

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101700876 B

(45) 授权公告日 2011.06.22

(21) 申请号 200910186037.7

(22) 申请日 2009.09.09

(73) 专利权人 张文波

地址 215144 江苏省苏州市相城区北桥镇希望工业园友胜东路 009 号苏州市创新净化有限公司内

(72) 发明人 张文波 朱庆丰 尹泉生

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 孙仿卫

(51) Int. Cl.

C01B 21/04 (2006.01)

B01D 53/047 (2006.01)

审查员 白璐

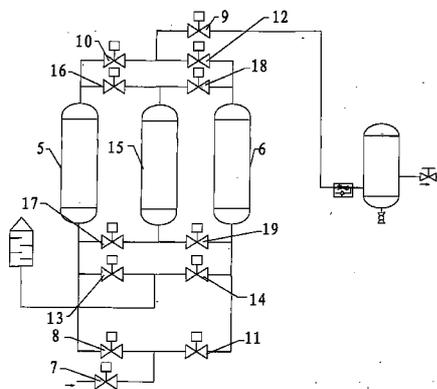
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种变压吸附制氮方法

(57) 摘要

本发明公开了一种变压吸附制氮方法,压缩空气先经过滤,然后进入吸附塔,空气中的氧气经由吸附塔吸附,剩下氮气最后进入氮气储罐储存,吸附塔有两个,两个吸附塔交替循环工作,两个吸附塔之间通过阀门连接有储气罐,在一个吸附塔的均压降步骤中,该吸附塔先与另一个吸附塔进行一次均压,再与储气罐进行二次均压,在一个吸附塔的均压升步骤中,该吸附塔先与储气罐进行一次均压,再与另一个吸附塔进行二次均压。进行均压升的吸附塔由于事先储气罐的二次均压,则在接受另一个吸附塔的均压升后,吸附塔升上去的压力最终值,会大于进行均压降的吸附塔的原先压力的一半,压缩空气的耗气量会减少,提高氮气纯度。



1. 一种变压吸附制氮方法,压缩空气先经过滤,然后进入吸附塔,空气中的氧气经由所述吸附塔吸附,剩下氮气最后进入氮气储罐储存,所述的吸附塔有两个,所述两个吸附塔之间通过阀门连接,所述两个吸附塔交替循环工作,每个吸附塔的工作流程包括吸附步骤、均压降步骤、放压步骤、均压升步骤、充压步骤,其特征在于:所述两个吸附塔之间通过阀门连接有储气罐,在一个吸附塔的所述均压降步骤中,该吸附塔先与另一个吸附塔进行一次均压,再与所述储气罐进行二次均压,在一个吸附塔的所述均压升步骤中,该吸附塔先与所述储气罐进行一次均压,再与另一个吸附塔进行二次均压。

2. 根据权利要求 1 所述的一种变压吸附制氮方法,其特征在于:所述两个吸附塔分别为第一吸附塔和第二吸附塔,所述第一吸附塔的输入管路上有主进口阀,所述主进口阀与所述第一吸附塔之间有第一分进口阀,所述第一吸附塔的输出管路上有主出口阀,所述主出口阀与所述第一吸附塔之间有第一分出口阀,所述主进口阀连接在所述第二吸附塔的输入管路上,所述主进口阀与所述第二吸附塔之间有第二分进口阀,所述主出口阀连接在所述第二吸附塔的输出管路上,所述主出口阀与所述第二吸附塔之间有第二分出口阀,所述第一吸附塔和所述第二吸附塔上分别连接有第一放压阀和第二放压阀。

3. 根据权利要求 2 所述的一种变压吸附制氮方法,其特征在于:所述第一吸附塔和所述储气罐的上部之间连接有阀门,下部之间也连接有阀门,所述第二吸附塔和所述储气罐的上部之间连接有阀门,下部之间也连接有阀门。

一种变压吸附制氮方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变压吸附制氮方法。

背景技术

[0002] 现有技术中,如图 1 所示,一种变压吸附制氮方法,空气经压缩机压缩后,压缩空气进入储气罐 1',然后从储气罐 1'平稳地输出压缩空气,至过滤器 2'和冷干机 3'中,用于对压缩空气除尘、除水、除油,过滤后的空气进入吸附塔,空气中的氧气经由吸附塔吸附,剩下氮气最后进入氮气储罐 4'储存,吸附塔有两个,第一吸附塔 5'和第二吸附塔 6',两个吸附塔 5'和 6'之间通过阀门连接,具体来说,第一吸附塔 5'的输入管路上有主进口阀 7',主进口阀 7'与第一吸附塔 5'之间有第一分进口阀 8',第一吸附塔 5'的输出管路上有主出口阀 9',主出口阀 9'与第一吸附塔 5'之间有第一分出口阀 10',主进口阀 7'连接在第二吸附塔 6'的输入管路上,主进口阀 7'与第二吸附塔 6'之间有第二分进口阀 11',主出口阀 9'连接在第二吸附塔 6'的输出管路上,主出口阀 9'与第二吸附塔 6'之间有第二分出口阀 12',第一吸附塔 5'和第二吸附塔 6'上分别连接有第一放压阀 13'和第二放压阀 14'。两个吸附塔交替循环工作,每个吸附塔的工作流程包括吸附步骤、均压降步骤、放压步骤、均压升步骤、充压步骤,阀门 7'、阀门 8'、阀门 9'、阀门 10'打开,压缩空气对第一吸附塔 5'快速充压后,第一吸附塔 5'吸附空气中的氧气,剩下氮气进入氮气储罐 4'储存,同时阀门 14'打开,第二吸附塔 6'放压,气体通过阀门 14'和消音器 15'放入大气中,然后阀门 8'、阀门 10'、阀门 11'、阀门 12'打开,其余阀门关闭,则第一吸附塔 5'和第二吸附塔 6'之间均压,第一吸附塔 5'进入均压降步骤,第二吸附塔 6'进入均压升步骤,然后阀门 7'、阀门 9'、阀门 11'、阀门 12'打开,压缩空气首先对第二吸附塔 6'充压,然后第二吸附塔 6'吸附,同时,阀门 13'打开,第一吸附塔 5'放压,当第二吸附塔 6'的吸附步骤、第一吸附塔 5'的放压步骤完成后,接着阀门切换,阀门 8'、阀门 10'、阀门 11'、阀门 12'打开,第二吸附塔 6'和第一吸附塔 5'之间均压,第二吸附塔 6'进入均压降步骤,第一吸附塔 5'进入均压升步骤,当该步骤完成后,阀门切换,阀门 7'、阀门 8'、阀门 9'、阀门 10'打开,压缩空气对第一吸附塔 5'快速充压后,第一吸附塔 5'吸附氧气,第一吸附塔 5'和第二吸附塔 6'循环工作,由于均压是在第一吸附塔 5'和第二吸附塔 6'之间进行的,因此,在压缩空气对吸附塔充压时,需要将吸附塔均分出的压力再补回来,这样充压时压缩空气耗气量很大,造成资源浪费,且充压的压缩空气可能会混入氮气储罐中,降低氮气的纯度。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种进行两次均压的变压吸附制氮方法,该方法中,对吸附塔充压时压缩空气耗气量小,并可提高氮气的纯度。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种变压吸附制氮方法,压缩空气先经过滤,然后进入吸附塔,空气中的氧气经由所述吸附塔吸附,剩下氮气最后进入氮气储罐储存,所述的吸附塔有两个,所述两个吸附塔之间通过阀门连接,所述两个吸附塔交替循

环工作,每个吸附塔的工作流程包括吸附步骤、均压降步骤、放压步骤、均压升步骤、充压步骤,所述两个吸附塔之间通过阀门连接有储气罐,在一个吸附塔的所述均压降步骤中,该吸附塔先与另一个吸附塔进行一次均压,再与所述储气罐进行二次均压,在一个吸附塔的所述均压升步骤中,该吸附塔先与所述储气罐进行一次均压,再与另一个吸附塔进行二次均压。

[0005] 所述两个吸附塔分别为第一吸附塔和第二吸附塔,所述第一吸附塔的输入管路上有主进口阀,所述主进口阀与所述第一吸附塔之间有第一分进口阀,所述第一吸附塔的输出管路上有主出口阀,所述主出口阀与所述第一吸附塔之间有第一分出口阀,所述主进口阀连接在所述第二吸附塔的输入管路上,所述主进口阀与所述第二吸附塔之间有第二分进口阀,所述主出口阀连接在所述第二吸附塔的输出管路上,所述主出口阀与所述第二吸附塔之间有第二分出口阀,所述第一吸附塔和所述第二吸附塔上分别连接有第一放压阀和第二放压阀。

[0006] 所述第一吸附塔和所述储气罐的上部之间连接有阀门,下部之间也连接有阀门,所述第二吸附塔和所述储气罐的上部之间连接有阀门,下部之间也连接有阀门。

[0007] 由于本发明采用了以上的技术方案,其优点如下:二次均压使得储气罐从均压降的吸附塔中获得压力,这样进行均压升的吸附塔由于事先储气罐的二次均压,则在接受另一个吸附塔的均压升后,吸附塔升上去的压力最终值,会大于进行均压降的吸附塔的原先压力的一半,则相对来说,在压缩空气对进行均压升的吸附塔充压时,压缩空气的耗气量会减少,降低了压缩空气混入氮气储罐的可能性,提高了氮气纯度。

附图说明

[0008] 附图 1 为现有技术的变压吸附制氮方法的流程图;

[0009] 附图 2 为本发明中吸附塔和储气罐的流程图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图来进一步阐述本发明。

[0011] 一种变压吸附制氮方法,压缩空气先经过滤,然后进入吸附塔,空气中的氧气经由吸附塔吸附,剩下氮气最后进入氮气储罐储存,吸附塔有两个,两个吸附塔之间通过阀门连接,两个吸附塔交替循环工作,每个吸附塔的工作流程包括吸附步骤、均压降步骤、放压步骤、均压升步骤、充压步骤,本发明制氮方法的整个工艺流程大体上与背景技术的工艺流程相同,两个吸附塔之间的连接关系也相同,在图 2 中,两个吸附塔分别为第一吸附塔 5 和第二吸附塔 6,第一吸附塔 5 的输入管路上有主进口阀 7,主进口阀 7 与第一吸附塔 5 之间有第一分进口阀 8,第一吸附塔 5 的输出管路上有主出口阀 9,主出口阀 9 与第一吸附塔 5 之间有第一分出口阀 10,主进口阀 7 连接在第二吸附塔 6 的输入管路上,主进口阀 7 与第二吸附塔 6 之间有第二分进口阀 11,主出口阀 9 连接在第二吸附塔 6 的输出管路上,主出口阀 9 与第二吸附塔 6 之间有第二分出口阀 12,第一吸附塔 5 和第二吸附塔 6 上分别连接有第一放压阀 13 和第二放压阀 14。与背景技术所不同的是,两个吸附塔之间通过阀门还连接有储气罐 15,第一吸附塔 5 和储气罐 15 的上部之间连接有阀门 16,下部之间也连接有阀门 17,第二吸附塔 6 和储气罐 15 的上部之间连接有阀门 18,下部之间也连接有阀门 19。阀门 16、阀

门 17、阀门 18、阀门 19 用于吸附塔与储气罐之间的均压,具体来说,在一个吸附塔的均压降步骤中,该吸附塔先与另一个吸附塔进行一次均压,再与储气罐进行二次均压,在一个吸附塔的均压升步骤中,该吸附塔先与储气罐进行一次均压,再与另一个吸附塔进行二次均压。通过储气罐的二次均压,这样,两个吸附塔之间进行均压后,压缩空气再对一个吸附塔充压时,压缩空气的耗气量要小于一个吸附塔均分出去的气体量,换句话说,进行均压升的吸附塔由于事先储气罐的二次均压,则在接受另一个吸附塔的均压升后,吸附塔升上去的压力最终值,会大于进行均压降的吸附塔的原先压力的一半,则相对来说,在压缩空气对进行均压升的吸附塔充压时,压缩空气的耗气量会减少,降低了压缩空气混入氮气储罐的可能性,提高了氮气纯度。而从吸附塔的均压降步骤中,二次均压使储气罐重新获得压力。

[0012] 参见图 2,以空气为原料,经过压缩后进行过滤处理好的气体以下简称气源,本发明的两个吸附塔的交替循环工作流程如下:气源经阀门 7、阀门 8 进入第一吸附塔 5 开始吸附制氮,氮气经阀门 9、阀门 10 流出。吸附时间到后,装置开始均压。第一吸附塔 5 和第二吸附塔 6 通过阀门 8、阀门 10、阀门 11、阀门 12 进行一次塔间均压,然后第一吸附塔 5 经阀门 16、阀门 17 向储气罐 15 进行二次均压,升高储气罐 15 的压力,此时开始阀门 7、阀门 9、阀门 11、阀门 12 对第二吸附塔 6 进行充气吸附制氮。同时第一吸附塔 5 经过阀门 13 进行再生工作,具有反吹功能。当第二吸附塔 6 吸附时间到时,此时先有储气罐 15 经过阀门 16、阀门 17 对第一吸附塔 5 进行初次均压,然后来自第二吸附塔 6 的均压气体通过阀门 8、阀门 10、阀门 11、阀门 12 进行二次均压。然后第一吸附塔 5 进入充气运行过程,第二吸附塔 6 进行二次均压过程,通过阀门 18、阀门 19 对储气罐 15 进行充压工作。充压结束后第二吸附塔 6 通过阀门 14 进行再生工作,具有反吹功能。第一吸附塔 5 再次吸附饱和时,先有储气罐 15 经过阀门 18、阀门 19 对第二吸附塔 6 进行初次均压,此时来自第一吸附塔 5 的均压气体通过阀门 8、阀门 10、阀门 11、阀门 12 进行二次均压。然后第二吸附塔 6 进入充气运行过程,第一吸附塔 5 进行二次均压过程,通过阀门 16、阀门 17 对储气罐 15 进行充压工作。充压结束后第一吸附塔 5 通过阀门 13 进行再生工作,具有反吹功能。如此循环工作来生产氮气。分析上述过程,由于储气罐的二次均压,压缩空气的耗气量减少,氮气的纯度得到提高。

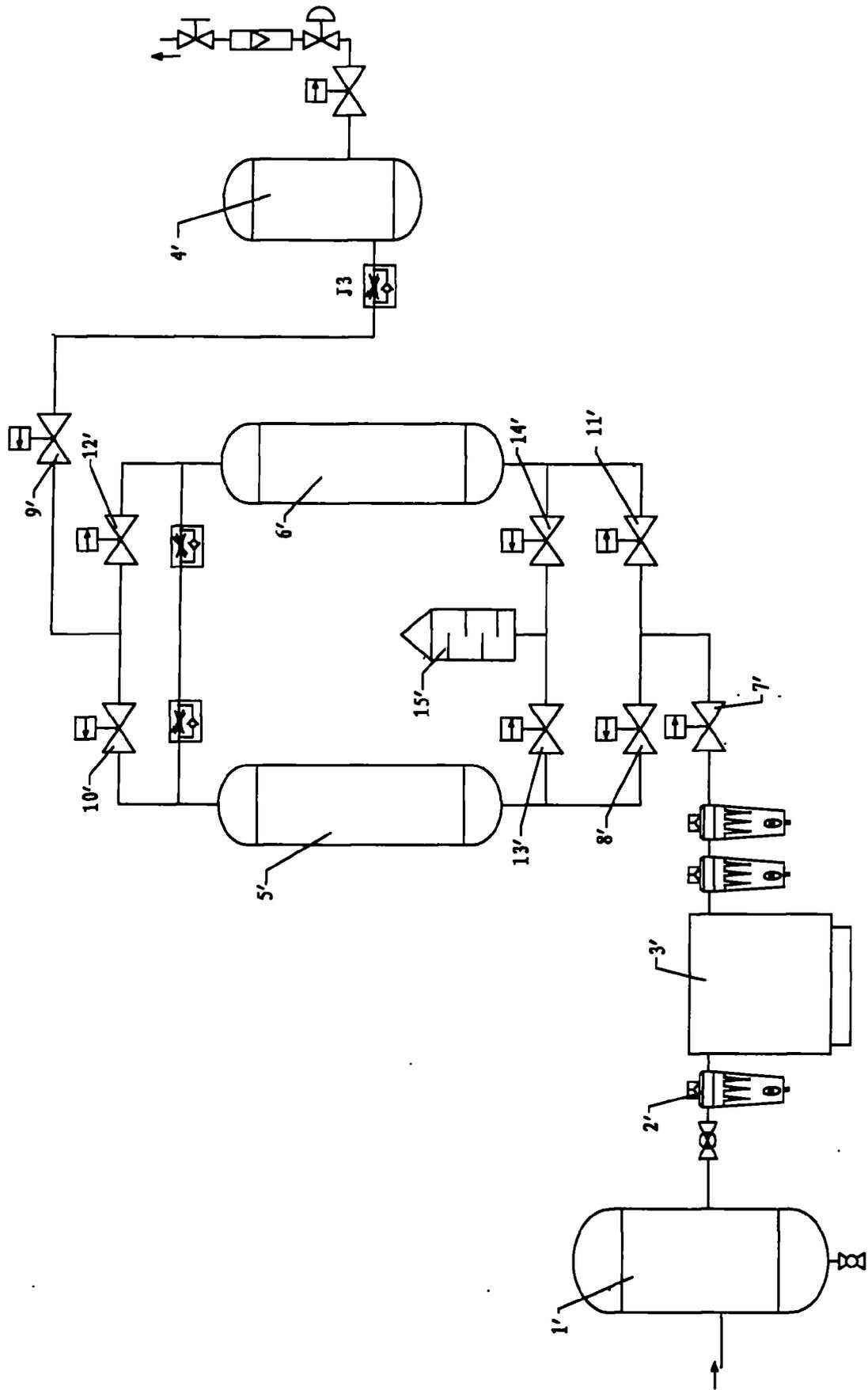


图 1

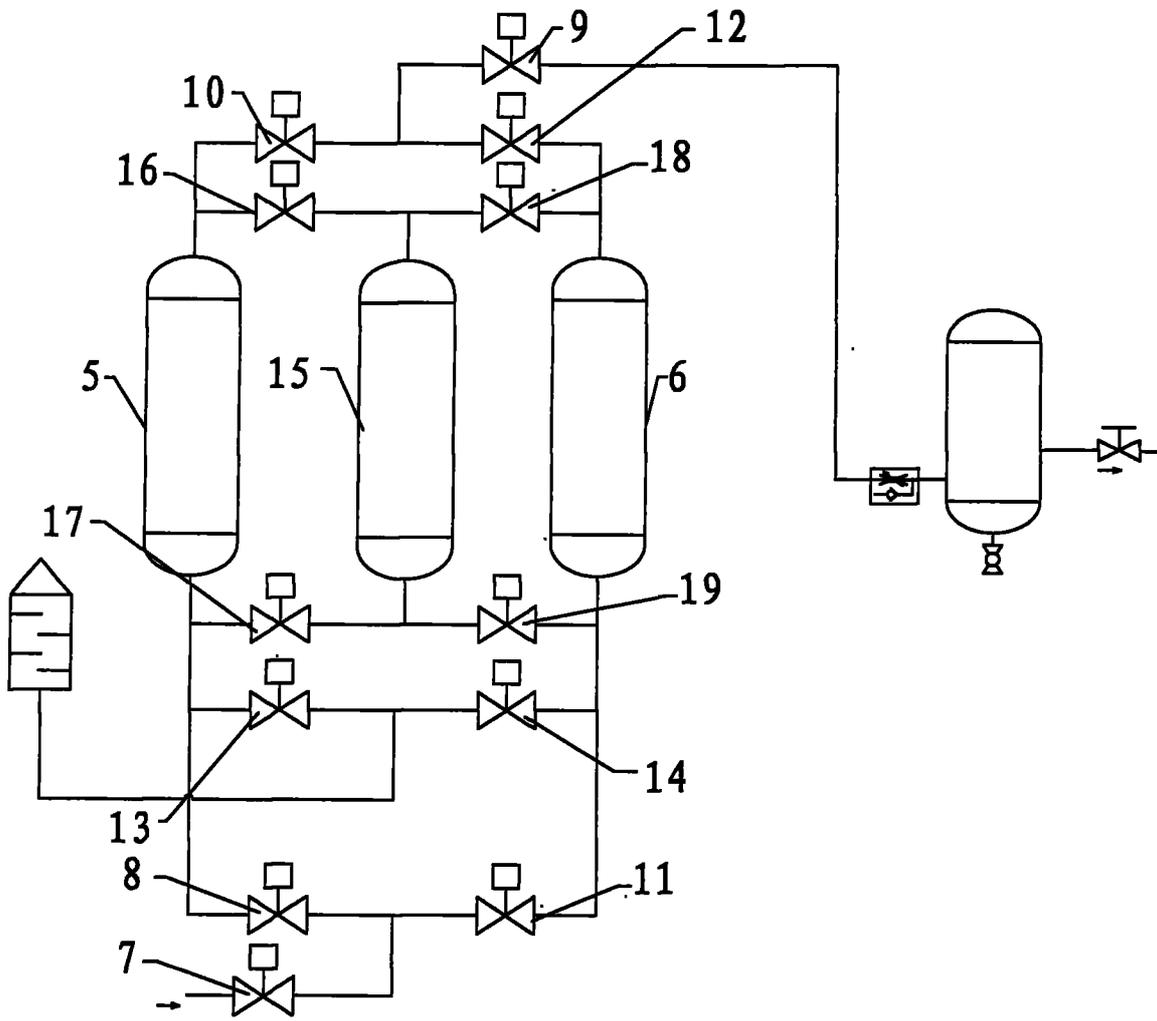


图 2