂覆以防污积光反射涂层时的情况。管体8也可以至少部分地涂覆以这样的涂层。

[0071] 与图2所示的横向薄片16相比,如图8和9所示的冷却装置1的相邻的横向薄片16相对于彼此以相对短的距离布置。为了使海水穿过冷却装置1的流动不被过多地阻碍,薄片16不仅设置有允许管体8和含有光源9的套筒14穿过其中的孔径,还设置有允许海水穿过其中的孔径17。

[0072] 在如图8和9所示的冷却装置1的配置中,管体8、光源9和薄片16以使得在冷却装置1中具有最小阴影效果的方式相对于彼此定位,这意味着,来自光源9的光能够到达几乎每个表面。光可以以锐角打射薄片16,但仍然确保了光中的一些到达薄片16的外部角度(outer corner),即管体8附近的薄片16的区域。因此,在光源9的影响下,薄片16也保持免受生物污积。

[0073] 光源9和保护套筒14的组合物延伸穿过流体管箱11。在所示示例中,保护套筒14具有圆形外围。存在于流体管箱11中的保护套筒14的部分可以并入流体管箱11的内部构造111,其用于将待供应给管体8的相对热的流体与从管体8排放的相对冷的流体分离。特别地,如可以在图8中看到的,这样的构造111可以具有用于构成保护套筒14的部分的圆柱形部分112,在图8中,为了进行说明,流体管箱11示出有开放的侧面。在有必要从冷却装置1移除光源9时,有可能通过从流体管箱11移除中央帽20并且然后在向上的竖直方向上拉出光源9来这样做,其中,不需要将冷却装置1进一步拆开,这是用于容纳光源9的套筒14的布置的重要优点,根据该布置,套筒14既在穿过流体管箱11延伸时,又在各个管体8之间延伸时被竖直地取向。此外,在已移除光源9之后将该光源9放回原位是可容易地执行的过程。在本发明的框架内,对于套筒14来说还可能被可移除地布置在冷却装置1内。在这样的情况下,有利的是,流体管箱11的内部构造111的圆柱形部分112被布置成包围存在于流体管箱11内的套筒14的部分。

[0074] 应当注意,如在前述内容中提到的,薄片16可以具有允许管体8穿过其中的孔径,但是作为替代方案,薄片16有可能与延伸穿过薄片16的直的管体部分18、28的节段形成完

整的整体,该整体将在下文中被称为薄片元件。在那种情况下,在冷却装置1的组装期间,通过将多个薄片元件连接到由流体管箱11向下延伸的管体8的部分来实现管体8,其中,第一薄片元件附接到所提到的管体8的部分,第二薄片元件附接到第一薄片元件,第三薄片元件附接到第二薄片元件,等等。管体8的U形部分38附接到由此获得的薄片元件的堆叠的最后的薄片元件,以便完成管体8。因此,当应用所提到的薄片元件时,获得了管体8的片段化的外观。薄片元件的应用可以对促进冷却装置1的制造过程作出贡献。

[0075] 图10、11和12用于说明下述事实:作为替代方案,可以在冷却装置1中使用中空的薄片16。在那种情况下,中空的薄片16的内部空间116与管体8直接连通。因此,在冷却装置1的工作期间,要冷却的流体不仅运输穿过管体8,还穿过薄片16。那样,获得了向海水的非常有效的热传输,这允许例如具有减少数量的管体8的冷却装置1的设计,由于下述事实,这对于光源9的防污积效果可能是有益的:在冷却装置1的工作期间,较少的障碍物存在于从光源9发出的光沿其行进的路径中。为了完整性,应当注意,中空的薄片16设置有允许光源9和套筒14的组合物穿过其中的中央孔径117。

[0076] 图10示出多个中空的薄片16、在冷却装置1中薄片16所在的区域中存在的管体8的部分、以及光源9和套筒14的组合体的部分的透视图。图11示出了类似的视图,其在一侧具有截面,该界面用于图示薄片16的内部空间116对管体8开放的事实。此外,在图10的表示中被遮挡无法看见的结构线借助图11的表示中的虚线来表示。图12示出了薄片16的截面图,以及此外示出了图10和11所示的管体8的部分和光源9与套筒14的组合体的部分。对于中空的薄片16来说,现实的是,与延伸穿过薄片16的直的管体部分18、28的节段形成完整的整体,使得具有薄片16的冷却装置1的部分可以通过堆叠薄片元件115和互连那些薄片元件115来组装,该薄片元件115包括薄片16和直的管体部分18、28的节段的组合。

[0077] 图5示出冷却装置1的另一实施例。在此实施例中,冷却装置1包括纵向薄片16,该纵向薄片16在两个管体部分18、28、118、228之间延伸,或在管体部分18、28、118、228与光源9之间延伸,以便增强热传输和/或光源9的防污积效果。

[0078] 在此实施例的优选版本中,光源9定位在中心,管体8定位在围绕光源9的圆柱形配置中,并且薄片16从每个管体部分18、28、118、228朝着中央光源9延伸,如图5所示。

[0079] 除非另外明确地指出,否则针对或者关于特定实施例讨论的元素和方面可以与其它实施例的元素和方面合适地组合。已参考优选实施例描述本发明。其他人在阅读和理解前面的详细描述时,可能想到修改和改变。有意的是,本发明被解释为包括所有这样的修改和改变,只要这样的修改和改变落在所附权利要求或其等同项的范围内。由于污积也可以在冷却装置与水接触的河或湖或任何其它区域中发生,本发明一般适用于借助于水的冷却。

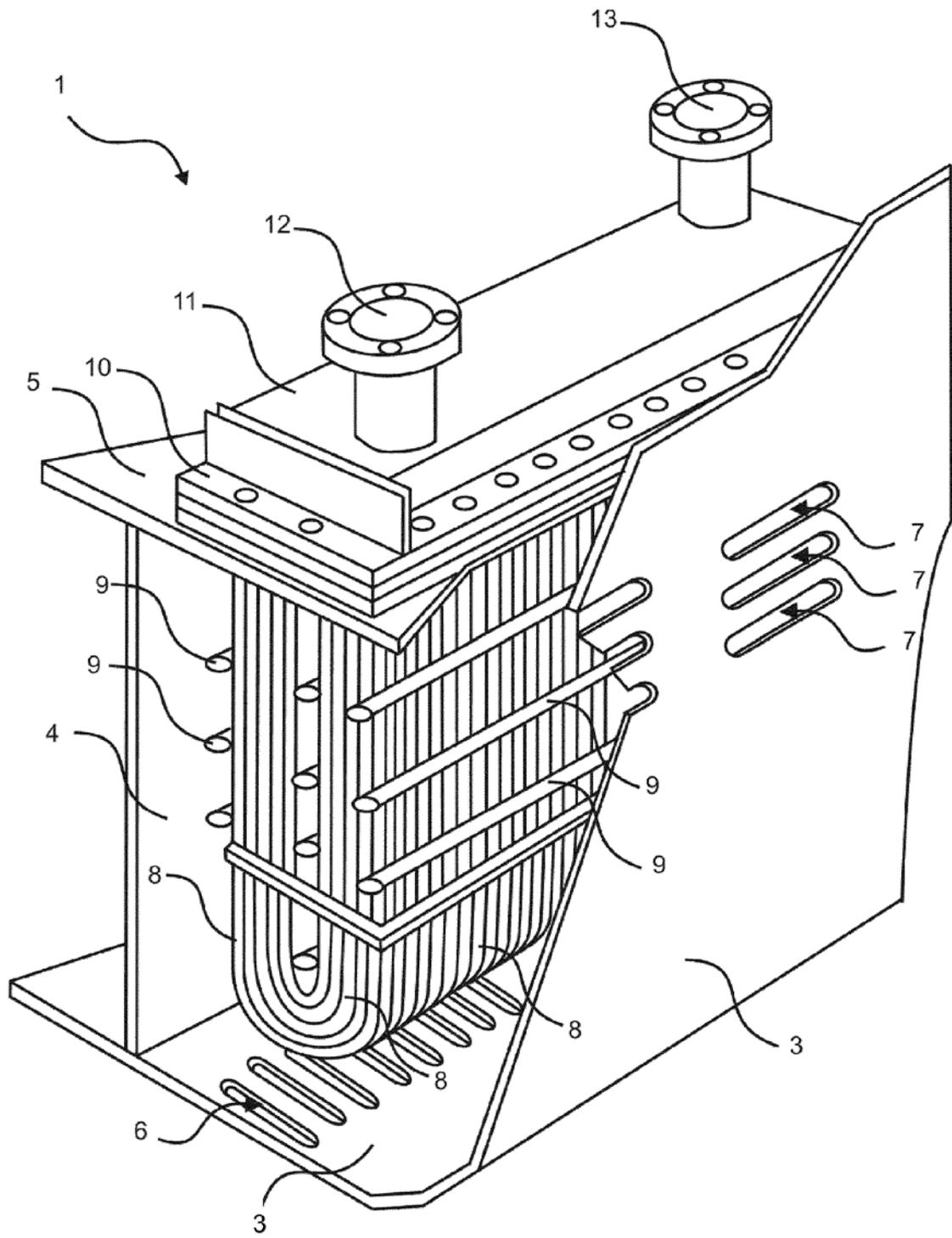


图 1

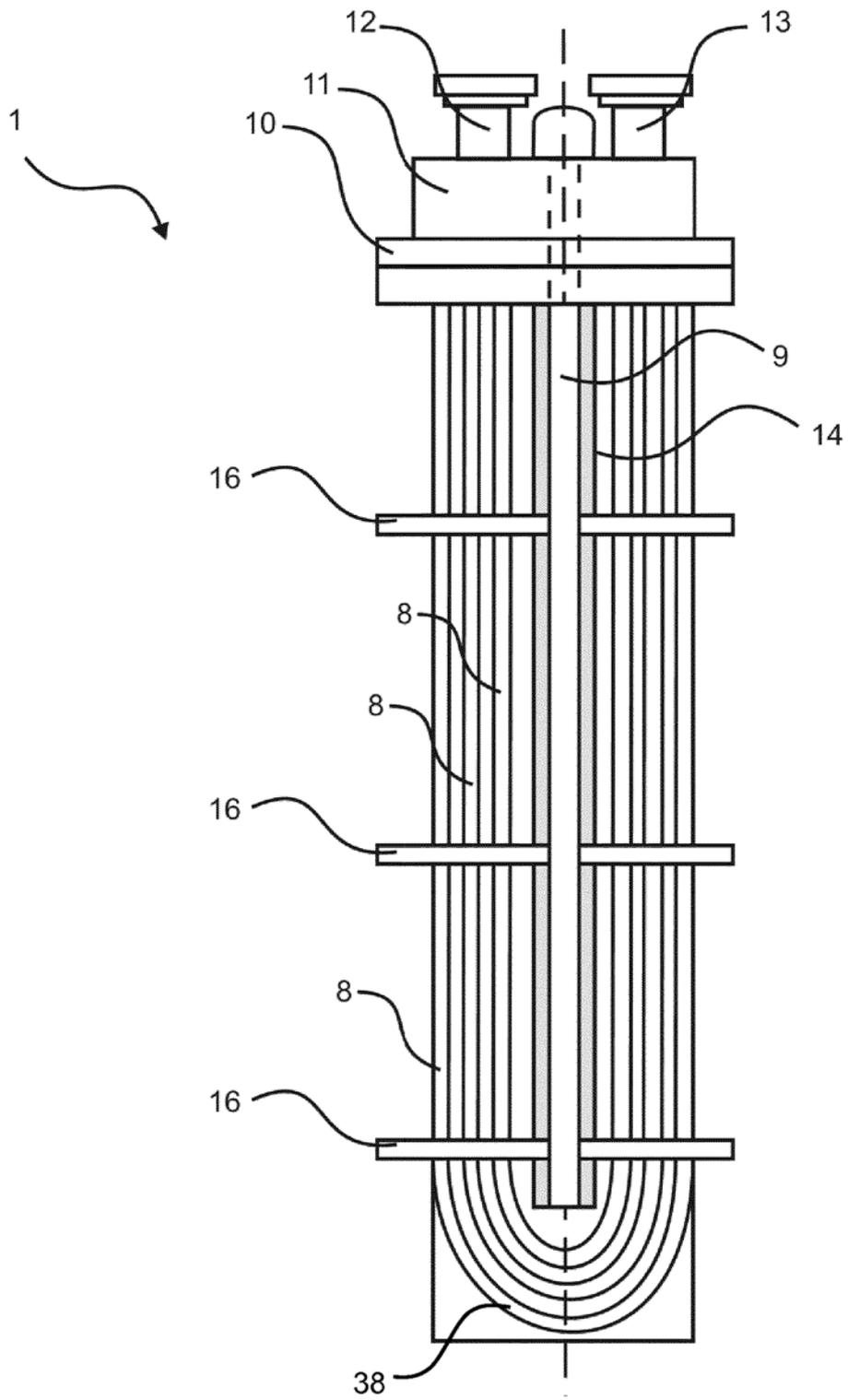


图 2

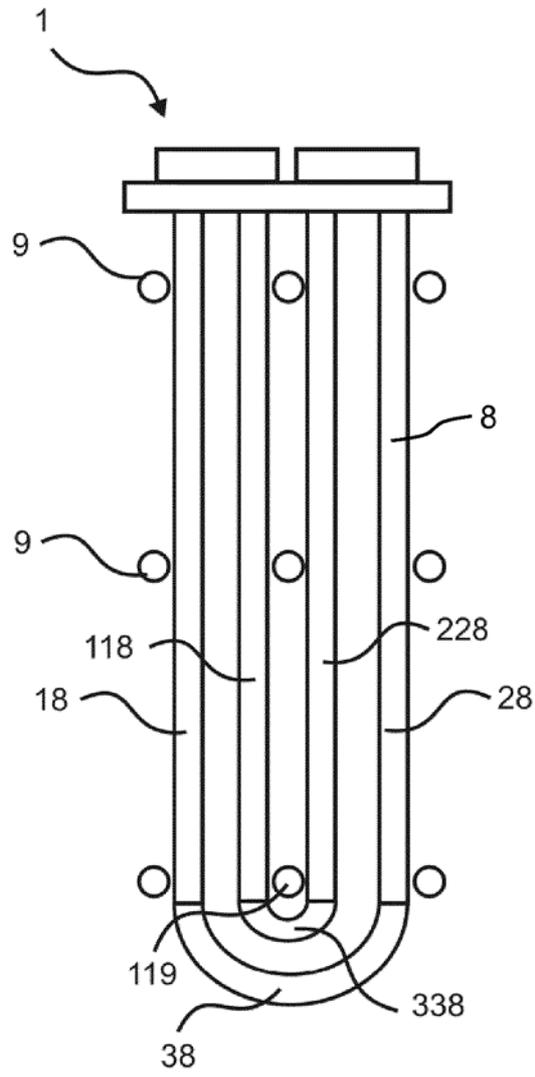


图 3

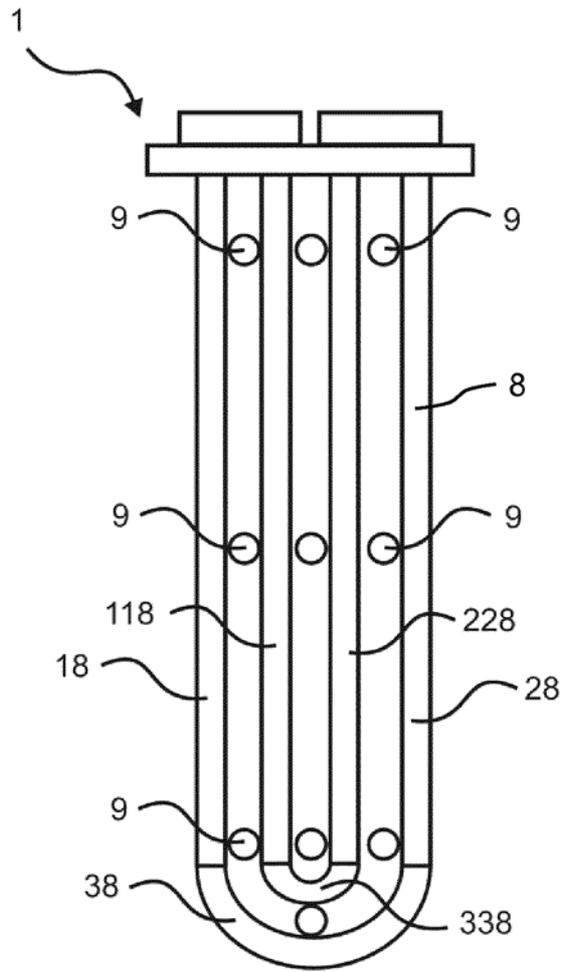


图 4

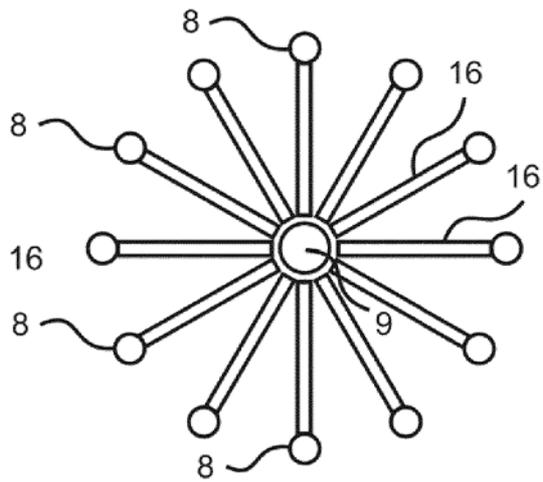


图 5

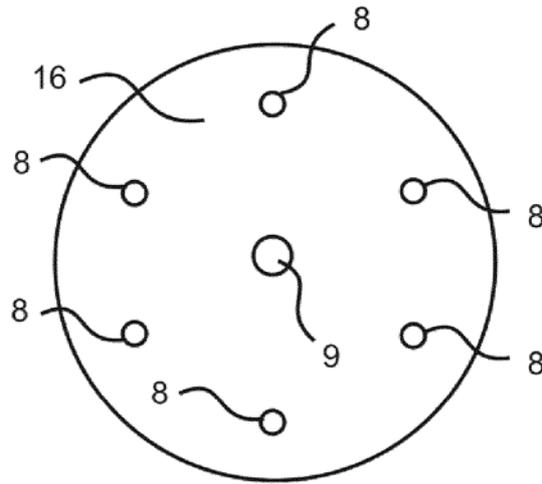


图 6

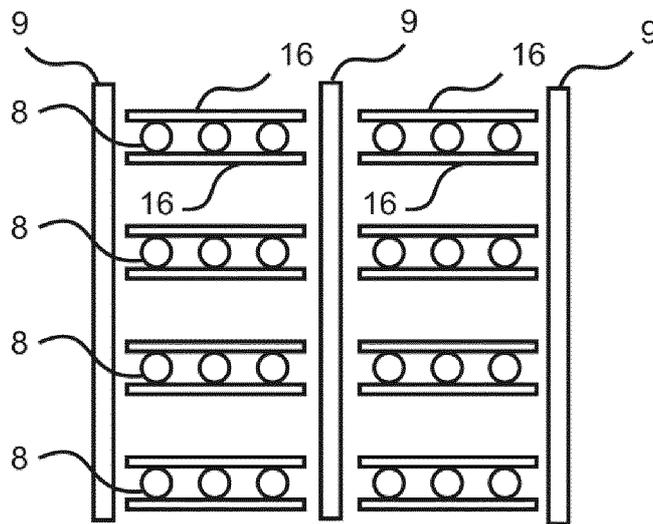


图 7

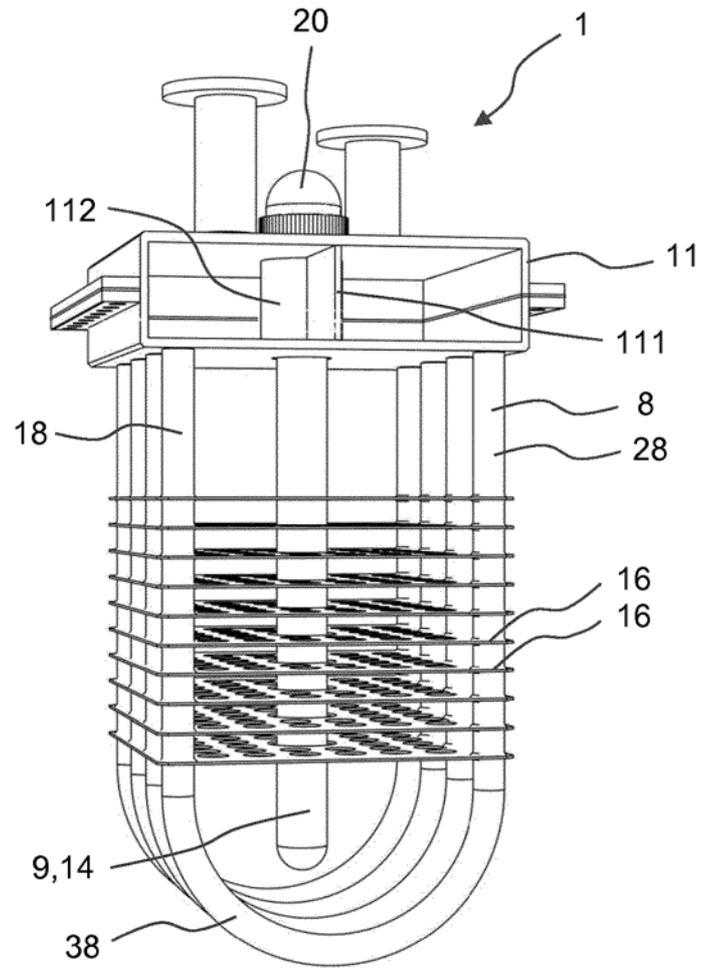


图 8

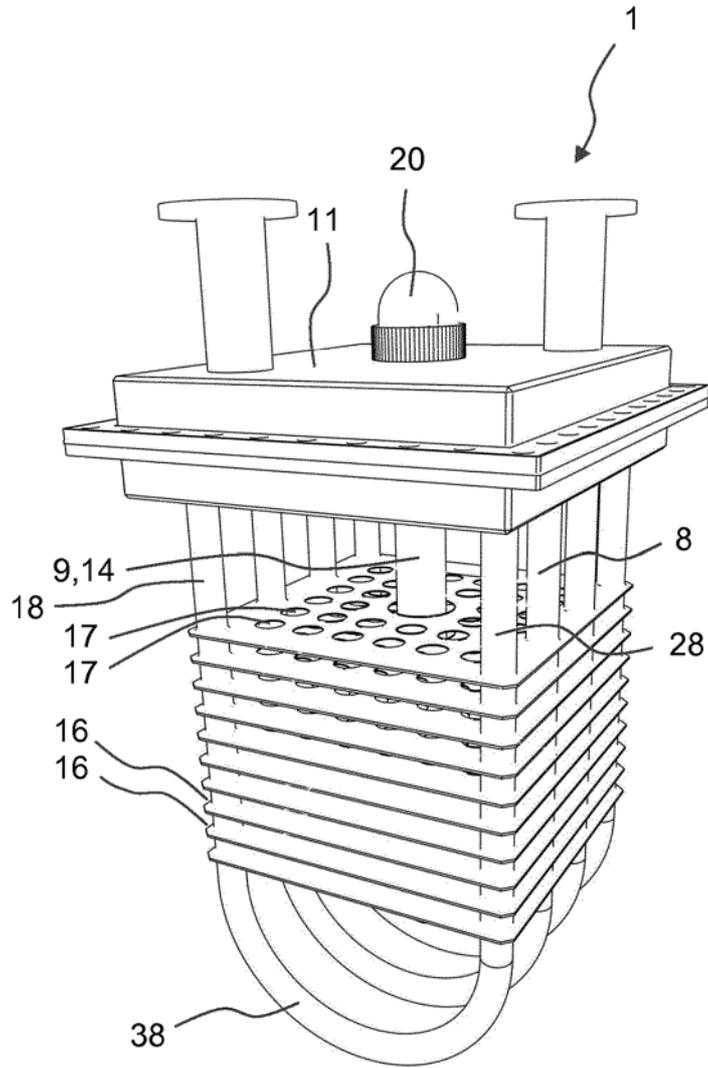


图 9

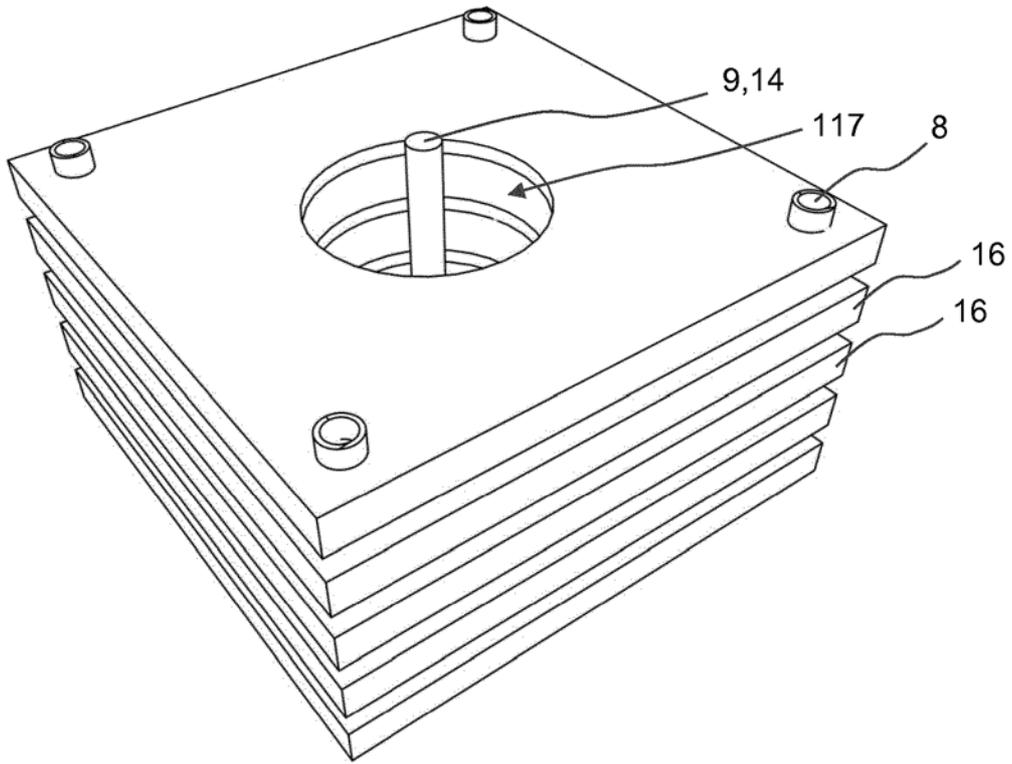


图 10

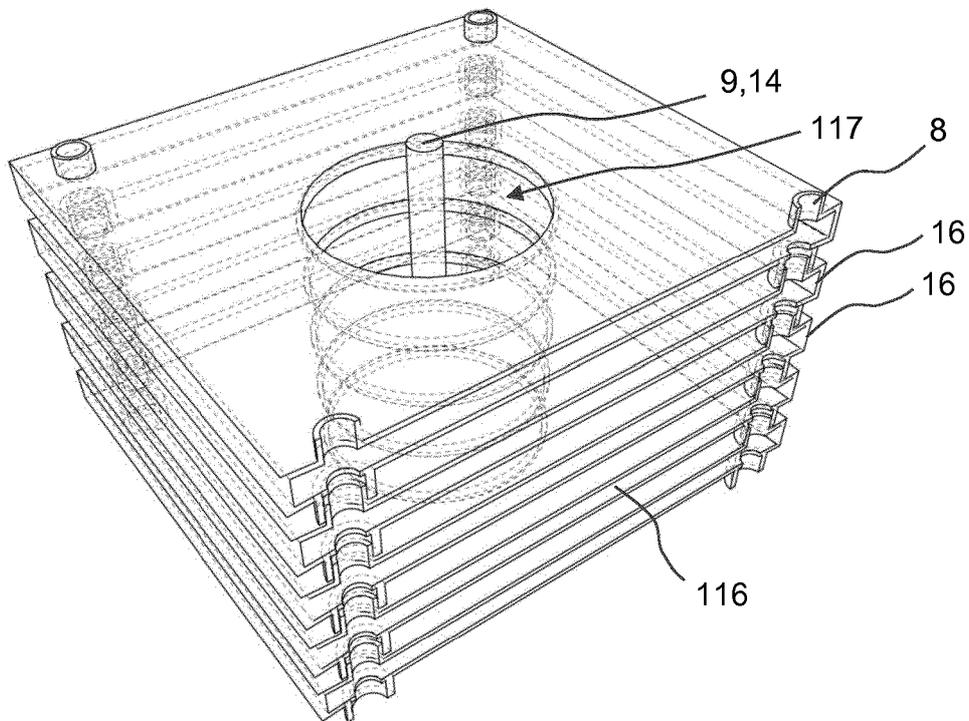


图 11

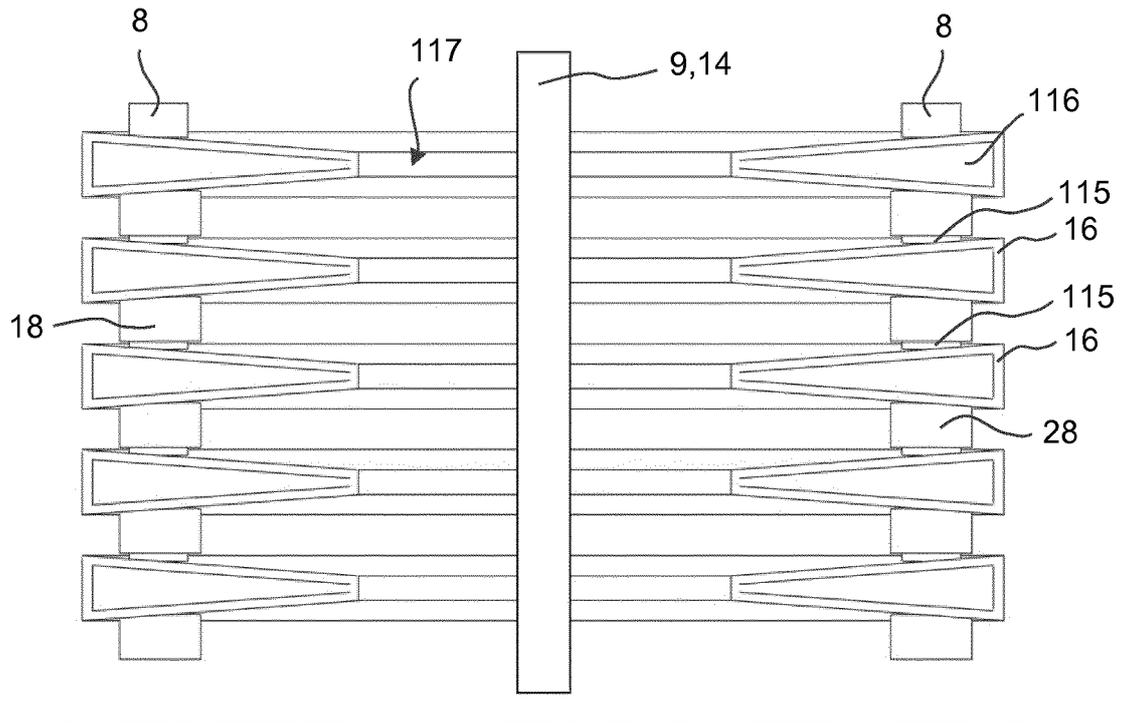


图 12