



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103299147 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201180034155. 1

(22) 申请日 2011. 07. 12

(30) 优先权数据

1055722 2010. 07. 13 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 01. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2011/051670 2011. 07. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/007691 FR 2012. 01. 19

(73) 专利权人 乔治洛德方法研究和开发液化空

气有限公司

地址 法国巴黎

(72) 发明人 P·卡瓦涅

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

F25J 3/04(2006. 01)

F25J 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1666822 A1, 2006. 06. 07, 说明书第
[0016]–[0026] 段, 附图 1.

DE 10342788 A1, 2005. 04. 07, 说明书第
[0031]–[0033] 段, 附图 1.

EP 1398585 A1, 2004. 03. 17, 全文.

CN 1829887 A, 2006. 09. 06, 全文.

审查员 张治涛

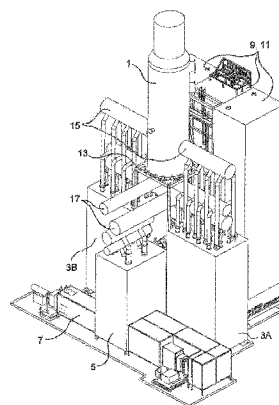
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

冷却单元和包括这种冷却单元的用于通过低温蒸馏来分离空气的设备

(57) 摘要

本发明涉及一种冷却单元, 所述冷却单元包括交换管线(3A, 3B) 和冷却塔(1), 所述交换管线能够通过与用于塔系统的待冷却空气换热而加热源自所述塔系统的氮, 所述冷却塔用于被输送至所述塔的顶部的待冷却的水与源自空气蒸馏塔(9) 的系统的氮之间的热质交换, 所述塔的下部包括连接至氮管道的入口, 并且所述氮管道连接至所述交换管线(3A, 3B) 的至少一个交换器体部, 所述交换管线能够通过与用于所述塔系统的待冷却的空气换热而加热源自所述塔系统的氮, 其特征在于, 所述塔定位在所述交换管线的至少一部分上方。



1. 一种冷却单元,包括交换管线 (3A、3B) 和冷却塔 (1),所述交换管线能够通过与所述塔系统的待冷却空气换热而加热来自所述塔系统的氮,所述冷却塔允许被输送至所述冷却塔的顶部的待冷却的水与来自空气蒸馏塔 (9,11) 的系统的氮之间进行热质交换,所述冷却塔的下部包括连接至氮管道 (15) 的入口,所述氮管道连接至所述交换管线的至少一个交换器体部,其特征在于,所述冷却塔定位在所述交换管线的至少一部分的上方,所述氮管道连接至所述交换器体部的上部,其中,所述氮管道以氮在不被向下输送的情况下到达所述冷却塔 (1) 的方式布置,并且 / 或者所述氮管道在所述交换器体部与所述氮管道之间最多包括一个管道弯头。

2. 如权利要求 1 所述的冷却单元,其特征在于,所述冷却塔 (1) 被支承在所述交换管线 (3A,3B) 的至少一部分上。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的冷却单元,其特征在于,所述冷却塔 (1) 由安装在所述交换管线 (3A,3B) 的至少一部分上的结构 (13) 支承。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的冷却单元,其特征在于,所述冷却塔 (1) 的最下部点位于所述交换器体部上方。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的冷却单元,其特征在于,所述氮管道连接至所述冷却塔 (1) 的罐上方的位置。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的冷却单元,其特征在于,所述冷却单元包括两个交换管线 (3A,3B),每一交换管线均包括若干交换器体部。

7. 如权利要求 6 所述的冷却单元,其特征在于,所述两个交换管线具有基本相同的高度。

8. 如权利要求 6 所述的冷却单元,其特征在于,所述冷却塔 (1) 由安装在所述两个交换管线 (3A,3B) 上的结构 (13) 支承。

9. 如权利要求 6 所述的冷却单元,其特征在于,所述冷却塔 (1) 定位在所述两个交换管线 (3A,3B) 之间的空间上方。

10. 如权利要求 9 所述的冷却单元,其特征在于,至少一个连接至所述两个交换管线 (3A,3B) 的空气输入管道在所述冷却塔下方穿过所述空间。

11. 一种用于通过低温蒸馏来分离空气的装置,所述装置包括如前述权利要求中任一项所述的冷却单元、塔系统、向所述交换管线 (3A,3B) 输送空气的管道、输送来自所述交换管线的空气的管道和将空气从所述交换管线输送至所述塔系统的管道,所述氮管道连接至所述塔系统。

12. 一种用于使用如前述权利要求中任一项所述的冷却单元通过低温蒸馏来分离空气的方法,其中空气在所述冷却塔和所述交换管线中被冷却,在塔系统中被分离,氮从所述塔系统被输送至所述交换管线并且从所述交换管线被输送至所述冷却塔。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述交换器体部的出口与所述冷却塔的入口之间的所述氮管道中的压降小于 7mbar。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述交换器体部的出口与所述冷却塔的入口之间的所述氮管道中的压降小于 6mbar。

冷却单元和包括这种冷却单元的用于通过低温蒸馏来分离空气的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冷却单元和一种包括这种冷却单元的用于通过空气蒸馏来分离空气的设备。

背景技术

[0002] 作者为Frank Kerry的“Industrial Gas Handbook(工业气体手册)”,CRC Press,第112到113页介绍了如何使用冷却塔通过在第一塔中与水直接接触而冷却在蒸馏系统中用于空气分离的空气。空气然后被输送至净化系统,此处空气被干燥并被净化掉二氧化碳。用于冷却的水在第一塔中明显变热。为了冷却用于冷却的水并因此能够使其再循环至第一塔,该水在第二塔中通过与来自空气分离系统的氮直接接触而被冷却。在该第二塔的上游,氮在待蒸馏的空气被冷却下来的交换管线中被加热。正如Kerry指出的,该氮流可构成蒸馏后的空气的相当大一部分。

[0003] EP-A-1666822 说明了定位在地面上的第一塔和第二塔,该第二塔接近主交换管线的出口。

[0004] 用于将在所述第二塔中获得的冰水转移至所述第一塔的泵一般安装在该第二塔旁边的地面上。

[0005] 该第二塔可由具有圆形或方形截面的钢材或混凝土制成。

[0006] 在生产低压氮的方法的情况下,例如用于为有氧燃烧供给氧的空气分离设备,离开交换管线流向该第二塔的残留氮的管线中的压降很关键,因为该压降决定低压塔(和因此空气压缩机)的压力,该低压塔仅连接至氮与水之间发生热交换的所述第二塔。

[0007] 所述具有圆形或方形截面的塔将安装在诸如主交换管线的顶部上之类的高度处,以便允许残留氮管线在没有管道弯头并且管道的长度最小的情况下直接进入塔,管道弯头和管道长度这两种特征均产生压降。

[0008] 该塔可由钢材、混凝土或塑料制成。

[0009] 该塔优选地能够由交换管线安装在其中的外壳结构的延续部分支承或者由任何其它合适的支承装置支承。

[0010] 通过使用本发明,可以将压降减小 3mbar,并由此使低压塔的压力减小 3mbar 并且使中压塔的压力减小 4mbar。因此,空气的压力同样降低并且空气压缩机的电力消耗下降 0.1%。

[0011] 这种压力的降低是与塔布置在地平面上的现有技术相比在将氮从交换管线输送至冷却塔的管道中消除了三个管道弯头的结果。

发明内容

[0012] 本发明的一个目的是提供一种冷却单元,所述冷却单元包括交换管线和冷却塔,所述交换管线能够通过通与通往塔系统的待冷却空气换热而加热来自所述塔系统的氮,所述

冷却塔允许被输送至所述塔的顶部的待冷却的水与来自空气蒸馏塔的系统的气之间进行热质交换,所述塔的下部包括连接至氮管道的入口并且所述氮管道连接至所述交换管线的至少一个交换器体部,所述交换管线能够通过通与所述塔系统的气换热而加热来自所述塔系统的气,其特征在于,所述塔定位在所述交换管线的至少一部分的上方。

[0013] 根据其它可选特征:

[0014] - 所述塔被支承在所述交换管线的至少一部分上;

[0015] - 所述塔由安装在所述交换管线的至少一部分上的结构支承;

[0016] - 所述塔的最下部点位于一个或多个所述交换器体部上方;

[0017] - 所述氮管道连接至所述冷却塔的罐上方的位置;

[0018] - 所述单元包括两个交换管线,每一个交换管线均包括若干交换(器)体部,所述两个交换管线优选具有基本相同的高度;

[0019] - 所述塔由安装在所述两个交换管线上的结构支承;

[0020] - 所述塔定位在所述两个交换管线之间的空间上方;

[0021] - 至少一个连接至所述两个交换管线的空气入口管道穿过所述塔下方的所述空间;

[0022] - 所述氮管道连接至所述交换器体部的上部;

[0023] - 所述氮管道以氮在未被向下输送的情况下到达所述塔的方式布置;

[0024] - 所述氮管道在所述交换器体部与所述氮管道之间最多包括一个管道弯头,优选不包括管道弯头;

[0025] - 所述塔系统包括中压塔和低压塔,并且所述低压塔连接至所述交换管线的体部以向其供给氮。

[0026] 本发明的另一个目的是提供一种用于通过低温蒸馏来分离空气的设备,所述设备包括如权利要求 1 至 12 中任一项所述的单元、塔系统、向所述交换管线输送空气的管道、输送来自所述交换管线的空气的管道和将空气从所述交换管线输送至所述塔系统的管道,所述氮管道连接至所述塔系统。

[0027] 本发明的又一个目的是提供一种用于使用如权利要求 1 至 12 中任一项所述的单元通过低温蒸馏来分离空气的方法,其中空气在所述塔和所述交换管线中被冷却,在塔系统中被分离,氮从所述塔系统被输送至所述交换管线并且从所述交换管线被输送至所述塔。

[0028] 优选地,在所述交换器体部的出口与所述塔的入口之间的所述氮管道中的压降小于 7mbar,优选小于 6mbar。

附图说明

[0029] 现将参照附图更详细地描述本发明,附图描绘了结合在用于通过低温蒸馏来分离空气的装置中的根据本发明的单元。

具体实施方式

[0030] 冷却单元包括塔 1、两个低压交换管线 3A、3B 和一个高压交换管线 5。该空气分离设备另外包括空气涡轮 7、蒸馏塔 9、11 以及管道和阀组件。

[0031] 空气通过与水直接接触而在塔(未示出)中被冷却,在净化装置中被净化,在交换管线 3A、3B 中被冷却,经至少一个涡轮 7 膨胀,并被输送至塔 9 以被分离。在塔 9 中产生的流体被输送至塔 11,塔 11 在低于塔 9 的压力下工作。来自塔 11 的所产生的氮在交换管线 3A、3B 中被加热并被输送至冷却塔 1,在冷却塔 1 中,所述氮冷却用于冷却空气的水。

[0032] 交换管线 3A、3B 是低压流体交换器并且通过一空间分离。每个交换管线均包括一定数量的体部(在此情况下为八个),所述体部接收待冷却的空气和待加热的氮。

[0033] 被加热的氮被收集在管道 15 中,该管道 15 设置于塔 1 的底部上方数米处。氮管道 15 高于其它管道并因此更容易连接至塔 1。交换器体部与塔之间的氮管道 15 上的压降小于 7mbar,优选地小于 6mbar。

[0034] 塔 1 由止靠在两个交换管线 3A、3B 的端部上的结构 13 支承。

[0035] 在塔中被冷却的水用于冷却净化过程上游的空气。

[0036] 在仅存在一个交换管线的情况下,结构 13 将止靠在地面上或某一其它元件上。

[0037] 进水管道和出水管道在图中未示出。

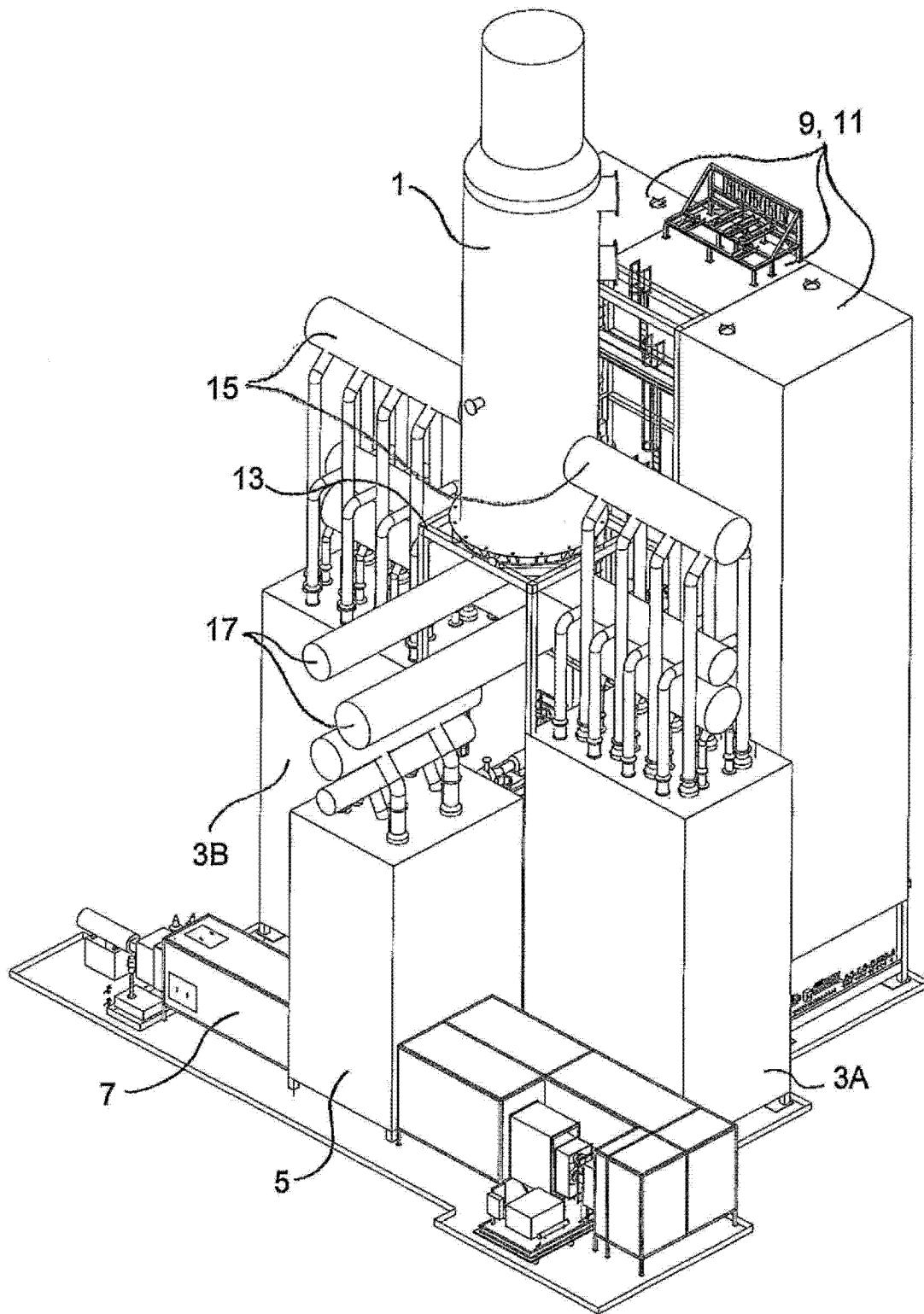


图 1