



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103608522 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201180069721. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 09. 12

E01H 1/08(2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

61/469, 526 2011. 03. 30 US

JP 2008043948 A, 2008. 02. 28,

13/195, 695 2011. 08. 01 US

US 2009050572 A1, 2009. 02. 26,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 2011061194 A1, 2011. 03. 17,

2013. 09. 29

US 2003091467 A1, 2003. 05. 15,

(86) PCT国际申请的申请数据

审查员 孙洁

PCT/US2011/051229 2011. 09. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/134525 EN 2012. 10. 04

(73) 专利权人 水晶池(库拉索)有限责任公司

地址 荷属安的列斯库拉索

(72) 发明人 F·T·菲什曼

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 唐伟杰

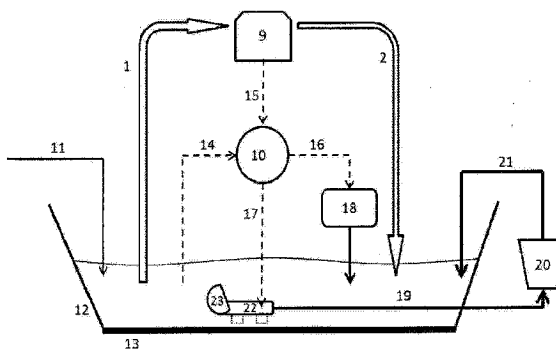
权利要求书2页 说明书17页 附图3页

(54) 发明名称

用于工业过程的可持续冷却的方法和系统

(57) 摘要

本申请公开用于处理水的方法和系统,和用经处理的水冷却工业过程。水在大容器或人工泻湖中处理和储存,具有高透明度和高微生物学品质。本发明的系统一般地包括容纳装置,比如大容器或人工泻湖,协调装置,化学应用装置,移动式抽吸装置,和过滤装置。协调装置监测和控制过程以便在指定界限内调节水质参数。大容器或人工泻湖能够充当吸热库,从工业冷却过程吸收废热,从而以可持续方式创造热能储库,其能够随后用于其它意图。本申请方法和系统能够用于任意工业冷却系统中,采用任意类型可获得的水,包括淡水、半咸水和海水。



1. 通过向工业过程提供高微生物学品质冷却水的用于冷却所述工业过程的方法,该方法包括:

a. 将水储存在容器中,其中该容器包括约 50 至约 30,000m²每 MW 工业过程所需的冷却的表面积和能够通过移动式抽吸装置清洁的底部;

b. 在 7 天的多个间隔期间处理容器中的水,以在每个 7 天间隔期间为全部处理时间建立至少 500mV 的氧化还原电位 (ORP),其取决于被处理的水的温度,所述处理包括在 7 天间隔期间将一种或多种消毒剂周期性地加至容器中的水中以建立至少 500mV 的 ORP,其中:

i. 对于具有小于等于 35°C 的温度的水,所述全部处理时间包括对于每摄氏度水温最小 1 小时的时间段;

ii. 对于具有大于 35°C 且小于 70°C 的温度的水,所述全部处理时间包括通过下述公式计算的最小的小时时间段:

$[35 \text{ 小时}] - [\text{水温 } ^\circ\text{C} - 35] * 1 \text{ 小时} / ^\circ\text{C} = \text{最小的小时时间段}; \text{或}$

iii. 对于具有 70°C 或更多的温度的水,所述全部处理时间包括 1 小时的最小时间段;

c. 通过协调装置激活下述过程,以将容器中的水保持在水质参数以内,其中所述协调装置接受有关受所述协调装置控制的水质参数的信息并且激活下述过程中的一个或多个,从而将水质参数调节于它们的界限以内:

i. 施用氧化剂至容器中的水以防止容器水的铁和锰浓度超过 1.5ppm;

ii. 施用促凝剂和 / 或絮凝剂至容器中的水以防止水的浊度超过 7NTU;

iii. 用移动式抽吸装置抽吸含有沉淀颗粒的容器中的水的一部分以防止沉淀物质的厚度超过平均 100mm,过滤通过移动式抽吸装置抽吸的水,和将经过滤的水返回至容器;和

d. 从容器向工业过程供给经处理的冷却水;其中所述冷却水在所述容器和所述工业过程之间再循环,所述工业过程包括需要冷却的传热系统,并且其中所述冷却水通过所述工业过程加热并随后返回所述容器,其流速使得在进入工业过程的冷却水与排出工业过程的冷却水之间的温度差异是至少 3°C,并且其中所述排出工业过程的冷却水不向所述容器水添加超过 10ppm 的铁。

2. 权利要求 1 的方法,其中:

所述一种或多种消毒剂选自臭氧,双胍化合物,基于溴的化合物,基于卤素的化合物;

所述氧化剂选自基于卤素的化合物,高锰酸盐,过氧化物,臭氧,过硫酸钠,过硫酸钾,电解方法产生的氧化剂;而

所述促凝剂和 / 或絮凝剂选自阳离子聚合物,阴离子聚合物,铝盐,氯化铝,明矾,硫酸铝,季铵盐和 / 或聚季铵盐,氧化钙,氢氧化钙,硫酸亚铁,氯化铁,聚丙烯酰胺,铝酸钠,硅酸钠,脱乙酰壳多糖,明胶,瓜耳胶,藻酸盐,辣木属种子,淀粉衍生物。

3. 权利要求 1 的方法,其中协调装置接受的信息是通过视觉检查、经验方法、基于经验的算法或电子检测器获得的。

4. 权利要求 1 的方法,其中沉淀物质的平均厚度不超过 15mm。

5. 权利要求 1 的方法,其中所述传热系统包含换热器,且所述方法还包括向进入换热器的高微生物学品质冷却水流加入防垢剂以减少或预防结垢。

6. 权利要求 5 的方法,其中所述防垢剂选自基于膦酸的化合物,膦酸, PBTC (磷酸丁烷 - 三羧酸), 铬酸盐, 多磷酸锌, 亚硝酸盐, 硅酸盐, 有机物质, 苛性钠, 基于苹果酸的聚合

物,聚丙烯酸钠,乙二胺四乙酸钠盐,缓蚀剂,苯并三唑,及其组合。

7. 权利要求 1 的方法,其中所述冷却水在容器和工业过程之间以闭合回路再循环。

8. 权利要求 1 的方法,其中所述经加热的冷却水可以进一步用于选自脱盐过程、加热过程、用于产生热水的过程及其组合的过程。

用于工业过程的可持续冷却的方法和系统

[0001] 本申请于 2011 年 9 月 12 日作为 Crystal Lagoons Corporation LLC, U.S. 国家公司(指定除美国外的全部国家的申请人)和 Fernando Fischmann T. (智利公民)的 PCT 国际专利申请提交,并且要求 2011 年 3 月 30 日提交的 U.S. 临时号 61/469,526 和 2011 年 8 月 1 日提交的 U.S. 发明号 13/195,695 的优先权,将各申请通过援引并入本文。

发明领域

[0002] 本发明涉及用于处理水的方法和系统,和用经处理的水冷却工业过程。水在大容器或人工泻湖中处理和储存,具有高透明度和高微生物学品质。大容器或人工泻湖能够充当吸热库,从工业冷却过程吸收废热,从而以可持续方式创造热能储库,其能够随后用于其它意图。本申请方法和系统能够用于任意工业冷却系统,采用任意类型的可获得的水,包括淡水、半咸水和海水。

背景技术

[0003] 全世界工业量已显著增加,并且已经改善其生产过程多年。这些工业中的许多需要向其过程中至少某些提供冷却的系统。许多冷却系统用水作吸热库或传热流体。然而,水是有限的资源。地下蓄水层、海洋和地表水的过度利用和污染已经发生,导致适宜的水的量的减少,以及自然界水的品质降低。从而,需要发现以可持续和经济方式用水的新方法以便以有效方式运用该资源而不损害环境。

[0004] 目前的工业冷却系统常常局限于可获得大量冷却水的区域。例如,冷却系统常常位于丰富存在该资源的海岸线沿岸或靠近其它天然水源比如河流和大湖泊。相应地,与基于水的冷却系统的显著缺点是它们常常受限于特定的地理区域。例如,对于 350MW 煤电站,每时可能需要几乎 45,000 立方米水进行冷却,比如在工厂换热器中,相当于在 1 小时内填满 18 个奥林匹克游泳池。

[0005] 此外,冷却水吸收的废热一般通过排放加热的水返回天然水源中或通过排放水蒸气进入大气进入环境中而损失。全世界每天浪费的可回收的能量可以达到全世界每日总耗电的 80%。

[0006] 可以得益于改善的基于水的工业冷却系统的特定代表性环境能够包括,但不限于下述:

[0007] 热电站

[0008] 人口和技术进展的增加引起对额外能量的迫切要求。全世界能量的显著用途集中于发电。对电的需求的增长步伐取决于各国现代化及其经济发展。例如,在过去 10 年发电量增加几乎 40%(参见图 1)。该需求导致全世界构建新发电设施的增长。

[0009] 目前,热电站是占优势类型的运行中的发电站。这些电场使用燃料来产生燃烧,用燃烧加热流体,流体又驱动发电回路中的涡轮机。也有许多发电站用可再生资源——比如太阳能或地热能——产生驱动流体,驱动流体又驱动涡轮机。还有其它热电站使用核燃料,比如铀。然而,可获得的统计显示 2008 年消耗的总能量中,80% 至 90% 衍生自热电站中燃烧的

化石燃料。最一般地,这些类型的电站使用煤、油或天然气。部分地,该大百分比发电类型是由于化石燃料在全世界的高度可获得性。在 1973 年,世界能量阵由 78.4% 热电站(包括核电站)组成,而在 2008 年该百分比已增加至 81.5%。一直持续地需要这些电站改善它们的操作效率并减少其环境影响。

[0010] 随时间,热电站已发生与其操作有关的各种变化。例如,已进行涉及排放和燃料有效使用的改变。然而,这些电站的其余缺点是使用水冷却系统。这些系统具有数种缺点,使得应用局限于某些地理位置。额外地,使用水和随之而来对水的加热对环境产生潜在损害影响,提高能量成本,引起对水的密集使用,浪费残余热量,和 / 或具有高安装和操作成本。相应地,需要经改善的冷却系统来匹配增长中的对能量和电力的需求。

[0011] 热电站和其它工业中使用的目前的冷却系统是:一次通过式冷却系统,润湿冷却塔,和冷却池。

[0012] 一次通过式冷却系统

[0013] 目前使用的冷却系统的主要类型之一是“一次通过式”冷却系统,这是指开放式循环系统(也即,不采用水的再循环)。该类型系统由下述组成:从天然来源收集水的水摄入结构,和将水返回天然来源(例如,常常是海洋)的排放结构。收集的冷却水循环通过充当工业过程一部分的换热器。在换热器中,水作为吸热库,从而水温随流经换热器而升高。然后,加热的水排放返回天然来源。仅在美国,大约 5,500 个发电站使用一次通过式冷却系统。这些电站每天使用超过 180,000 百万加仑的水用于冷却。比方说,该量超过澳大利亚每日灌溉用水的 13 倍。一次通过式冷却系统具有许多缺点,包括抽吸导致的环境损害和海洋生物死亡;返回的经加热的水的热污染;电站位置受限于海岸线(或大型水源边界);低劣品质的水;和残余热量的浪费。

[0014] 一次通过式冷却系统以相对低成本使用大体积的水,但是常常导致对海洋生态系统的大规模不良作用。例如,该系统使得排放水的温度增加。在海洋中,温度的突然升高能够导致严重的问题,甚至引起活有机体的死亡。这影响海洋生态系统和在海岸进行的人类活动,比如渔业和其它经济活动。一次通过式冷却系统还能够由于入水口产生的抽吸作用导致海洋有机体的死亡。这在全世界每年可以影响上百万的鱼类、幼体和其它水生生物,原因是它们被吸入通向换热器的导管。因为过滤器或滤网(例如,与过滤器 / 滤网碰撞或被过滤器或滤网截住),因为驱动泵(例如,通过高压的内部结构和 / 或流动导致与壁碰撞),由于可能加入的化学品,和由于换热器中的温度剧烈变化,能够发生死亡。一些国家和政府的法律禁止使用一次通过式冷却系统。因此,需要寻找冷却的新方法,其随时间可持续并且允许更佳效能和效率。

[0015] 一次通过式冷却系统的又一主要限制是其受限位置。如上文所述,这些类型的电站一般必须位于海洋或内陆河流的沿岸,以便更佳活动大量水。这些位置能够带来显著土地使用问题。由此,这些工业受到待获取的大体积水和所述位置的热污染效果的限制。因此,电站具有位置带来的各种问题,其涉及较高成本和社区居民反对的可能。

[0016] 一次通过式冷却系统的又一问题是用于冷却的低劣的水质。一次通过式冷却系统一般使用海水,其具有高有机含量。这不利地影响冷却过程的传热系统。例如,传热由于附着至或堵塞管道的活或死有机体而降低。生物污染产生并且开始附着至管道内表面,降低传热和从而导致效率更加低下。此外,新的环境标准推荐(和某些需要)电站高效率运转

以使每单元燃料产生的能量最大化。一份研究估计工业化国家中换热器污染产生金钱损失的水平为约 0.25% 的国内生产总值 (GDP)。

[0017] 一次通过式冷却系统的又一限制是吸收的全部热排放返回天然水源,而并未利用水中的热能。在某些情况下,浪费的热能够接近总产生热量的 2/3,发电站产生的电能的量仅为总产生热量的 1/3。有利的是将这种浪费的有价值的能量用于其它有益意图。

[0018] 湿式冷却塔

[0019] 目前使用的又一冷却系统是湿式冷却塔。这些系统通过在蒸发烟囱内与空气热交换来冷却水。烟囱含有位于底部的冷却水储库,其通过循环经过工厂冷凝器(冷却装置)的泵送料至工厂,由此将工厂工作流体的热量转移至水中。在高温流出水达到塔顶部时,其开始以细喷流下降,使接触面积最大化用于传热。某些厂在塔顶部或底部设有风扇,以将空气向上循环以便实现与水的对流接触。随着水降落,其冷却并通过蒸发发生热损失。在水蒸发时,溶解的盐降落返回水槽,由此增加其浓度。因此,一定量的水必须多次冲洗而储库必须用淡水进料。湿式冷却塔具有与其运行有关的各种问题,包括高抽取率和水的蒸发,高成本,城市美学或景观的劣化,和捕获的残余热量的损失。

[0020] 湿式冷却塔的显著问题是使用大量水。根据电功率研究所 (EPRI),对于运用煤的蒸汽驱动发电站,水抽取率是约 2,082 升 /MWh,而由于蒸发的水消耗率是约 1,817 升 /MWh。此外,由于高蒸发率引起的繁重的水消耗,湿式冷却塔需要频繁的重新装满。全部蒸发的水必须进行替换以及由于槽中矿物浓度的升高必须多次冲洗一定量的水,该槽也必须重新装满的。一般地,湿式冷却塔使用淡水工作,引起较高操作成本。

[0021] 湿式冷却塔的又一主要问题是,它们具有高安装,操作,和维护成本。例如,对于 2,245MW 的工厂,基建投资可以达到 600 百万美元。

[0022] 此外,湿式冷却塔导致城市美学和景观的劣化。这是由于塔的结构和塔向大气中排放的蒸汽。蒸汽干扰景观并且能够导致人行道、公路和其它相邻表面的润湿。湿式冷却塔的又一限制是,它们不利用残余能量,它们实质上将全部残余热量作为水蒸气排放入大气。相应地,该过程的总能量效率被降低。

[0023] 冷却池

[0024] 目前工业过程所用的许多冷却系统使用冷却池。冷却池一般地包括大体积的水,其包含于从其抽取冷却水的池塘。在通过工厂中的热交换过程之后,水(具较高温度)排放返回池塘。池塘面积一般地取决于工厂的容量和效率。在美国使用煤、其它化石燃料、组合循环的热电站和核电站中的几乎百分之十五(15%)使用这些类型的池塘。冷却池的主要缺点设备需要的大物理面积和池塘所含的低劣水质。

[0025] 冷却池设备所需要的大面积基于待保持的低温——一般地低于 22°C。这是因为,一旦水温开始上升,池塘水就更容易生长和繁殖藻类和其它有机体,这导致冷却系统和池塘本身的问题。因此,为了保持低温,冷却池具有很大面积,多至 2,500 公顷。考虑土地使用越来越少,该技术方案变得越来越不具有活力。

[0026] 冷却池的又一限制是池塘的低劣水质。在一些厂中,来自池塘的冷却水必须经历额外处理比如过滤并除去损害机械的化合物。低劣品质是由于微生物、藻类的繁殖和沉淀物颗粒。这些池塘中的水质使他们对于娱乐用途毫无吸引力,并且它们可以给使用池塘的人群带来健康危险。

[0027] 另外,由于不允许冷却池中的水温增至 25-30℃或更多,加热的水不能用于其它意图,因此浪费有价值的热能。

[0028] 铸造工业

[0029] 其它工业,比如铸造和铸件工业,可以使用冷却水系统。铸造工业重要性很高,特别是对于矿业,其中熔化金属以产生其它产品。在铸造过程中,气体以极高温度产生,必须将其冷却以随后排放或使用。目前,绝大多数铸造工业使用水冷却系统,其是循环式或一次通过式冷却系统。

[0030] 基于许多工业的冷却需要和现有冷却系统的缺点,目前需要改善的冷却系统,其以较低成本运行,避免热污染和海洋生态系统的有关热损害,使用更少的水,允许地理位置的灵活性,和 / 或出于有用意图利用冷却过程(例如换热器)中产生的热能。

[0031] 现有技术

[0032] U. S. 专利号 4, 254, 818 一般地描述预防工业操作的冷却系统的腐蚀:使用浓度 20-35%重量的盐水。盐水在用于操作的换热器与冷却池之间的封闭回路中循环以保持所希望的盐水浓度,其必须是 20 至 35%重量。冷却方法需要抗水和盐的水溶液腐蚀的金属或合金冷却系统,并且需要含有浓度 20 至 35%重量的盐水溶液的冷却槽,和盐水循环通过的在所述槽与冷却系统的之间的封闭回路。为了保持所希望的盐水浓度,该方法预期重新装满水以替换损失并保持盐浓度。还可以选择使用辅剂容器或槽,用于从来自工业操作的冷却的流出水沉淀碳酸钙和硫酸钙,并且转移水而非那些盐至冷却池,可选地回收盐。

[0033] U. S. 专利号 4, 254, 818 需要使用含一定浓度的盐的水,其范围是 20-35%重量,因此能够使用的水类型受到限制。另外,该专利并未公开使用氧化剂和絮凝剂或促凝剂,并且该专利也未公开除去悬浮的固体、藻类、细菌、金属和有机物。此外,该专利并未提供经济的过滤系统。相反地,该专利公开使用辅剂槽来沉淀碳酸钙和硫酸钙,引起较高的安装和维护成本。

发明概要

[0034] 提供该概要以详细介绍一批简单形式的概念。该概要并不期望的确立所要求保护的的主题的需要或必需的特征。该概要也并不期望用来限制所要求保护的的主题的范围。本发明能够用于各种不同的工业和冷却系统。尽管本申请指出本发明原理可以应用的特定环境,所述环境是代表性,并不意在限制。

[0035] 按照本发明原理的方法和系统以很低的成本向工业过程提供高品质冷却水,常常可与游泳池水质比拟。在一些实施方式中描述了,协调的冷却方法和系统包括储存用于进料工业过程的水的大容器,其中水最初被调理且保持在高品质,然后循环以实现随时间可持续的冷却系统。额外地,任选地工业过程加热的水可以用于其它意图,比如居所加热、产生热水、热脱盐和加热温室,以及各种其它工业和居住意图。在热脱盐中,待脱盐的水需要在通过蒸馏过程之前进行加热。因此,来自容器的加热的水能够用于热脱盐过程中的加热意图。

[0036] 另外,使用高温水或其它流体的工业能够使用该“预热”水以产生水蒸气或蒸汽或者用于经由热交换增加又一流体的温度,由此改善能量和成本效率。

[0037] 在冷却系统用于发电站的情况下,本发明提供协调的冷却方法,其相对现有系统

具备数种优势,比如低成本,环境友好,和随时间可持续。本发明使用比其它系统更少的水,由此允许工业定址在之前未曾想象的位置。此外,由于泻湖从冷却过程吸收热,能够创造大的温和泻湖(例如热能储库),其能够用于许多工业和娱乐意图。例如,如果全部热电站使用允许利用浪费的热能的本发明来冷却,全世界的CO₂排放能降低至多至50%。

[0038] 不同于目前的一次通过式冷却技术,本发明提供协调的冷却方法和系统,包括在封闭回路中以经济、可持续和环境友好方式操作的保暖泻湖。本申请方法和系统避免与高温水排放入海有关的热污染的不良作用及其对海洋有机体的影响。最终,本发明帮助预防水生有机体的高死亡率,所述死亡能够由现有技术装置的抽吸系统和通过工业冷却系统导致。此外,这将允许电站选址在多种不同的地理位置。在某些情况下,工厂搬迁可以可能提供能量节约(例如,原因是工厂能够接近能量使用地或者接近需求中心,而不造成在发电与消费电之间的远距离)。

[0039] 进一步地,本发明可以通过以低成本使用很高品质的水(例如,可与游泳池水比拟)增加换热器的效率。例如,海水平均具有2米的水平透明性,而本发明的水具有多至40米的水平透明性。海水还含有大量细菌,而本发明的水在处理之后含有显著减少的量的有机物,优选几乎没有直至没有有机物。从而,本发明的水将最小化生物污染并预防管道中形成降低传热的不希望积累的。本发明的冷却水以最低替换需求进行循环,本发明的水的替换主要由泻湖蒸发导致。

[0040] 最终,本发明可以允许使用工业过程弃去的残余热能。例如,返回冷却泻湖的水的升高的温度可以用于其它意图,比如居所加热、产生热水、热脱盐或其它工业和居住用途。

[0041] 与湿式冷却塔相比,本发明提供协调的冷却方法,其应用至与冷却塔相比重新装满约20%更少的水的系统并且向大气蒸发约20%更少的水(基于当前估计和环境温度和湿度)。从而,本发明对于环境和天然资源更佳。本文描述的大泻湖也有利于成本降低,实现关于湿式冷却塔搭建和运行的估计多至50%的节约。此外,本发明构造能够用于娱乐的泻湖并且充当旅游胜地。例如,能够创造很大的保暖泻湖,其可以整年地用于娱乐。如上文所述,泻湖中的残余热能够用于其它工业和居住意图。具有娱乐或工业意图的泻湖能以不同构型组织以便同时允许数个人工冷却泻湖。所述泻湖能够串联、并联配置,并且一个接一个地偶联。

[0042] 另外,本发明提供相对冷却池具有数种优势的方法和系统。首先,本文的经处理的水可以达到高至30°C,或高至50°C或更高的温度且仍然保持优异品质,可与常规游泳池水比拟。从而,本文公开的泻湖的暴露表面积能够比传统冷却池的暴露表面积小至少3至10倍。另外,如果水保持在较高温度例如40°C,则能够实现进一步面积减少,从而使得本文公开的泻湖甚至更有益。通过减小容器或人工泻湖的必需表面积,工厂能够构建且运行在之前不可能的区域中。另外,本发明提供的水质远远超过目前许多人工湖泊的品质,是在约20°C至约50°C或较高温度范围内的高透明度水。

[0043] 一般地,本发明公开方法和系统,用于从构建的人工泻湖或其它人工大水体(例如容器)提供高纯度水和透明度。该水能够用作传热流体,用于冷却各种工业过程。本发明的实施方式涉及以经济和可持续方式将大量水用于工业过程冷却。供给水的容器或人工泻湖能够充当吸热库,通过将热转移至循环冷却水来吸收工业过程的废热。

[0044] 在一种实施方式中,向工业过程提供高微生物学品质冷却水的方法包括下述:

- [0045] a. 从水源收集入口水；
- [0046] b. 将入口水储存在容器中，其中所述容器具有能够通过移动式抽吸装置清洁的底部；
- [0047] c. 在 7 天时间段内；
- [0048] i. 对于容器水温多至且包括 35℃ 的情况，对于容器水温的各℃，通过将消毒剂加至容器水，保持容器水的 ORP 高于 500mV 持续最小 1 小时的时间段；
- [0049] ii. 对于容器水温大于 35℃ 且小于 70℃ 的情况，通过将消毒剂加至容器水，保持容器水的 ORP 高于 500mV 持续最小的小时时间段，其中最小的小时时间段通过下述公式计算：
- [0050] $[35 \text{ 小时}] - [\text{水温} \text{ } ^\circ\text{C} - 35] = \text{最小的小时时间段}$ ；或
- [0051] iii. 对于容器水温 70℃ 或更多的情况，通过将消毒剂加至容器水，保持容器水的 ORP 高于 500mV 保持最小 1 小时的时间段；
- [0052] d. 通过协调装置激活下述过程：
- [0053] i. 施用氧化剂至容器水以防止容器水的铁和锰浓度超过 1.5ppm；
- [0054] ii. 施用促凝剂和 / 或絮凝剂至容器水以防止容器水的浊度超过 7NTU；
- [0055] iii. 用移动式抽吸装置抽吸容器水以防止沉淀物质的厚度超过平均 100mm；
- [0056] iv. 过滤经过移动式抽吸装置抽吸的容器水；和
- [0057] v. 将过滤水返回至容器；和
- [0058] e. 向工业过程供给来自容器的高微生物学品质冷却水，其流速使得在进入工业过程的冷却水与排出工业过程的冷却水之间的温度差异是至少 3℃。
- [0059] 在一种实施方式中，用于向工业过程供给冷却水的本发明的系统，包括下述：
- [0060] - 用于储存冷却水的容器，该容器包含用于接受沉淀颗粒的底部；
- [0061] - 入口水至容器的进料管线；
- [0062] - 协调装置，用于适时激活在预先确定的界限内调节冷却水参数所需的过程；
- [0063] - 通过协调装置激活的化学应用装置；
- [0064] - 移动式抽吸装置，用于沿容器底部移动并抽吸含有沉淀颗粒的冷却水；
- [0065] - 推进装置，用于将移动式抽吸装置沿容器底部移动；
- [0066] - 过滤装置，用于过滤含有沉淀颗粒的冷却水；
- [0067] - 收集管线，偶联在移动式抽吸装置与过滤装置之间；
- [0068] - 从过滤装置至容器的返回管线；
- [0069] - 从容器至工业过程的换热器入口管线；和
- [0070] - 从工业过程至容器的返水管线。
- [0071] 在系统中，容器底部一般包含膜，土工膜，土工织物膜，塑料衬垫，混凝土，包覆混凝土，或其组合。协调装置能够接受信息，处理该信息，和激活其它过程，比如化学应用装置，移动式抽吸装置，和过滤装置。化学应用装置一般包括注射器，喷洒器，人工应用，分配器重量，管道，或其组合。推进装置驱动移动式抽吸装置且一般包括轨道系统，电缆系统，自推进系统，人工推进系统，机器人系统，从远处引导的系统，具有发动机的船，具有发动机的飘浮装置，或其组合。过滤装置常常包括过滤柱，砂滤器，微滤器，超滤器，纳米滤器，或其组合，并且一般通过收集管线连接至移动式抽吸装置，所述收集管线包括柔性胶管，刚性胶

管,管道,或其组合。

[0072] 本发明应对工业冷却过程引起的各种环境问题,包括热污染和由热污染引起的对环境的负面影响。本文新技术的发明人 Mr. Fernando Fischmann 已经在水处理技术中开发了许多新进展,其在全世界被快速采用。在短时间段内,发明人的涉及娱乐结晶泻湖的技术已在全世界并入超过 180 个项目中。发明人及其在水处理技术中的进展已成为超过 2,000 篇文章的主题,可参见 <http://press.crystal-lagoons.com/>。发明人还已接受涉及这些水处理技术的进展的重要的国际创新和实业奖励,并且已成为主要媒体采访的目标,包括 CNN, BBC, FUJI, 和 Bloomberg's Businessweek。

[0073] 前述概要和下述详述均提供实例,仅出于解释目的。相应地,前述概要和下述详述不应被认为是限制性的。此外,除了本文所述那些之外,还可以提供各种特征或变化。例如,某些实施方式可以涉及详述中描述的各种特征的组合和子组合。

附图说明

[0074] 并入并构成本说明书一部分的附图说明本发明的各种实施方式。在附图中:

[0075] 图 1 是图,举例说明从 1993 年至 2008 年全世界发电功率的增加 TWh。

[0076] 图 2 是过程流示意图,举例说明本发明的一种实施方式的热交换系统。

[0077] 图 3 是过程流示意图,举例说明来自含水结构比如泻湖的水作为传热流体在本发明一种实施方式中的应用。

[0078] 图 4 显示含水结构比如泻湖在本发明一种实施方式中的俯视图。

[0079] 图 5 是示意图,举例说明含水结构比如泻湖在本发明实施方式中的可能娱乐和工业应用。

[0080] 发明详述

[0081] 下述详述参照附图。虽然已经描述了本发明实施方式,可以对其进行修饰、调整和其它实施。例如,可以对附图中说明的要素进行取代、添加或修饰,并且本文描述的方法可以通过替代、重新排序或向所公开的方法增添步骤来修饰。相应地,下述详述不限制本发明的范围。虽然系统和方法用术语“包含”各种设备或步骤来描述,所述系统和方法还能够“基本上由各种设备或步骤组成”或“由各种设备或步骤组成”,除非另有说明。额外地,术语“一个”、“一种”和“该”期望包括复数备择对象例如至少一个,除非另有说明。例如,“消毒剂”、“入口管线”、“移动式抽吸装置”等的公开意在涵盖一个或多个消毒剂、入口管线、移动式抽吸装置等,除非另有指定。

[0082] 定义

[0083] 按照本申请公开,下述术语或短语应理解为描述如下的含义。

[0084] 术语“容器”或“容纳装置”或“含水结构”在本文中上位地用于描述任意人工大水体,包括人工泻湖、人工湖泊、人工池塘、池等。

[0085] 术语“协调装置”在本文中上位地用于描述能够接受信息、处理信息和根据信息作决定的自动化系统。在本发明的一种实施方式中,这能由人完成,而在又一实施方式中这能用连接至传感器的计算机完成。

[0086] 术语“化学应用装置”在本文中上位地用于描述能够,例如向容器或泻湖中的水,添加或应用化学品的任意系统。

[0087] 术语“移动式抽吸装置”在本文中上位地用于描述能够移动穿过容器底部表面并抽吸任意沉淀物质或颗粒的任意抽吸装置。

[0088] 术语“推进装置”在本文中上位地用于描述通过推动或拉动又一装置提供运动的任意推进装置。

[0089] 术语“过滤装置”在本文中上位地用于描述任意过滤系统,包括包含过滤器,粗滤器,和/或分离器等的系统。

[0090] 如本文所用,水的一般类型及其各自的总溶解固体(TDS)浓度(按mg/L计)对于淡水是 $TDS \leq 1,500$;对于半咸水是 $1,500 < TDS \leq 10,000$;而对海水则是 $TDS > 10,000$ 。

[0091] 如本文所用,术语“高微生物学水质”包含小于200菌落形成单元“CFU”/ml,更优选小于100CFU/ml,和最优选小于50CFU/ml的优选需氧细菌计数。

[0092] 如本文所用,术语“高透明度”包含小于12浊度计混浊单元“NTU”,更优选小于10NTU,和最优选小于7NTU的优选混浊水平。

[0093] 如本文所用,相应于经过滤的水的体积的术语“小部分”包含比传统配置的游泳池水过滤系统所过滤的水更少直至200倍的水流。

[0094] 如本文所用,术语“传统游泳池水过滤系统”或“常规游泳池水过滤系统”或“常规游泳池过滤系统”包含过滤系统,其一般用中央过滤单元过滤待处理的全部水体积,1至6次每天。

[0095] 实施本发明的模式

[0096] 如上文所讨论,工业冷却系统一般需要大体积的高品质水并且于低成本供给换热器,用于许多工业中的冷凝或冷却过程。通常,水用于换热器中,原因是其具有大于空气约4倍的热容,允许更高传热效率。在热交换过程中,冷却水在初始温度进入换热器,吸热增加冷却水的温度例如至少 3°C ,或 3°C 至 20°C ,或约 10°C 。然后,较高温度的冷却水离开换热器,排放、循环返回泻湖,或用于某些其它下游过程。例如,人工泻湖能够在水排放入水源之前用来降低排出工业冷却过程的水的温度。

[0097] 另外,冷却水质也很重要,因为取决于其品质,换热器中的传热将具有更高或更低的效率,从而影响工厂的操作和维护成本。目前所用的冷却水的品质非常依赖取水的水源,海洋、河流、湖泊等。

[0098] 本发明涉及方法和系统,其用于以很低成本向工业过程提供高微生物学品质冷却水,可与游泳池水质比拟。通过再循环冷却水,能够实现可持续过程,并且同时大体积的水得以加热,从而创造热能储库,用于其它用途比如居所加热,产生热水,热脱盐,加热温室等,以及其它工业和居住用途。

[0099] 大体积的经处理的水能够从大容器或人工泻湖供给。容器或泻湖的表面积在一些实施方式中能够受到工业过程中需要消散的能量的量的限定。一般地,表面积的范围能够是约 50m^2 至约 $30,000\text{m}^2$ 每MW工业过程所需的冷却。在一些实施方式中,表面积的范围能够是约 50m^2 至约 $20,000\text{m}^2$,约 50m^2 至约 $10,000\text{m}^2$,或约 50m^2 至约 $5,000\text{m}^2$,每MW工业过程所需的冷却。容器或泻湖能够用于娱乐或工业意图并且能够以不同构型组织以便允许同时使用数个人工冷却泻湖或容器。所述泻湖或容器能够串联、并联配置,以及一个接一个泻湖或容器地偶联。

[0100] 与本文公开的实施方式相符,本申请方法和系统能够以低成本处理大体积的水。

一般地,这牵涉纯化水并自水消除悬浮固体,其并不过滤全部水体积,而是仅仅过滤小部分,其体积对应于比传统游泳池水过滤方法小直至 200 倍的体积。通过这些方法和系统产生的经处理的水能够用作工业意图的冷却水,比如工业热交换过程的入口水。

[0101] 图 2 说明本发明的一种实施方式,涉及热交换系统。图 2 的系统显示简化的热发电过程 (9)。然而,图 2 的一般热交换概念能够应用于可能需要冷却物质或设备的任意工业过程。在图 2 中,蒸气通过一个或多个涡轮机 (5),然后流至换热器 (3) 其中蒸气冷凝。加热的蒸气 (7) 进入换热器,其中吸热并且物质作为冷凝物 (8) 排出。冷凝物 (8) 能够通过泵系统 (6),其中其被驱动至锅炉 (4),再次转化为蒸气以便通过涡轮机 (5)。在换热器 (3) 中,吸热的流体能够是入口冷却水 (1),其在预先确定的温度进入,通过换热器并从蒸气 (7) 吸热,然后于较高温度排出 (2)。

[0102] 本发明的系统一般包括容纳装置,协调装置,化学应用装置,移动式抽吸装置,和过滤装置。图 3 说明本发明的系统的一种实施方式,其中来自容器或人工泻湖的水用作工业过程中的传热流体。该系统能够包含通至容器或人工泻湖 (12) 的入口水管线 (11)。容器或人工泻湖的尺寸并不特别受限,然而在许多实施方式中,容器或泻湖能够具有至少 10,000m³,或另选地至少 50,000m³的体积。可预期容器或泻湖能够具有 1 百万 m³, 50 百万 m³, 500 百万 m³或更大的体积。容器或人工泻湖 (12) 能够具有底部 (13),其能够接受沉淀物质比如自水沉淀的细菌,藻类,悬浮固体,金属,和其它颗粒。还穿着控制设备或装置 (10),其监测和控制各过程以便在其各自界限内调节水质参数 (14)。所述过程能够包括激活 (16) 化学应用装置 (18) 和激活 (17) 移动式抽吸装置 (22)。移动式抽吸装置 (22) 沿泻湖底部移动,抽吸本文公开的任意过程所产生的可以影响水质的含有沉淀颗粒的水。还存在推进装置 (23),其为移动式抽吸装置提供运动,使得移动式抽吸装置能够遍历 / 穿越泻湖底部。抽吸的水能够送至过滤装置 (20),其过滤含有沉淀颗粒的水,从而消除过滤全部水体积的需要 (例如,在与用于池的典型过滤系统相同的时间间隔内仅仅过滤泻湖中小部分的水)。抽吸的水能够通过连接至抽吸装置的收集管线 (19) 送至过滤装置。另外,存在从过滤装置返回泻湖的返回管线 (21) 以返回经过滤的水。冷却水入口管线 (1) 从泻湖向工业过程 (9) 比如换热器提供冷却水,而返回管线 (2) 将来自工业冷却过程的具有较高温度的水返回泻湖。在一些实施方式中,来自工业冷却过程的返回泻湖的这种水不向容器或泻湖中的水添加超过 10ppm 的铁。协调装置 (10) 能够变化经处理的冷却水向工业过程 (9) 的流动。工业过程 (9) 能够向协调装置 (10) 传输信息 (15),用于确定水质的预先确定的界限。

[0103] 入口水管线 (11) 能够包含经处理的水、淡水、半咸水或海水,以按照本发明方法和系统进行处理。本申请方法和系统能够包括协调装置 (10),允许适时激活需要的过程,以在操作员指定的或预先确定的界限内调节控制参数 (例如水质参数)。在各实施方式中,工业过程 (9) 能够向协调装置 (10) 传输信息 (15),用于确定水质的预先确定的界限。本发明使用比传统游泳池水处理系统远远更少的化学品,原因是根据系统的需要通过使用取决于水温的算法来应用化学品,从而避免不得不在水中保持持久浓度的化学品,这引起较高操作成本。从而,能够存在与常规游泳池水处理相比少直至 100 倍的所用化学品量的显著降低,高度降低操作成本。

[0104] 泻湖返回的水开始缓慢循环并与泻湖中全部体积的水混合,以实现较低温度。热可以由于与环境的通过传导、对流和 / 或蒸发的热交换而损失。存在至少一个从泻湖至工

业过程的水的提取点 (1) 和至少一个较高温度的水从工业过程至泻湖的返回点 (2), 并且它们能够有益地相隔一定距离, 使得提取点的水温不受返回点的水温影响。此外, 如果返回点的水温和 / 或泻湖水的温度较高则能够实现泻湖面积 / 体积减少。

[0105] 协调装置所接受的信息能够通过视觉检查、经验方法、基于经验的算法, 通过电子检测器, 或其组合来获得。协调装置能够包括一个或多个人, 电子装置, 能够接受信息、处理信息并激活其它过程的任意装置, 并且其包括它们的组合。控制装置的一个实例计算装置, 比如个人计算机。协调装置还能够包括运用来接受关于水质参数的信息的传感器。

[0106] 化学应用装置能够通过协调装置激活, 并应用或分配化学品至水中。化学应用装置能够包括但不限于注射器, 喷洒器, 人工应用, 分配器重量, 管道, 及其组合。

[0107] 容器或泻湖的底部一般包含非多孔物质或用非多孔物质覆盖。非多孔物质能够是膜, 土工膜, 土工织物膜, 塑料衬垫, 混凝土, 包覆混凝土, 或其组合。在本发明的优选实施方式中, 容器底部或人工泻湖能够包含塑料衬垫。

[0108] 移动式抽吸装置沿容器或泻湖底部移动, 抽吸含有沉淀颗粒的水和本文所公开的任意过程产生的物质。推进装置能够偶联至移动式抽吸装置, 允许移动式抽吸装置移动穿过容器或泻湖的底部。推进装置通过采用系统驱动移动式抽吸装置, 所述系统是比如轨道系统, 电缆系统, 自推进系统, 人工推进系统, 机器人系统, 从远处引导的系统, 具有发动机的船或具有发动机的飘浮装置, 或其组合。在本发明的优选实施方式中, 推进装置包含具有发动机的船。

[0109] 移动式抽吸装置抽吸的水能够送至过滤装置。过滤装置接受移动式抽吸装置抽吸的水流, 并且过滤抽吸的含有沉淀颗粒的水和物质, 从而消除过滤全部水体积的需要 (例如, 仅仅过滤小部分)。过滤装置能够包括但不限于过滤柱, 砂滤器, 微滤器, 超滤器, 纳米滤器, 及其组合。抽吸的水能够通过连接至移动式抽吸装置收集管线送至过滤装置。收集管线能够选自柔性胶管, 刚性胶管, 任意物质构成的管道, 及其组合。系统能够包括从过滤装置返回容器或泻湖的管线, 用于返回过滤的水。

[0110] 图 4 显示本发明的系统的俯视图。容器或人工泻湖 (12) 能够包括入口进料管线系统 (11), 用于重新填满由于蒸发或其它损失水 (例如冲洗或浸润) 的容器或泻湖。系统还能够包括容器或人工泻湖周界安排的注射器 (24), 用于应用或分配化学品至水中。撇渣器 (25) 也能够用于除去表面油和颗粒。

[0111] 在一种实施方式中, 向工业过程提供高微生物学品质冷却水的系统包括下述单元:

- [0112] - 储存冷却水的容器, 该容器包括接受沉淀颗粒的底部;
- [0113] - 入口水至容器的进料管线;
- [0114] - 协调装置, 用于适时激活在预先确定的界限内调节冷却水参数所需的过程;
- [0115] - 通过协调装置激活的化学应用装置;
- [0116] - 移动式抽吸装置, 用于沿容器底部移动并抽吸含有沉淀颗粒的冷却水;
- [0117] - 推进装置, 用于将移动式抽吸装置沿容器底部移动;
- [0118] - 过滤装置, 用于过滤含有沉淀颗粒的冷却水;
- [0119] - 收集管线, 偶联在移动式抽吸装置与过滤装置之间;
- [0120] - 从过滤装置至容器的返回管线;

[0121] - 从容器至工业过程的换热器入口管线 ;和

[0122] - 从工业过程至容器的返水管线。

[0123] 该相同系统允许消除通过加入化学试剂容易沉淀的化合物或物质,原因是移动式抽吸装置能够从容器底部抽吸全部沉淀颗粒。

[0124] 与传统游泳池水处理系统相比,本发明的用于处理水的方法能够以低成本进行,原因是本发明使用比传统游泳池水处理系统更少的化学品并且消耗更少的能量。在一方面,本申请方法使用远远更少的化学品,原因是其使用了取决于水温保持 ORP (氧化还原电位) 为至少 500mV 持续一定时间段的算法,由此根据水的实际需要来保持高微生物学品质。本申请方法在如本文描述的包含协调装置的系统上进行,后者基于从系统接受的信息决定何时应用需要的化学品以便在界限内调节控制参数。由于使用了协调装置,化学品仅在需要时施用,避免在水中保持持久浓度的化学品的需要。从而,存在化学品的量的显著降低,小于传统游泳池水处理系统的直至 100 倍,引起操作和保持成本降低。

[0125] 在又一实施方式中,本发明方法和系统在特定时间框架内过滤仅仅水的总体积的小部分,与在相同时间框架内过滤远远更大体积的水的常规游泳池水过滤系统相比。在一种实施方式中,水的总体积的小部分小于用于过滤全部水体积的传统游泳池水过滤系统所处理的水流的直至 200 倍。根据接受自协调装置的命令,本发明方法和系统中的过滤装置在较短时间段内操作。从而,过滤装置具有很小的容量,导致与常规游泳池水过滤系统需要的中央过滤单元相比更低直至 50 倍的基建投资和能量消耗。

[0126] 与本发明实施方式相符,向工业过程提供高微生物学品质冷却水的方法能够包括下述步骤:

[0127] a. 从水源收集入口水 ;

[0128] b. 将入口水储存在容器中,其中该容器具有能够通过移动式抽吸装置清洁的底部 ;

[0129] c. 在 7 天时间段内 :

[0130] i. 对于容器水温多至且包括 35°C 的情况,对于容器水温各°C,通过将消毒剂加至容器水,保持容器水的 ORP 高于 500mV 持续最小 1 小时的时间段 ;

[0131] ii. 对于容器水温大于 35°C 且小于 70°C 的情况,通过将消毒剂加至容器水,保持容器水的 ORP 高于 500mV 持续最小的小时时间段,其中最小的小时时间段通过下述公式计算 :

[0132] $[35 \text{ 小时}] - [\text{水温}^\circ\text{C} - 35] = \text{最小的小时时间段 ;或}$

[0133] iii. 对于容器水温 70°C 或更多的情况,通过将消毒剂加至容器水,保持容器水的 ORP 高于 500mV 持续最小 1 小时的时间段 ;

[0134] d. 通过协调装置激活下述过程 :

[0135] i. 施用氧化剂至容器水以防止容器水的铁和锰浓度超过 1.5ppm ;

[0136] ii. 施用促凝剂和 / 或絮凝剂至容器水以防止容器水的浊度超过 7NTU ;

[0137] iii. 用移动式抽吸装置抽吸容器水以防止沉淀物质的厚度超过平均 100mm ;

[0138] iv. 过滤经移动式抽吸装置抽吸的容器水 ;和

[0139] v. 将过滤水返回至容器 ;和

[0140] e. 从容器向工业过程供给高微生物学品质冷却水,其流速使得在进入工业过程的

冷却水与排出工业过程的冷却水之间的温度差异是至少 3°C。

[0141] 通过本发明方法处理的水能够通过天然水源,比如海洋,地下水,湖泊,河流,经处理的水,或其组合来提供。

[0142] 消毒剂能够通过化学应用装置施用至水,以便在 7 天时间段内保持 ORP 水平为至少 500mV 持续根据水温的最小时间段。消毒剂包括但不限于臭氧,双胍产品,杀藻剂和抗菌剂比如铜产品;铁盐;醇;氯和氯化物;过氧化物;酚化合物;碘伏;季胺(聚季铵盐)通常,比如苯扎氯铵和 S-三嗪;过氧乙酸;基于卤素的化合物;基于溴的化合物,及其组合。

[0143] 如果水温多至且包括 35°C,对于水温各°C,保持 ORP 水平为至少 500mV 持续最小 1 小时的时间段。例如,如果水温是 25°C,保持 ORP 水平为至少 500mV 持续 25 小时的最小时间段,其能够在 7 天时间段内分布。

[0144] 如果水温大于 35°C 且小于 70°C,保持 ORP 水平为至少 500mV 持续最小的小小时时间段其通过下述公式计算:

[0145] $[35 \text{ 小时}] - [\text{水温}^\circ\text{C} - 35] = \text{最小的小小时时间段}$ 。

[0146] 例如,如果水温是 50°C,保持 ORP 水平为至少 500mV 持续最小时间段 20 小时 ($[35] - [50 - 35]$),其能够在 7 天时间段内分布。

[0147] 最后,如果水温是 70°C 或更高,在 7 天时间段内保持 ORP 水平为至少 500mV 持续最小 1 小时的时间段。

[0148] 氧化剂能够施用或分散至水中,以保持和/或防止铁和锰浓度超过 1.5ppm。适宜的氧化剂包括但不限于高锰酸盐;过氧化物;臭氧;过硫酸钠;过硫酸钾;电解方法产生的氧化剂;基于卤素的化合物;及其组合。一般地,氧化剂通过化学应用装置施用至和/或分散于水中。

[0149] 防垢剂能够施用至或分散至水中,以降低或预防结垢,例如工业过程换热器结垢。防垢剂的非限制性实例包括但不限于基于磷酸的化合物,比如磷酸,PBTC(磷酸丁烷-三羧酸),铬酸盐,多磷酸锌,亚硝酸盐,硅酸盐,有机物质,苛性钠,基于苹果酸的聚合物,聚丙烯酸钠,乙二胺四乙酸钠盐,缓蚀剂比如苯并三唑,及其组合。

[0150] 絮凝剂或促凝剂能够施用或分散至水中以聚集、聚结、合并和/或凝结水中的悬浮颗粒,其然后沉淀至容纳装置底部。一般地,絮凝剂或促凝剂通过化学应用装置施用或分散至水中。适宜的絮凝剂或促凝剂包括但不限于聚合物比如阳离子聚合物和阴离子聚合物;铝盐,比如氯化铝(aluminum chlorhydrate),明矾,和硫酸铝;季铵化合物和聚季铵盐;氧化钙;氢氧化钙;硫酸亚铁;氯化铁;聚丙烯酰胺;铝酸钠;硅酸钠;天然产品,比如脱乙酰壳多糖,明胶,瓜耳胶,藻酸盐,辣木属种子;淀粉衍生物;及其组合。收集或沉淀絮状物的水级分一般是沿容器底部的水层。絮状物在容器底部形成沉淀物,然后其能通过移动式抽吸装置除去而不需要过滤容纳装置中的全部水,例如仅仅过滤小部分。

[0151] 本发明方法和系统中的化学应用装置和移动式抽吸装置通过协调装置适时激活,以便在其各自界限内调节控制参数。根据系统需要激活化学应用装置和移动式抽吸装置,引起施用远少于常规游泳池水处理系统的化学品,而水的总体积的小部分的过滤,与在相同时间框架内过滤全部水体积的常规游泳池水过滤系统相比,小直至 200 倍。在本文预期的一些实施方式中,过滤“小部分”的水可以是每天小于约 30%,小于约 25%,小于约 20%,小于约 15%,小于约 10%,小于约 9%,小于约 8%,小于约 7%,小于约 6%,小于约 5%,小于约 4%,小

于约 3%，小于约 2%，小于约 1%，小于约 0.9%，小于约 0.8%，小于约 0.7%，小于约 0.6%，或小于约 0.5%，水的总体积。

[0152] 本文公开的方法和系统中，协调装置能够接受关于水质参数及其各自界限的信息。协调装置接受的信息能够通过经验方法获得。协调装置也能够接受信息，处理该信息，并根据信息激活需要的过程，包括其组合。协调装置的一个实例是连接至传感器的计算装置比如个人计算机，其测量参数和根据所述信息激活过程。

[0153] 协调装置可以激活的代表性的过程包括：

[0154] - 适时激活化学应用装置，提供有关剂量的信息和加入适宜的化学品，以保持经控制的水质参数在其各自界限内。

[0155] - 适时激活移动式抽吸装置，其能够同时激活用于过滤移动式抽吸装置抽吸的水的过滤装置，从而过滤容器或人工泻湖水的仅仅小部分，与传统配置的中央游泳池过滤系统相比。

[0156] 协调装置也向移动式抽吸装置提供信息以激活该移动式抽吸装置。协调装置能够同时地激活过滤装置以便过滤移动式抽吸装置抽吸的水流，也即过滤全部水体积的仅仅小部分。移动式抽吸装置通过协调装置激活以一般地防止沉淀物质厚度超过 100mm。过滤装置和移动式抽吸装置仅按保持水的参数在其界限内的需要来操作，例如每天仅数小时，与此相反常规过滤系统基本上连续操作。在其它实施方式中，移动式抽吸装置能够预防沉淀物质厚度超过 50mm，或 25mm，或 15mm。在一些环境中，容器或人工泻湖除了充当工业过程冷却水来源之外还能够用于娱乐意图。

[0157] 在一些实施方式中，移动式抽吸装置能够沿着人工泻湖底部移动，彻底抽吸含有沉淀颗粒的水流，由此允许泻湖底部变得容易透水可视。此外，泻湖底部能够是任意颜色，包括白色，黄色，或浅蓝色，常常为水体提供有吸引力的颜色。在一种实施方式中，泻湖水的水平能见度能够是至少 4 米，至少 6 米，至少 10 米，或至少 15 米，和在某些情况下直至 40 米。

[0158] 除了用于冷却意图的用途之外，人工泻湖中的水还可以具有足够品质和纯度以遵从直接接触类娱乐用水的政府规章和 / 或游泳池水质的政府规章。例如，人工泻湖内包含的水能够遵从环境保护机构的直接接触类娱乐用水的细菌学要求 [游泳（全身接触）娱乐用水的 EPA 标准，1986]。

[0159] 图 5 说明本文公开的容器或人工泻湖 (12) 的各种娱乐和工业用途的实施方式。容器或人工泻湖 (12) 包含水的入口管线 (2) 和出口管线 (1)。在一个实施方式中 (33)，说明含有经加热的水的泻湖（热能储库）的各种应用：居所加热 (30)，供给热水用于热脱盐 (28)，用于温室加热 (29)，或预热过程流体或向不同工业过程供给预热水 (27)，以及其它杂项工业和居所用途 (31)。在又一实施方式中 (32)，说明含有经加热的水的泻湖 (12)（热能储库）的用途，其用于商业 / 娱乐意图，比如围绕泻湖开发房产 (26)。

实施例

[0160] 对于下述实施例，术语“一个 / 一种 / 该”包括复数备择对象（至少一个）。公开的信息是示例性，而存在其它实施方式且属于本发明范围以内。

[0161] 实施例 1

[0162] 本发明的方法和系统用于油发生器 (oil generator) 的冷却过程。将具有 200m³ 体积和大约 285m² 表面积的容器充满 TDS 浓度为约 35,000ppm 的海水。容器中的水温是 35°C。基于该温度, 在一周期间保持 ORP 为至少 500mV 持续 (35x1) 35 小时时间段。星期一, 保持 ORP 持续 12 小时的时间段, 将次氯酸钠加入水中以便达到 0.16ppm 的水中浓度。随后在本周的星期三, 通过保持相同次氯酸钠浓度, 保持 ORP 9 小时的时间段。最终, 在星期五保持 0.16ppm 的次氯酸钠在水中的浓度持续剩余的 (35-12-9) 14 小时, 以便在本周完成 35 小时。不需要施加额外氧化过程来调节铁和锰水平, 原因是次氯酸钠具有充足的氧化还原电势来氧化铁和镁。在水达到 7NTU 值的混浊之前, 将絮凝剂加入, 和注射 Crystal Clear® 直至实现 0.09ppm 的容器内浓度。

[0163] 基于从系统接受的信息, 在沉淀物质厚度超过 100mm 之前, 协调装置激活抽吸装置。通过在容器表面移动的装置抽吸沉淀物质 (协调方法的产品), 并且将收集的流以 5L/秒的速率过滤通过砂滤器。并非必需过滤全部水体积。抽吸装置提取全部水体积的含有沉淀物的仅仅小部分, 并递送该水至砂滤器。然后将过滤的水从砂滤器经由返回管线返回至容器。

[0164] 经调理的水用来冷却 Hyundai 柴油机, 模型 D6CA。该类型发动机是 6 缸, 垂直发动机, 水冷型。发生器是 Stanford of 125kVA。为柴油机的换热器进料来自容器的过滤的水。向换热器的进料水的温度是 35°C, 而排出返回容器的水的温度是 39.3°C, 从而, 冷却水的温度增加大约 4.3°C。各发生器的循环水流速是 3.45L/秒。以该方式, 发生器得以冷却且残余热同时用来加热容器的水, 其因为该热交换保持在高温度。冷却的热功率是大约 62kW, 引起下述表面 /MW 比值:

$$[0165] \quad \frac{285 \text{ m}^2}{0.062 \text{ MW}} = 4,596 \frac{\text{m}^2}{\text{MW}} \quad \frac{285 \text{ m}^2}{0.062 \text{ MW}} = 4,590 \frac{\text{m}^2}{\text{MW}}$$

[0166] 加热的水用于娱乐目的的保暖游泳池中, 因此, 与用传统方法 (比如锅炉) 加热水相比, 代表了高度能量节约。

[0167] 实施例 2

[0168] 本发明的方法和系统能够用来处理和保持水, 用于冷却 420MW 的热电站。可以建造表面积 360,000m², 体积大约 540,000m³, 且水温约 45°C 的人工泻湖。下表显示冷却 420MW 发电站可能需要的估计表面积 (公顷 =ha), 基于泻湖水温:

[0169] 表 1

[0170]

泻湖温度 (°C)	25	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	43	45	47	49	50
面积(ha)	555	229	190	161	122	107	86	77	64	59	49	42	36	31	27	25

[0171] 泻湖能够通过入口水管线进料来自海洋的具有大约 35,000ppm 总溶解固体浓度的水, 直至泻湖充满。

[0172] 水温是 45°C, 其超过 35°C, 因此保持 ORP 为至少 500mV 持续在 7 天时间段内分布的共 25 小时 (35-[45-35]=25)。例如, 在星期二, 能够加入溴化钠以便保持 0.134ppm 的水中浓度持续 12 小时, 然后在同一周的星期五, 能够以相同方式重复化学加入持续 13 小时,

从而完成 7 天时间段内的共 25 小时。

[0173] 协调装置(可以是人)接受关于方法和系统的受控参数(例如,各种水质参数)的信息。可以不是必需向水添加氧化剂,原因是溴化钠一般地具有足够的氧化还原电势以氧化铁和锰。

[0174] 对于絮凝步骤,在混浊达到 7NTU 值之前,能够注射 Crystal **Clear**® 以获得 0.08ppm 的水中浓度。絮凝剂加入能够每 48 小时重复。

[0175] 在细菌、金属、藻类和其它固体沉淀之后,且在沉淀物质层厚达到 15mm 之前,协调装置能够激活移动式抽吸装置,其能够包括 9 个沿着泻湖底部移动的,抽吸含有任意沉淀颗粒的水的抽吸设备。9 个抽吸装置能够各自偶联至推进装置(在该情况下是具有发动机的船)。对于各抽吸装置,含有沉淀颗粒的水流能够通过 5.5kW 的泵经柔性胶管泵送至过滤装置。

[0176] 各抽吸装置抽吸的水流能够通过砂滤器以 21L/秒的速率过滤。从而,不需要过滤全部体积的水 - 而是仅仅过滤经抽吸装置抽吸的含有沉淀颗粒的水部分,该部分比常规游泳池过滤系统过滤的水的体积更小直至 200 倍。过滤的水能够通过可以是柔性胶管的返回管线返回泻湖。

[0177] 经处理的水能够用作冷却水,用于 420MW 热发电站。待消散的功率(或热),水流速率,水温的上升通过下述公式关联:

$$[0178] \quad Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T,$$

[0179] 其中 c_p 是常压下水的比热,大约:

[0180] 4.000kJ/kg · K。

[0181] 于是,对于 420MW 工厂,冷却水流速能够是 54,000m³/h,而冷却水温度增加约 7°C。泻湖表面积是 36 公顷,其换算为 0.086 公顷 / 冷却所需 MW。

[0182] 热发电站的换热器的冷却水部分能够通过各种装置进料来自泻湖的水。泻湖水温,以及换热器的入口冷却水温,是约 45°C。在排出换热器之后,水能够以约 52°C 的温度返回至泻湖。从而,工业冷却过程中所用的水增加约 7°C 的温度。

[0183] 返回泻湖的水,于较高温度,开始缓慢流动经过泻湖,与泻湖全部体积的水混合,从而降低返回的水的温度。泻湖温度保持在平均约 45°C,并且能够自泻湖提取水,再次用于工业冷却过程或连续使用。泻湖中经处理的水能够具有下述参数:

参数	单元	经处理的水	饮用水规范- NCh409
pH	-	7.96	6.5 < pH < 8
气味	-	无臭	无臭
混浊	NTU	0.2	<2
TDS	mg/L	35,000*	1,500
铁	mg/L	0.1	<0.3
锰	mg/L	<0.01	<0.1
有机物			
四氯乙烯	µg/l	未检测	40
苯	µg/l	未检测	10
甲苯	µg/l	0.01	700
二甲苯	µg/l	未检测	500
农药			
D.D.T + D.D.D + D.D.E		未检测	2
[0184] 2.4 D	µg/l	未检测	30
林旦	µg/l	未检测	2
甲氧滴滴涕	µg/l	未检测	20
五氯酚	µg/l	未检测	9
次要消毒产品			
一氯胺	mg/l	<0.1	3
二溴氯甲烷	mg/l	<0.005	0.1
二氯甲烷	mg/l	未检测	0.06
三溴甲烷	mg/l	0.037	0.1
三氯甲烷	mg/l	未检测	0.2
三卤甲烷	mg/l	<1	1
微生物学分析			
总大肠菌	NMP/100 ml	<2	<2
大肠杆菌 (Escherichia coli)	NMP/100 ml	不存在	不存在
需氧细菌	菌落/100 ml	2	≤200

[0185] * 海水在泻湖中处理之前的典型值

[0186] (NCh409 中未指定) 游泳池规范 -NCh209

[0187] 从该实施例能够发现,本发明的应用相对现有冷却系统具有数种优势,其包括:避免由于热污染和将水生有机体抽吸入工业过程中而对海洋生态系统产生有害的环境影响,原因是所举例说明的系统是不与海洋或天然水源相互作用的封闭回路中的再循环水系统;与冷却塔和其它已知冷却系统相比的低安装和操作成本;将工厂选址在之前不可想象的位置的可能性,原因是来自水源的水的低耗量-工厂不是必需选址靠近海洋或其它天然水源;并且同时,创造大能量储库,用于许多其它用途,比如居所加热,产生热水,和热脱盐,以及其它工业、居住和/或娱乐用途。

[0188] 由于低成本过滤装置,其中过滤水总体积的仅小部分(比常规游泳池过滤系统更少直至200倍),并且减少所用的化学品(比常规系统中所用的那些更少直至100倍),因此可能保持这些大水体的水的高透明度。对于这些大尺度的容器或泻湖应用常规过滤和消

毒技术是经济上不可行的。

[0189] 常规池过滤系统常常每天过滤全部水体积直至 6 次,除了在过程中消耗大量能量之外,还带来高成本的安装和维护。对于上文所述的 36 公顷的泻湖,为了每天过滤全部水体积直至 6 次,可能需要约 1 公顷的建筑 / 面积来安装整个过滤系统,使得这种建筑和维护不可行,从而任何有关的冷却系统也是经济上不可行的。另外,对于上述实施例,下文提供成本方面的比较:

	说明	安装成本	每月操作成本
[0190]	<p>传统过滤 约 1 公顷的建筑 来过滤全部水体积直至 6 次/天</p> <p>+细砂</p> <p>540 个泵 270 个过滤器 1 公顷表面 操作者 维护 270 阀门组 能耗</p>	US \$12,089,916	US \$536,607
	<p>9 个抽吸装置 每个各自沿泻湖 底部移动,通过发 动机推进式船只 驱动</p> <p>船 马达 抽吸装置 抽吸泵 胶管, 配件 燃料 絮凝剂 操作员 维护</p>	US \$226,494	US \$20,178

[0191] 通过使用本文描述的 9 个抽吸装置和系统,安装成本降低约 50 倍而操作成本降低约 25 倍。于是,容器或泻湖正是用来向发电站和其它工业过程提供冷却水的可行且和成本有效的选择。

[0192] 虽然已描述本发明的某些实施方式,可以存在其它实施方式。此外,任何公开的方法步骤或阶段都可以以任意方式修饰,包括重新排序步骤和 / 或安插或删减步骤,而不背离本发明。虽然说明书包括详细描述和附图,本发明的范围通过所附权利要求确定。另外,虽然说明书已用结构特征和 / 或方法学行为所特定的语言描述,权利要求并不局限于上述特征或行为。相反,上述特定特征和行为仅是本发明的示例性方面和实施方式。在参阅本申请说明书之后,本领域普通技术人员将明了其各种其它方面、实施方式、修饰和等价模式,而不背离本发明的主旨或要求保护的的主题的范围。

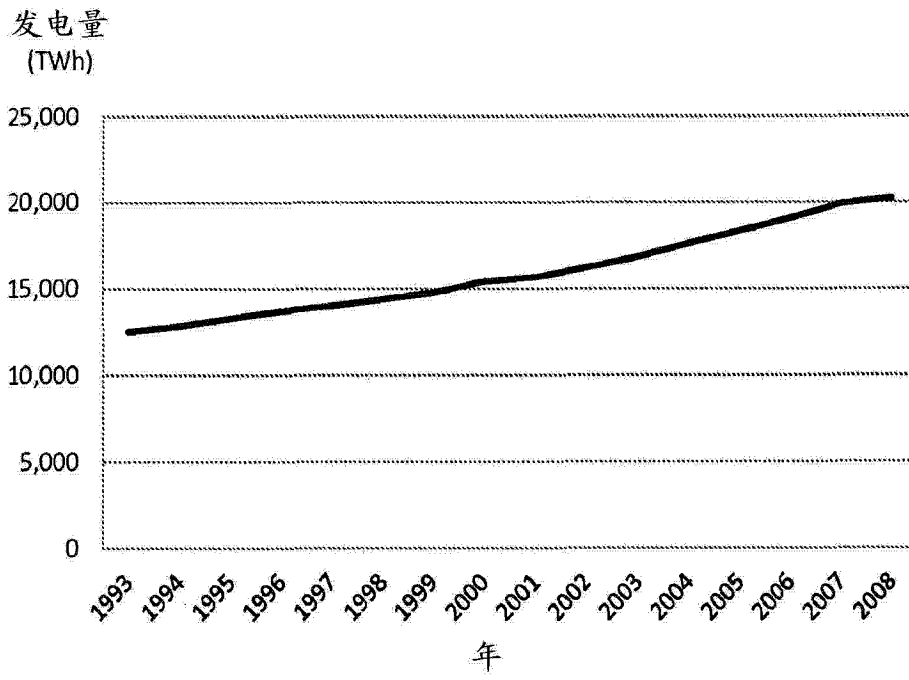


图 1

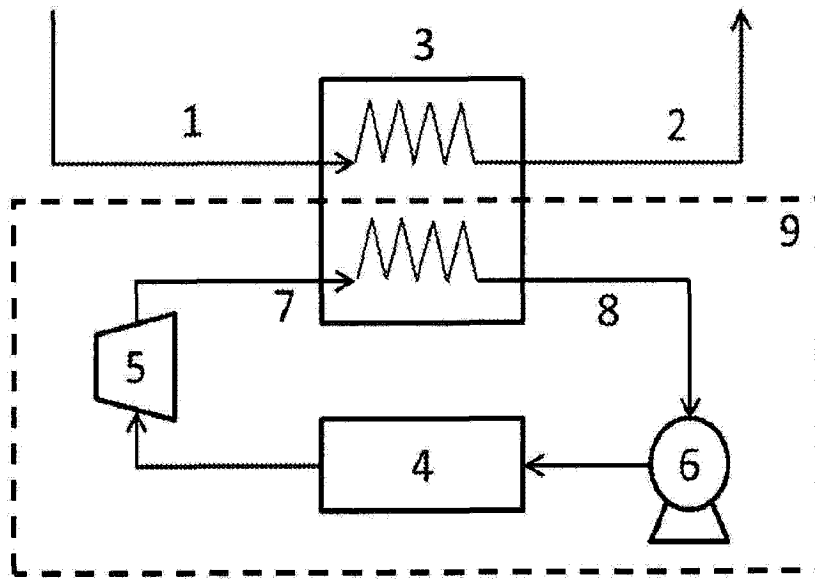


图 2

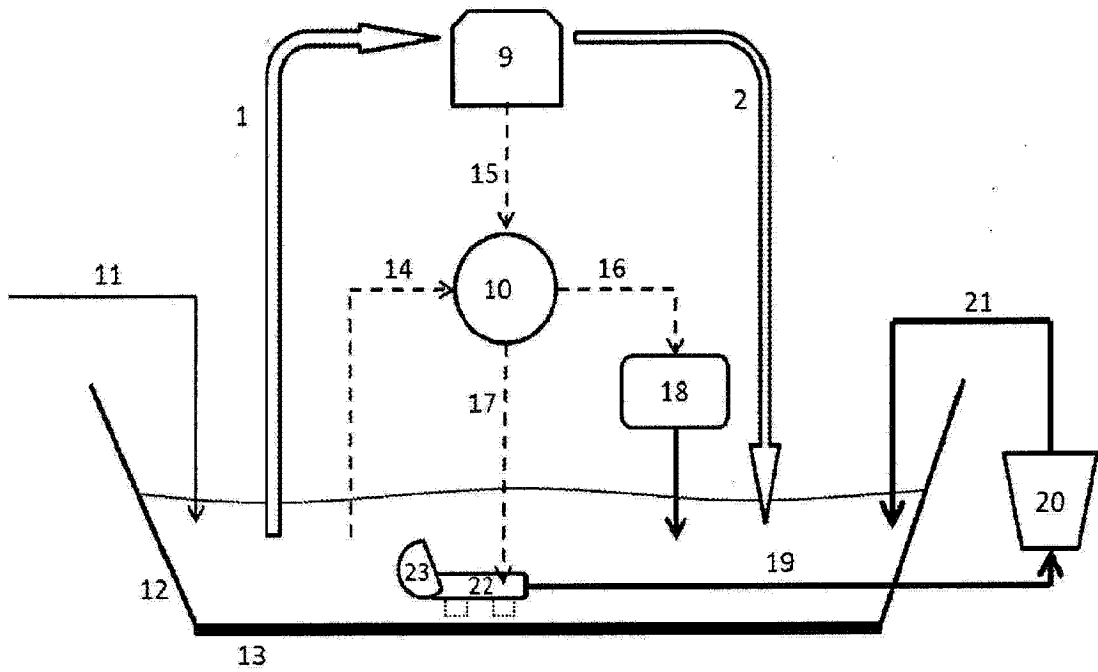


图 3

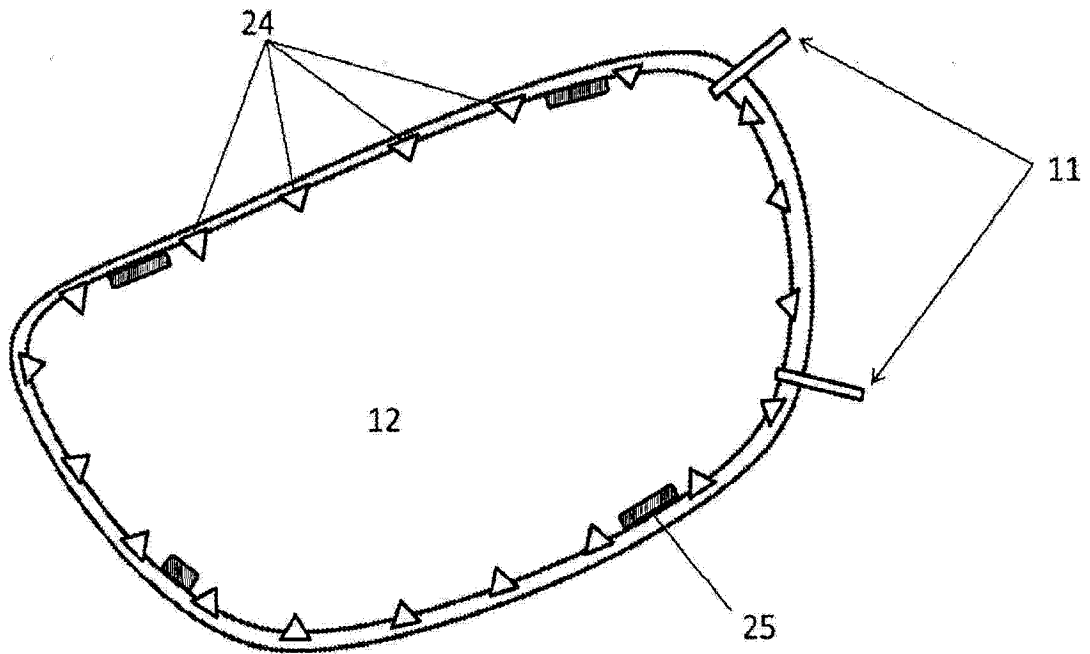


图 4

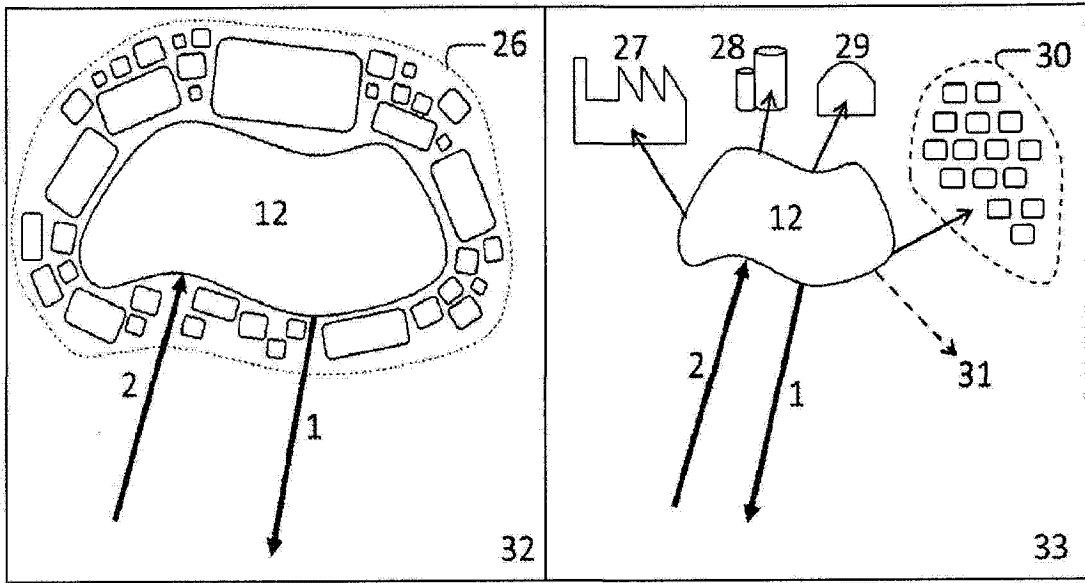


图 5