

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201532054 U

(45) 授权公告日 2010.07.21

(21) 申请号 200920247557.X

F28F 1/12(2006.01)

(22) 申请日 2009.10.27

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司抚顺
石油化工研究院

(72) 发明人 王海波 齐慧敏 方向晨 王明星
姜阳

(74) 专利代理机构 抚顺宏达专利代理有限责任
公司 21102

代理人 李微

(51) Int. Cl.

F25B 27/02(2006.01)

F25B 15/06(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

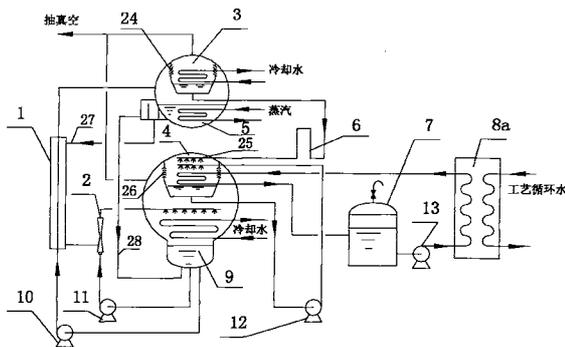
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种利用余热生产低温水的装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种利用余热生产低温水的装置。所述装置包括溴化锂吸收制冷系统和载冷剂循环系统。在所述溴化锂吸收制冷系统中,冷凝器与发生器设置在一个筒体内,蒸发器和吸收器设置在一个筒体内;发生器内的溴化锂浓溶液由吸收器循环泵下游的喷射器引射进入喷射器,在此与循环泵喷入的溴化锂溶液混合后,从喷射器喷入吸收器实现喷淋;所述载冷剂循环系统与外界工艺循环水间采用板式换热器或者无机导热管换热器进行换热。本实用新型的装置设计合理,制冷性能系数高,能够高效利用 80~150℃ 低温位热能生产 7~15℃ 低温水,因而可广泛应用于利用低温位热源制冷的各种场合。



1. 一种利用余热生产低温水的装置,包括溴化锂吸收制冷系统和载冷剂循环系统,其中溴化锂吸收制冷系统包括发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器和循环泵、喷射器和管道阀门,所述载冷剂循环系统包括换热器;所述的溴化锂吸收制冷系统为双筒结构,冷凝器和发生器设置在一个筒体内,为上下布置,冷凝器周边设置有通气隔板;蒸发器和吸收器设置在另一个筒体内,采用上下布置,蒸发器周边设置通气隔板;吸收器设置循环喷淋泵,循环喷淋泵出口连接一个喷射器,用于引射发生器内的浓溶液。

2. 按照权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述载冷剂循环系统与外界工艺循环水间的换热器为板式换热器或者无机热管换热器。

3. 按照权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述发生器与吸收器间设置有相连的溢流管,使得当发生器进入吸收器正常管道堵塞时,浓溶液可溢流进入吸收器。

4. 按照权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述的蒸发器内的换热盘管采用 U 形结构,表面带有翅片。

5. 按照权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述的冷凝器和蒸发器间的冷凝液导管上设有 U 形节流管,节流管在蒸发器内的端部设有喷淋结构。

6. 按照权利要求 3 所述的装置,其特征在于,所述的无机导热管换热器单管并列式结构,每个单管由冷冻水进、出口,循环水进、出口,中间隔板、无机导热管构成,无机导热管上设置有翅片。

7. 按照权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述的冷凝器周边设置向外下倾斜的通气隔板,所述的蒸发器周边设置向内、外下倾斜的人字形通气隔板。

一种利用余热生产低温水的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种利用余热生产低温水的工艺及装置,尤其是一种利用余热热能驱动的溴化锂吸收法生产低温水的工艺和装置,属于制冷及低温工程应用领域。

背景技术

[0002] 溴化锂吸收制冷是一种利用热能驱动的制冷技术,使二元工质水-溴化锂中的低沸点组分水在系统中产生冷凝和蒸发而实现制冷和制热。

[0003] 与蒸气压缩制冷相比,利用热能驱动的溴化锂吸收制冷,制冷性能系数 COP 要低一些,但溴化锂制冷可利用石化企业的低品位热能作驱动力,节约高品位能量,实现制冷和制热,因此,近年来得到了国内外广泛的关注和应用。

[0004] 石化企业中存在大量的 80 ~ 150℃ 的低品位热能,此外还有大量的热能通过空冷系统和冷却水系统带走,这一方面浪费了大量的能源,另一方面又对环境造成热污染。如何充分利用石化企业的低品位能量,同时减少空冷系统和凉水塔带走的热量,成为石化企业节能降耗的关键。而溴化锂吸收制冷技术,正好可以利用 80 ~ 150℃ 的低品位废热作为驱动力实现制冷的目的,制取 7 ~ 15℃ 的低温水供工艺装置冷却循环水使用,进而改进生产装置的换热流程,取消或减少凉水塔的使用。

[0005] 中国专利 CN03143158.5 给出了一种利用余热的吸收制冷方法,该方法可利用 85 ~ 140℃ 的含二氧化碳的蒸汽为驱动力,实现制冷和制热,但该方案存在吸收制冷系统设备布置分散,占地面积大,吸收器内溶液自流或泵送进入再生器,操作中容易导致流动不畅,管路堵塞等问题,当堵塞发生时,装置必需停车检修,影响了装置的稳定操作。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型的目的是提供一种布置紧凑,带有溢流结构的溴化锂吸收制冷生产低温水的工艺及装置,可利用低品位热能作驱动力实现制冷,采用高效换热器,改善优化炼厂换热工艺流程。

[0007] 本实用新型是通过如下技术方案实现的:

[0008] 一种利用余热生产低温水的装置,包括溴化锂吸收制冷系统和载冷剂循环冷却系统。其中溴化锂吸收制冷系统包括蒸气发生器、冷凝器、吸收器、蒸发器、发生器送液泵、吸收器循环喷淋泵、蒸发器循环喷淋泵、套管换热器、喷射器、U 形管节流器和管道阀门。吸收制冷工质采用水-溴化锂溶液。载冷剂循环冷却系统包括冷水储罐、冷水循环泵、高效换热器、罐内冷媒水。所述的溴化锂吸收制冷系统为双筒结构,冷凝器和发生器设置在一个筒体内,为上下布置,冷凝器两边设置有通气隔板;蒸发器和吸收器设置在另一个筒体内,采用上下布置,蒸发器两边设置有内外向下倾斜的人字形通气隔板,冷凝器和蒸发器之间设置有一个带 U 形节流管的连通管,连通管在蒸发器内的出口设置有喷淋头;蒸发器设置循环喷淋泵,通过循环喷淋强化换热效果;吸收器设置喷淋循环泵,泵出口设有喷射器,用于抽取发生器内的高浓度溶液;吸收器内的吸收液通过发生器送液泵与发生器流出的浓溶液换

热后送到发生器内；发生器与吸收器间设置有相连的溢流管，使得当发生器进入吸收器正常管道堵塞时，浓溶液可溢流进入吸收器，以保证装置仍可正常工作。

[0009] 载冷剂循环系统中，与工艺循环水换热器为无机热管换热器，例如可采用板式换热或热管式换热，蒸发器内换热盘管采用 U 形结构，表面带有强化传质翅片，以提高喷淋换热的传热效果。

[0010] 溴化锂 - 吸收制冷系统工作时，溴化锂 - 水溶液在装置中进行两个循环操作，一个是溶液循环，另一个是水循环。利用 60 ~ 150℃ 热水或蒸气余热，通过换热管加热发生器内溴化锂 - 水溶液，使溶液中的水分蒸发汽化，汽化后的水蒸汽通过通气隔板进入冷凝器，与冷却水盘管接触冷凝为液态后，在重力和压差作用下经过节流 U 形管喷淋进入蒸发器；在溴化锂的强烈吸收作用下，蒸发器中的水发生汽化并通过隔板进入吸收器中被吸收，完成了水循环，并实现了蒸发制冷。在吸收器内，吸收水后的溴化锂 - 水溶液的吸收热被冷却水换热取走后，通过发生器送液泵与来自发生器的高温浓溶液热交换后，输送到发生器内；在发生器内，溴化锂水溶液经过蒸汽加热使水汽化蒸发，留下的高温浓溶液通过喷射器吸入，混合后进入吸收器中，完成溶液循环。

[0011] 在载冷剂循环系统中，通过溴化锂制冷系统实现的蒸发冷量，经过蒸发器循环喷淋泵强制循环喷淋取热后，被蒸发器内的换热管内冷媒水取走，进入冷水储罐中，通过冷水循环泵抽出经过换热器与工艺循环水换热后循环流动，不断将冷量传给工艺循环水，实现了低温工艺循环水的生产。

[0012] 本实用新型通过采用溴化锂吸收制冷系统和高效强化传热构件和设备，利用 80 ~ 150℃ 的低温位热能做动力，实现了生产低温 7 ~ 15℃ 工艺用冷水的目的。本实用新型具有明显的节能、环保和节约资源的效果，具有广泛的应用前景。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的工艺流程和装置图，也是本实用新型的一个具体实施例图。

[0014] 图 2 为本实用新型中的一种单管式无机热管换热器的结构图。

[0015] 图 3 为本实用新型中的一种带强化换热翅片的换热管结构图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型的利用余热生产低温水的装置进行详细说明。

[0017] 如图 1、图 2 和图 3 所示，本实用新型的装置包括：溴化锂吸收制冷系统和载冷剂循环冷却系统。其中溴化锂吸收制冷系统包括：蒸气发生器 5、冷凝器 3、吸收器 9、蒸发器 4、发生器送液泵 10、吸收器循环喷淋泵 11、蒸发器循环喷淋泵 12、套管换热器 1、喷射器 2、U 形管节流器 6 和管道阀门等。吸收制冷工质采用水 - 溴化锂溶液。载冷剂循环冷却系统包括：冷水储罐 7、冷水循环泵 13、高效换热器 8a、8b，罐内载冷剂为水。其特征是：吸收冷凝系统为双筒结构，冷凝器 3 和发生器 5 设置在一个筒体内，为上下布置，冷凝器 3 两边设置有向外下倾斜的通气隔板 24，方便蒸汽导流进入冷凝器；蒸发器 4 和吸收器 9 设置在另一个筒体内，为上下布置，蒸发器 4 两边设置有内外向下倾斜的人字形通气隔板 26，防止喷淋液外溅，并起到蒸发气体导流作用；冷凝器 3 和蒸发器 4 之间设置有一个带 U 形节流管 6 的连通管，连通管在蒸发器内的出口设置有喷淋头 25；蒸发器 4 设置循环喷淋泵 12，通过循

环喷淋强化换热效果;吸收器 9 设置喷淋循环泵 11,泵出口设有喷射器 2,用于抽吸发生器 5 内的高浓度溶液;吸收器 9 内的吸收液通过发生器送液泵 10 与发生器 5 流出的浓溶液经过换热器 1 换热后送到发生器 5 内,发生器与吸收器间设置有相连的溢流管 28,使得当发生器 5 进入吸收器 9 之间正常溶液主流通道 27 堵塞时,浓溶液可通过 28 溢流进入吸收器 9,保证溴化锂吸收制冷装置仍可正常工作。

[0018] 载冷循环系统中,与工艺循环水换热器为板式换热器 8a 或无机热管式换热器 8b,蒸发器内换热盘管 23 采用 U 形结构,表面带有强化传质翅片 22,以提高喷淋换热的传热效果。

[0019] 无机热管换热器 8b 结构如图 2 示,换热器由多根换热单管组成,每根换热单管由冷冻水进口 14、壳体 15、无机换热管 16 热管上的翅片 17、冷热流间隔板 18、冷冻水出口 19、循环水进口 21、循环水出口 20 组成。

[0020] 溴化锂吸收制冷系统工作时,60 ~ 150℃热水或蒸气通入发生器 5 内的换热管对溴化锂-水溶液加热,溶液中的水分蒸发汽化后经过通气隔板 24 进入冷凝器 3 中,与冷却水盘管接触冷凝后,在重力和压差作用下经过节流 U 形管 6 喷淋进入蒸发器 4;在蒸发器 4 内的水在吸收器 9 中的溴化锂强烈吸收作用下,通过隔板 26 进入吸收器 9,实现了蒸发器 4 内水蒸发汽化制冷,产生的冷量被载冷系统循环取走。在吸收器 9 内,通过冷却水换热取走吸收热,吸收后溴化锂水溶液通过发生器送液泵 10 经过换热器 1 与热溶液热交换后输送到发生器 5 内;在发生器 5 内,溴化锂水溶液经过蒸汽加热使水汽化蒸发,余下的高温高浓度溴化锂-水溶液通过喷射器 2 吸入,与来自泵 11 的循环溶液混合进入吸收器 9 中。

[0021] 在载冷剂循环系统中,通过溴化锂制冷系统产生的蒸发冷量,经过蒸发器循环喷淋泵 12 强制循环喷淋后,被蒸发器 4 内换热管 23 中的冷媒水换热取走,载冷剂水进入冷水储罐 7 中,通过冷水循环泵 13 抽出,经过换热器 8 与工艺循环水换热后循环回到蒸发器 4 中通过换热管 23 继续进行换热,通过这种载冷剂循环不断将冷量传给工艺循环水,实现了低温工艺循环水的生产。

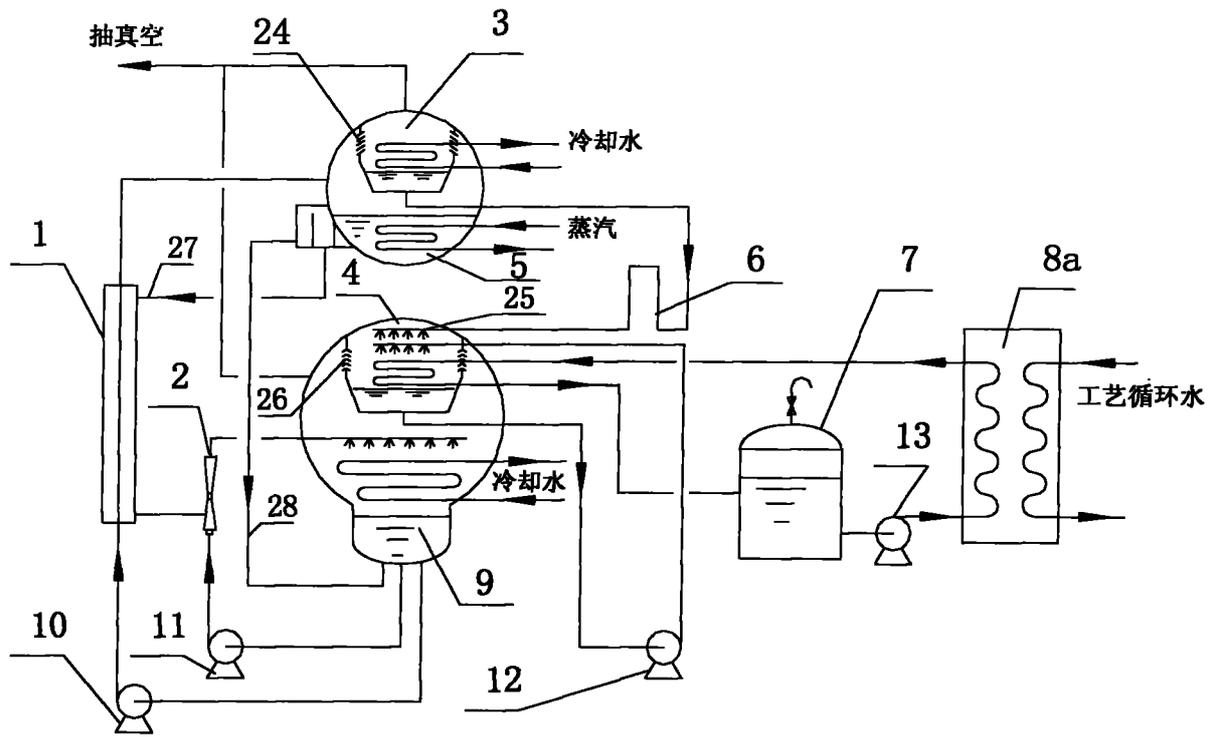


图 1

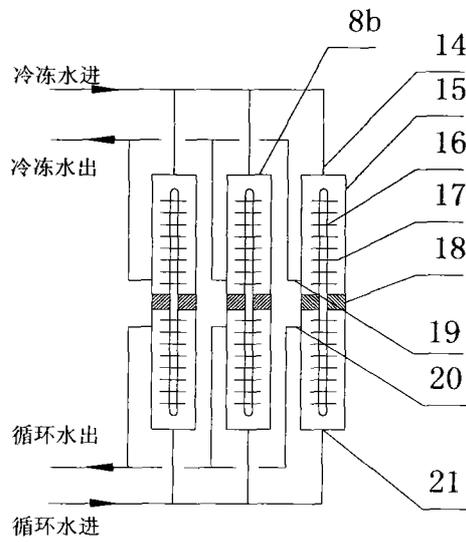


图 2

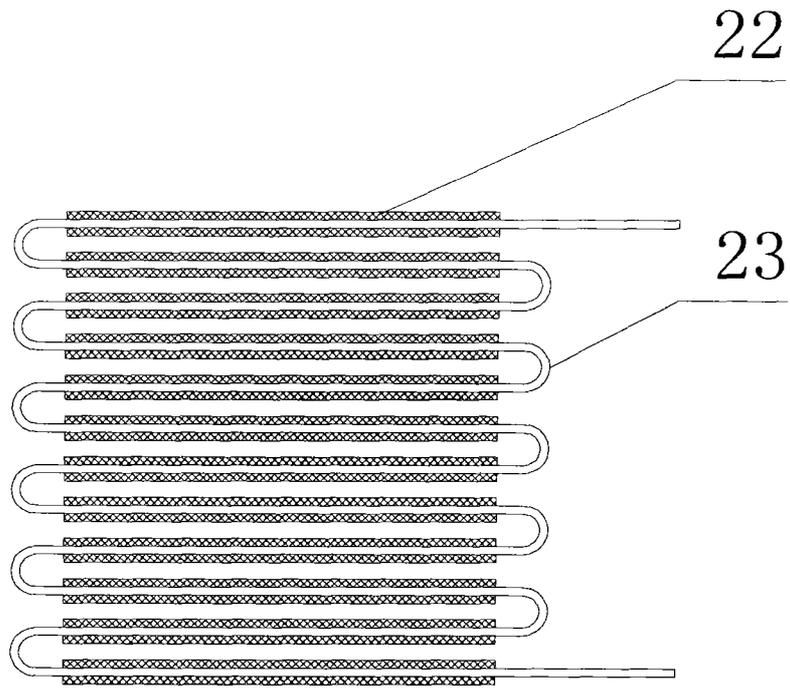


图 3