



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103983085 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410243371. 2

(22) 申请日 2014. 06. 03

(71) 申请人 上海启元空分技术发展股份有限公司

地址 201802 上海市嘉定区和裕路 150 号

(72) 发明人 陈云凯 俞建

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272  
代理人 俞涤炯

(51) Int. Cl.

F25J 3/02 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种氮氙分离塔的温度控制方法

(57) 摘要

本发明公开一种氮氙分离塔的温度控制方法,涉及深冷分离法技术。氮氙分离塔的温度控制方法为:以设定的时间 Tn1 为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与安全温度值的关系对功率基值进行调节;以设定的时间 Tn2 为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与设定温度值的关系对功率基值进行调节。实现了当氮氙分离的关键温度出现变化时,在自动调节不能及时稳定工况时,迅速对功率基值进行自动干预,达到迅速恢复工况的目的。

步骤1

以设定的时间Tn1为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与安全温度值的关系对功率基值进行调节

步骤2

以设定的时间Tn2为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与设定温度值的关系对功率基值进行调节

1. 一种氮氙分离塔的温度控制方法,应用于精馏塔塔组中,其特征在于,包括下述步骤:

步骤 1. 以设定的时间  $T_{n1}$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与安全温度值的关系对功率基值进行调节;

步骤 2. 以设定的时间  $T_{n2}$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与设定温度值的关系对功率基值进行调节。

2. 如权利要求 1 所述氮氙分离塔的温度控制方法,其特征在于,所述步骤 1 的具体过程为:

步骤 11. 以设定的时间  $T_{n1}$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度  $T_1$  进行检测,所述关键温度  $T_1$  对应所述功率基值为  $P_1$ ;

步骤 12. 判断关键温度  $T_1$  是否大于等于预设的安全温度值  $T_s$ ,若是,执行步骤 13,若否,执行步骤 14;

步骤 13. 保持功率基值为  $P_1$ ,执行步骤 11;

步骤 14. 将功率基值增加至  $P_1'$ ,执行步骤 11。

3. 如权利要求 2 所述氮氙分离塔的温度控制方法,其特征在于,所述功率基值  $P_1$  的范围为:  $0 \sim 80$ 。

4. 如权利要求 2 所述氮氙分离塔的温度控制方法,其特征在于,步骤 14 中将功率基值增加至  $P_1'$  的具体过程为:

$$P_1' = P_1 + P_s;$$

其中,  $P_s$  为设定值。

5. 如权利要求 1 所述氮氙分离塔的温度控制方法,其特征在于,所述步骤 2 的具体过程为:

步骤 21. 以设定的时间  $T_{n2}$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度  $T_2$  进行检测,所述关键温度  $T_2$  对应所述功率基值为  $P_2$ ;

步骤 22. 判断关键温度  $T_2$  小于等于自动调节功率的设定温度值  $SV$ ,若是,执行步骤 23,若否,执行步骤 24;

步骤 23. 保持功率基值为  $P_2$ ,执行步骤 23;

步骤 24. 将功率基值增加至  $P_2'$ ,执行步骤 24。

6. 如权利要求 5 所述氮氙分离塔的温度控制方法,其特征在于,所述功率基值  $P_2$  的范围为:  $0 \sim 80$ 。

7. 如权利要求 5 所述氮氙分离塔的温度控制方法,其特征在于,步骤 24 中将功率基值增加至  $P_2'$  的具体过程为:

$$P_2' = P_2 - P_s;$$

其中,  $P_s$  为设定值。

8. 如权利要求 1 所述氮氙分离塔的温度控制方法,其特征在于,所述自动调节功率采用 PID 调节方式。

## 一种氮氙分离塔的温度控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及深冷分离法技术,尤其涉及一种氮氙分离塔的温度控制方法。

### 背景技术

[0002] 深冷法在分离氮氙混合物时,通过控制氮氙分离塔关键温度点的温度,达到将氮与氙分离的目的。在运行时,该点温度的变化将直接影响氮氙分离效果。温度过高,大量的氙被蒸发至分离塔顶部,混入氮中,造成氙的提取率下降,严重时会影响后续精馏纯氮的纯度;温度过低,则顶部氮及氧化亚氮、氟化物等冷凝至底部氙中,造成高纯氮提取率降低,氙中杂质增加,影响高纯氙纯度。

[0003] 中国专利(CN103712416A)公开了控制粗氮氙浓缩塔再沸器功率的方法,应用于精馏塔塔组中,包括下列步骤:S1. 测得精馏塔塔组所有温度测点均为T1,以手动调节再沸器功率的方式迅速蒸发精馏塔底部的液氧;S2. 当精馏塔塔组中下部温度渐渐升高至T2左右时逐步减小再沸器功率的输出,不断调节功率输出,使温度趋于稳定;S3. 当温度在T3~T4间徘徊记录此时的再沸器功率值,作为功率基值的参数,将再沸器的功率控制改为自动调节,对精馏塔塔组控制点温度进行温度控制,同时根据功率及温度值的变化修改调节系数,使温度进一步稳定。

[0004] 该专利通过调节再沸器功率达到稳定关键点温度的目的,但是当工况突然变化时,需要在极短时间内对再沸器功率进行干涉,迅速恢复关键点温度,而依靠人为手动干预既不能保证第一时间发现工况的变化,也无法保证工况在短时间内能迅速恢复。

### 发明内容

[0005] 针对现有的控制粗氮氙浓缩塔再沸器功率的方法存在的上述问题,现提供一种氮氙分离塔的温度控制方法针对再沸器功率调节的特点,在氮氙分离的关键温度出现变化时,在自动调节不能及时稳定工况时,迅速对功率基值进行自动干预,实现工况恢复的目的。

[0006] 一种氮氙分离塔的温度控制方法,应用于精馏塔塔组中,包括下述步骤:

[0007] 步骤1. 以设定的时间 $T_{n1}$ 为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与安全温度值的关系对功率基值进行调节;

[0008] 步骤2. 以设定的时间 $T_{n2}$ 为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与设定温度值的关系对功率基值进行调节。

[0009] 优选的,所述步骤1的具体过程为:

[0010] 步骤11. 以设定的时间 $T_{n1}$ 为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度T1进行检测,所述关键温度T1对应所述功率基值为P1;

[0011] 步骤12. 判断关键温度T1是否大于等于预设的安全温度值 $T_s$ ,若是,执行步骤13,若否,执行步骤14;

[0012] 步骤13. 保持功率基值为P1,执行步骤11;

- [0013] 步骤 14. 将功率基值增加至  $P1'$ , 执行步骤 11。
- [0014] 优选的, 所述功率基值  $P1$  的范围为 :  $0 \sim 80$ 。
- [0015] 优选的, 步骤 14 中将功率基值增加至  $P1'$  的具体过程为 :
- [0016]  $P1' = P1 + Ps$  ;
- [0017] 其中,  $Ps$  为设定值。
- [0018] 优选的, 所述步骤 2 的具体过程为 :
- [0019] 步骤 21. 以设定的时间  $Tn2$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度  $T2$  进行检测, 所述关键温度  $T2$  对应所述功率基值为  $P2$  ;
- [0020] 步骤 22. 判断关键温度  $T2$  小于等于自动调节功率的设定温度值  $SV$ , 若是, 执行步骤 23, 若否, 执行步骤 24 ;
- [0021] 步骤 23. 保持功率基值为  $P2$ , 执行步骤 23 ;
- [0022] 步骤 24. 将功率基值增加至  $P2'$ , 执行步骤 24。
- [0023] 优选的, 所述功率基值  $P2$  的范围为 :  $0 \sim 80$ 。
- [0024] 优选的, 步骤 24 中将功率基值增加至  $P2'$  的具体过程为 :
- [0025]  $P2' = P1 - Ps$  ;
- [0026] 其中,  $Ps$  为设定值。
- [0027] 优选的, 所述自动调节功率采用 PID 调节方式。
- [0028] 上述技术方案的有益效果 :
- [0029] 实现了当氮氙分离的关键温度出现变化时, 在自动调节不能及时稳定工况时, 迅速对功率基值进行自动干预, 达到迅速恢复工况的目的。

#### 附图说明

- [0030] 图 1 为本发明一种氮氙分离塔的温度控制方法的实施例的方法流程图 ; 图 ;
- [0031] 图 2 为本发明所述精馏塔塔组的结构示意图 ;
- [0032] 图 3 为本发明对功率基值进行调节的一种实施例的方法流程图 ;
- [0033] 图 4 为本发明对功率基值进行调节的另一种实施例的方法流程图 ;
- [0034] 图 5 为本发明所述氮氙分离塔的温度控制方法的原理图。

#### 具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中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发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0036] 需要说明的是, 在不冲突的情况下, 本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明, 但不作为本发明的限定。

[0038] 如图 1 所示, 一种氮氙分离塔的温度控制方法, 应用于精馏塔塔组中, 包括下述步骤 :

[0039] 步骤 1. 以设定的时间  $Tn1$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进

进行检测,并根据关键温度值与安全温度值的关系对功率基值进行调节;

[0040] 步骤 2. 以设定的时间  $T_{n2}$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度进行检测,并根据关键温度值与设定温度值的关系对功率基值进行调节。

[0041] 在本实施例中,通过在设定的周期时间节点将关键温度与安全温度和设定温度值进行比较,从而调节功率基值,实现了在自动调节不能及时稳定工况时,可迅速对功率基值进行自动干预,达到迅速恢复工况的目的。

[0042] 在优选的实施例中,如图 2 和图 3 所示,步骤 1 的具体过程为:

[0043] 步骤 11. 以设定的时间  $T_{n1}$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度  $T_1$  进行检测,关键温度  $T_1$  对应功率基值为  $P_1$ ;

[0044] 步骤 12. 判断关键温度  $T_1$  是否大于等于预设的安全温度值  $T_s$ ,若是,执行步骤 13,若否,执行步骤 14;

[0045] 步骤 13. 保持功率基值为  $P_1$ ,执行步骤 11;

[0046] 步骤 14. 将功率基值增加至  $P_1'$ ,执行步骤 11。

[0047] 在优选的实施例中,功率基值  $P_1$  的范围为:  $0 \sim 80$ ,以避免再沸器功率  $P$  长时间无法恢复到正常范围内。

[0048] 再沸器位于精馏塔塔组的底部,再沸器输出功率  $P = \text{功率基值 } P_1 + \text{调节系数 } K(0.5 - \text{自动调节功率 } P_0)$ ,

[0049] 其中,  $K$  表示调节系数,以限定再沸器功率变化的步长。

[0050] 再沸器的输出功率可保证精馏塔塔组内部的温度稳定,以使氮和氩得到分离。

[0051] 在优选的实施例中,如图 5 所示,步骤 14 中将功率基值增加至  $P_1'$  的具体过程为:

[0052]  $P_1' = P_1 + P_s$ ;

[0053] 其中,  $P_s$  为设定值。

[0054] 在优选的实施例中,如图 4 所示,步骤 2 的具体过程为:

[0055] 步骤 21. 以设定的时间  $T_{n2}$  为周期对精馏塔塔组内部设定温度测点的关键温度  $T_2$  进行检测,关键温度  $T_2$  对应功率基值为  $P_2$ ;

[0056] 步骤 22. 判断关键温度  $T_2$  小于等于自动调节功率的设定温度值  $SV$ ,若是,执行步骤 23,若否,执行步骤 24;

[0057] 步骤 23. 保持功率基值为  $P_2$ ,执行步骤 23;

[0058] 步骤 24. 将功率基值增加至  $P_2'$ ,执行步骤 24。

[0059] 在优选的实施例中,功率基值  $P_2$  的范围为:  $0 \sim 80$ ,以避免再沸器功率  $P$  长时间无法恢复到正常范围内。

[0060] 在优选的实施例中,如图 5 所示,步骤 24 中将功率基值增加至  $P_2'$  的具体过程为:

[0061]  $P_2' = P_2 - P_s$ ;

[0062] 其中,  $P_s$  为设定值。

[0063] 在优选的实施例中,自动调节功率采用 PID 调节方式。

[0064] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

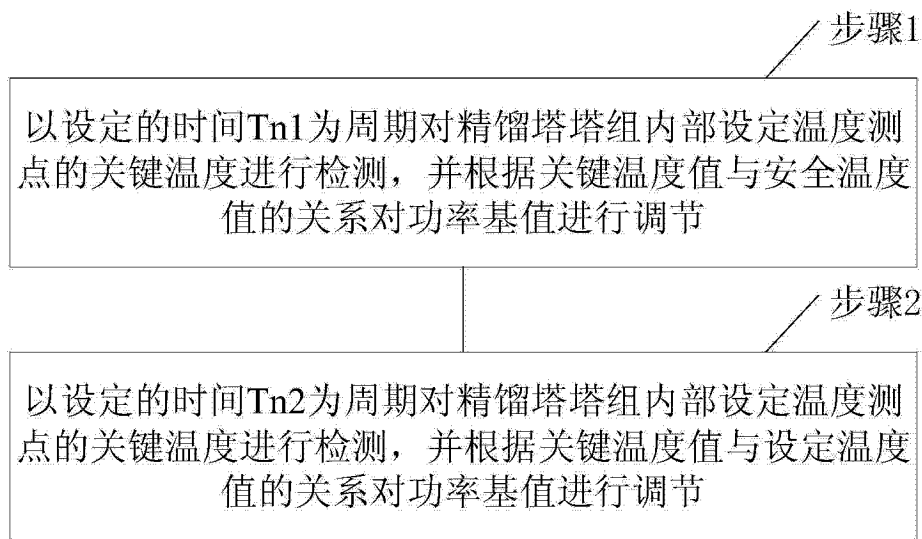


图 1

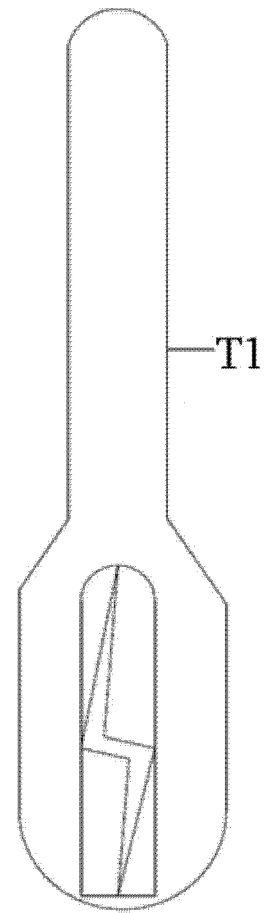


图 2

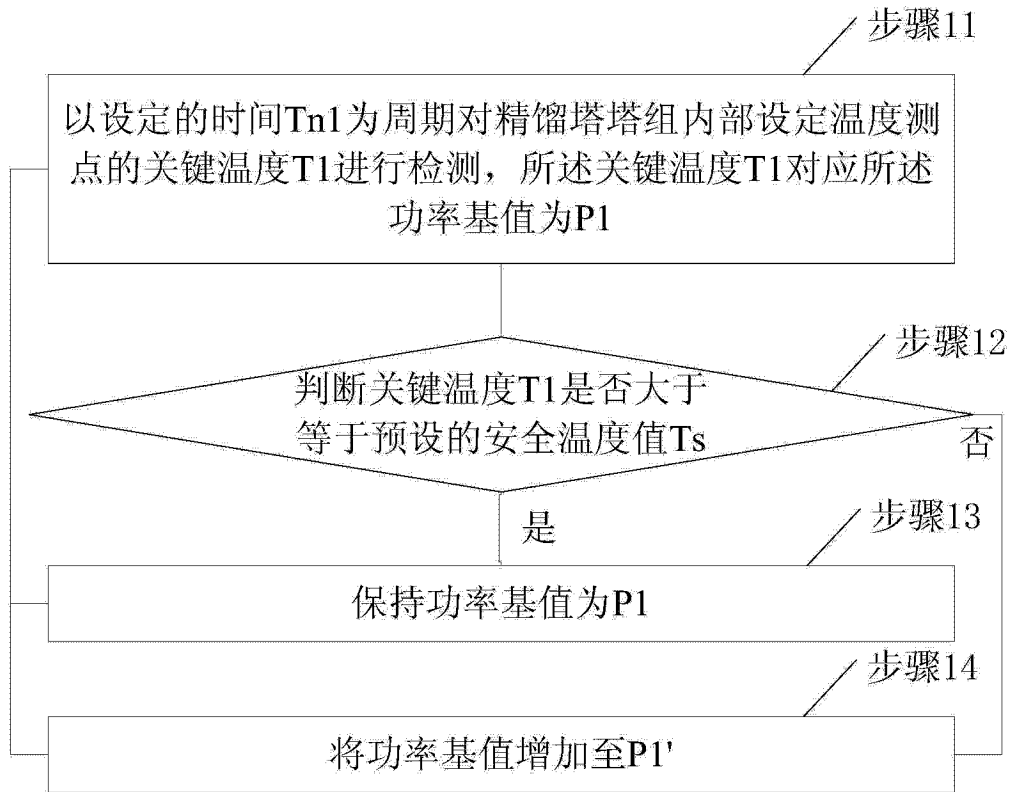


图 3

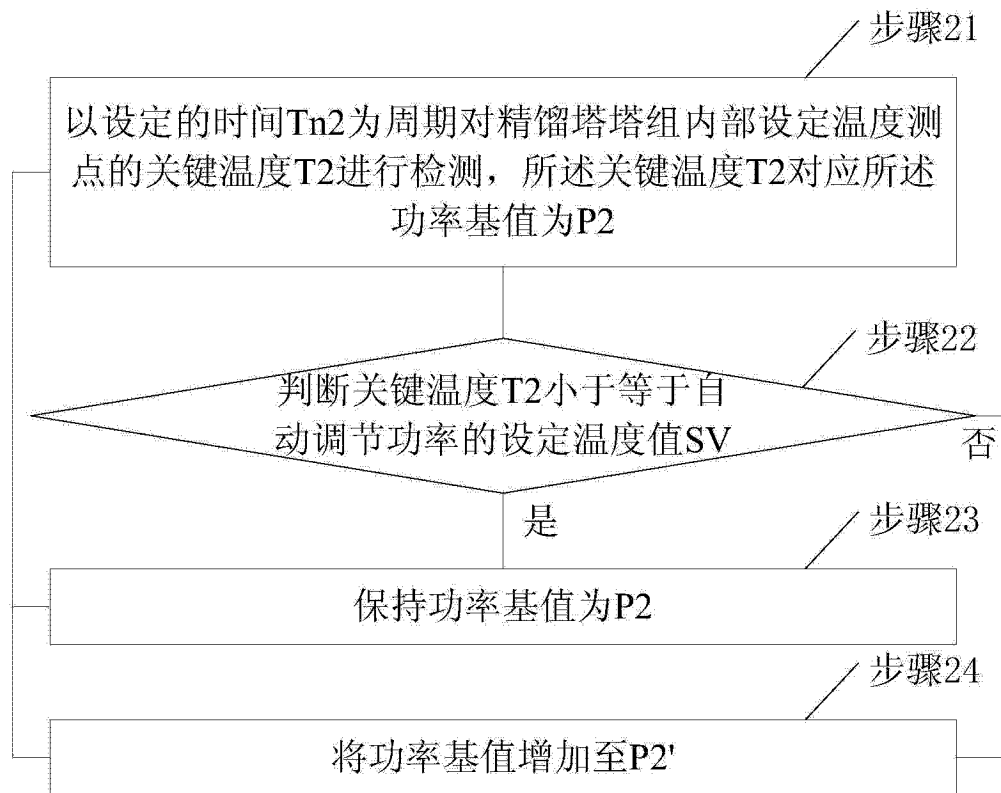


图 4

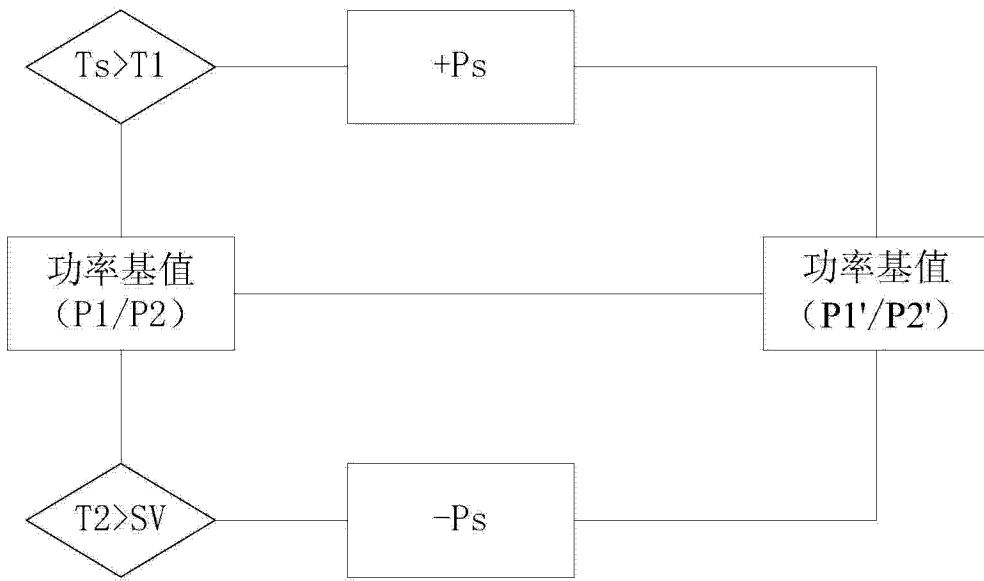


图 5