



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217536183 U

(45) 授权公告日 2022. 10. 04

(21) 申请号 202221307686.5

C25B 9/65 (2021.01)

(22) 申请日 2022.05.26

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 电力规划总院有限公司

地址 100120 北京市西城区安德路65号

(72) 发明人 赵子坤 王顺超 曹阳 方晓松

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

专利代理师 姜精斌

(51) Int. Cl.

C25B 3/07 (2021.01)

C25B 3/26 (2021.01)

C25B 1/04 (2021.01)

C25B 15/02 (2021.01)

C25B 15/021 (2021.01)

C25B 5/00 (2006.01)

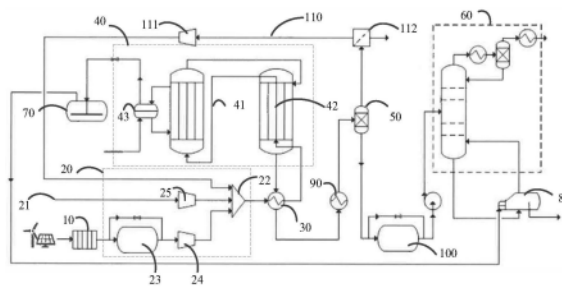
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种配合新能源发电的电制甲醇系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种配合新能源发电的电制甲醇系统,包括:电解槽、气体混合机构、第一换热器、甲醇反应器、闪蒸罐和甲醇精馏塔;电解槽与供电系统连接;气体混合机构设置有进气口和聚气件,聚气件与电解槽连通,进气口与聚气件连通,聚气件与第一换热器连通;第一换热器与甲醇反应器双向连通;第一换热器与闪蒸罐连通;闪蒸罐与甲醇精馏塔连通;其中,在气体混合机构混合到氢气和氧气的情况下,将混合气体输送至第一换热器,第一换热器用于对混合气体进行加热,甲醇反应器用于将加热后的混合气体转化为甲醇化合物,闪蒸罐用于将甲醇化合物闪蒸分离得到粗甲醇,甲醇精馏塔用于处理粗甲醇,以提纯得到甲醇。本实用新型能够提高了新能源电力系统中的新能源消纳能力。



1. 一种配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,包括:电解槽、气体混合机构、第一换热器、甲醇反应器、闪蒸罐和甲醇精馏塔;

所述电解槽的第一端与供电系统连接;

所述气体混合机构设置有所进气口和聚气件,所述聚气件的第一端与所述电解槽的第二端连通,所述进气口与所述聚气件的第二端连通,所述聚气件的第三端与所述第一换热器的第一端连通;

所述第一换热器的第二端与所述甲醇反应器的第一端连通;

所述甲醇反应器的第二端与所述第一换热器的第三端连通;

所述第一换热器的第四端与所述闪蒸罐的第一端连通;

所述闪蒸罐的第二端与所述甲醇精馏塔的第一端连通;

其中,在所述气体混合机构混合到氢气和氧气的情况下,将混合气体输送至所述第一换热器,所述第一换热器用于对混合气体进行加热,所述甲醇反应器用于将加热后的所述混合气体转化为甲醇化合物,所述闪蒸罐用于将所述甲醇化合物闪蒸分离得到粗甲醇,所述甲醇精馏塔用于处理所述粗甲醇,以提纯得到甲醇。

2. 根据权利要求1所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,所述气体混合机构还包括储氢罐、第一压缩机和第二压缩机,所述电解槽和所述聚气件之间设置有第一并联管道,所述储氢罐设置于所述第一并联管道,所述第一压缩机设置于所述电解槽和所述聚气件之间,并靠近所述聚气件,所述第二压缩机设置于所述进气口和聚气件之间;

其中,在所述电解槽接收到电力输入的情况下,所述储氢罐用于储存来自所述电解槽电解的多余氢气,所述第一压缩机用于压缩氢气以满足预设要求,所述第二压缩机用于压缩二氧化碳以满足预设要求。

3. 根据权利要求1所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,所述甲醇反应器包括一级反应器和二级反应器,所述一级反应器的第一端与所述二级反应器的第一端连通,所述一级反应器的第二端与所述二级反应器的第二端连通,所述二级反应器的第三端为所述甲醇反应器的第一端,所述二级反应器的第三端与所述第一换热器的第二端连通,所述二级反应器的第四端为所述甲醇反应器的第二端,所述二级反应器的第四端与所述第一换热器的第三端连通;

其中,在混合气体进入所述甲醇反应器的情况下,混合气体在所述二级反应器中进行吸热升温,以及在所述一级反应器中进行换热。

4. 根据权利要求3所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,所述甲醇反应器还包括汽包,所述汽包的第一端连接给水口,所述汽包的第三端连接所述一级反应器的第三端,所述汽包的第四端连接所述一级反应器的第四端;

其中,在混合气体处于所述一级反应器和所述二级反应器中发生反应的情况下,所述汽包用于调节所述一级反应器和所述二级反应器内的温度。

5. 根据权利要求4所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,所述系统还包括蒸汽蓄热器和再沸器,所述蒸汽蓄热器的第一端连通所述汽包的第四端,所述蒸汽蓄热器的第二端连通所述再沸器的第一端,所述再沸器的第二端连通所述甲醇精馏塔的第二端,所述再沸器的第三端连通所述甲醇精馏塔的第三端,所述再沸器的第四端连接废水池;

其中,在混合气体处于所述一级反应器和所述二级反应器中发生反应的情况下,所述

汽包用于收集高温饱和蒸汽,所述蒸汽蓄热器用于储存所述高温饱和蒸汽并输送至所述再沸器中,所述再沸器用于对下沉的粗甲醇进行加热。

6. 根据权利要求1所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,所述系统还包括第二换热器,所述第二换热器设置于所述第一换热器和所述闪蒸罐之间;

其中,在甲醇化合物从所述第一换热器输送至所述闪蒸罐的情况下,所述第二换热器用于调节甲醇化合物的温度。

7. 根据权利要求1所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,所述系统还包括粗甲醇储存罐,所述闪蒸罐和所述甲醇精馏塔之间设置有第二并联管道,所述粗甲醇储存罐设置于所述第二并联管道;

其中,在粗甲醇从所述闪蒸罐传输至所述甲醇精馏塔的情况下,所述粗甲醇储存罐用于储存多余的粗甲醇。

8. 根据权利要求1所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,其特征在于,所述系统还包括混合气体输送管道,所述混合气体输送管道的第一端连接所述闪蒸罐的第三端,所述混合气体输送管道的第二端连接所述聚气件的第四端;

其中,在所述闪蒸罐对甲醇混合物进行冷凝分馏得到粗甲醇和不可凝气体的情况下,所述混合气体输送管道用于将不可凝气体输送至所述气体混合机构,以得到可持续利用的混合气体。

9. 根据权利要求8所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,所述混合气体输送管道设置有第三压缩机,所述第三压缩机设置于所述闪蒸罐和所述气体混合机构之间;

其中,在将不可凝气体从所述闪蒸罐传送至所述气体混合机构的情况下,所述第三压缩机用于将不可凝气体压缩至满足预设要求。

10. 根据权利要求9所述的配合新能源发电的电制甲醇系统,所述混合气体输送管道设置有废气处理件,所述废气处理件设置于所述闪蒸罐和所述气体混合机构之间;

其中,在将不可凝气体从所述闪蒸罐传送至所述气体混合机构的情况下,所述废气处理件用于将不可凝气体中的废气分离并排除至所述系统之外。

一种配合新能源发电的电制甲醇系统

技术领域

[0001] 本申请涉及新能源技术领域,尤其涉及一种配合新能源发电的电制甲醇系统。

背景技术

[0002] 近年来,为了实现双碳目标,新能源电力系统的大量构建已经为一种趋势,其中,新能源电力系统具有一定的波动性、随机性和间歇性,并且伴随着渗透率的增加,新能源电力系统面临着安全稳定风险增大、灵活性不足等问题。

[0003] 在现有技术中,可以在新能源电力系统的稳定工况下设置合成甲醇的装置,但是在新能源电力系统不稳定的情况下,现有的甲醇合成装置无法适应波动性可再生能源电力的输入,从而导致新能源电力系统中的新能源消纳能力较差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例的目的在于提供一种配合新能源发电的电制甲醇系统,以解决对于新能源电力系统中的新能源消纳能力较差的问题。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型实施例提供了一种配合新能源发电的电制甲醇系统,包括:电解槽、气体混合机构、第一换热器、甲醇反应器、闪蒸罐和甲醇精馏塔;所述电解槽的第一端与供电系统连接;所述气体混合机构设置有所述进气口和聚气件,所述聚气件的第一端与所述电解槽的第二端连通,所述进气口与所述聚气件的第二端连通,所述聚气件的第三端与所述第一换热器的第一端连通;所述第一换热器的第二端与所述甲醇反应器的第一端连通;所述甲醇反应器的第二端与所述第一换热器的第三端连通;所述第一换热器的第四端与所述闪蒸罐的第一端连通;所述闪蒸罐的第二端与所述甲醇精馏塔的第一端连通;其中,在所述气体混合机构混合到氢气和氧气的情况下,将混合气体输送至所述第一换热器,所述第一换热器用于对混合气体进行加热,所述甲醇反应器用于将加热后的所述混合气体转化为甲醇化合物,所述闪蒸罐用于将所述甲醇化合物闪蒸分离得到粗甲醇,所述甲醇精馏塔用于处理所述粗甲醇,以提纯得到甲醇。

[0006] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点或有益效果:

[0007] 根据本申请的技术方案,配合新能源发电的电制甲醇系统包括:电解槽、气体混合机构、第一换热器、甲醇反应器、闪蒸罐和甲醇精馏塔;所述电解槽的第一端与供电系统连接;气体混合机构设置有所述进气口和聚气件,电解槽与聚气件连通,进气口与聚气件连通,聚气件与第一换热器连通;第一换热器与甲醇反应器双向连通;第一换热器与闪蒸罐连通;闪蒸罐的与甲醇精馏塔连通;其中,在气体混合机构混合到氢气和氧气的情况下,将混合气体输送至第一换热器,第一换热器用于对混合气体进行加热,甲醇反应器用于将加热后的混合气体转化为甲醇化合物,闪蒸罐用于将甲醇化合物闪蒸分离得到粗甲醇,甲醇精馏塔用于处理粗甲醇,以提纯得到甲醇。通过该技术方案制造甲醇,能够合理消耗供电系统中多余的电量,通过电力输入至配合新能源发电的电制甲醇系统中,电解水为氢气,再将氢气等气体传输至反应部件中得到可长期、可大规模储存的甲醇,从而提高了新能源电力系统中的

新能源消纳能力。

[0008] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本实用新型的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本实用新型的范围。本实用新型的其他特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

[0009] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:

[0010] 图1是本公开提供的一种配合新能源发电的电制甲醇系统的结构图。

具体实施方式

[0011] 以下结合附图对本申请的示范性实施例做出说明,其中包括本申请实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本申请的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0012] 本公开提供了一种制甲醇系统。

[0013] 请参见图1,制甲醇系统包括:气体混合机构10、第一换热器20、甲醇反应器30、闪蒸罐40和甲醇精馏塔50;气体混合机构10设置有电解槽11、进气口12和聚气件13,电解槽11的第一端与供电系统连接,电解槽11的第二端与聚气件13的第一端连通,进气口12与聚气件13的第二端连通,聚气件13的第三端与第一换热器20的第一端连通;第一换热器20的第二端与甲醇反应器30的第一端连通;甲醇反应器30的第二端与第一换热器20的第三端连通;第一换热器20的第四端与闪蒸罐40的第一端连通;闪蒸罐40的第二端与甲醇精馏塔50的第一端连通;其中,在气体混合机构20混合到氢气和氧气的情况下,将混合气体输送至第一换热器30,第一换热器30用于对混合气体进行加热,甲醇反应器40用于将加热后的所述混合气体转化为甲醇化合物,闪蒸罐50用于将所述甲醇化合物闪蒸分离得到粗甲醇,甲醇精馏塔60 用于处理所述粗甲醇,以提纯得到甲醇。

[0014] 应理解,与电解槽10连接的供电系统可以是新能源电力系统,例如:光伏电站、风力发电站和地热能等新能源电力系统。上述配合新能源发电的电制甲醇系统的目的在于将新能源电力系统中多余的电能转化为可长期储存的甲醇能源,从而提高电力系统的新能源消纳能力,提高了能源的有效转化和利用。

[0015] 其中,在上述配合新能源发电的电制甲醇系统中对于甲醇的制造主要包括以下工艺流程:二氧化碳加氢合成甲醇、闪蒸分离粗甲醇和精馏提纯甲醇产品。

[0016] 在该实施方案中,首先通过接收电力系统中的电力输出来电解水得到氢气,此过程在电解槽10中进行,然后将氢气与二氧化碳混合并汇集至聚气件22 中,接着氢气与二氧化碳的混合气体可以通过第一换热器30的温度控制来达到工艺需求,将达到工艺需求的混合气体传输至甲醇反应器40中,在甲醇反应器40中反应得到包含甲醇的高温化合物,再将高温化合物通过闪蒸罐50 的冷凝分馏得到粗甲醇,最后将粗甲醇传输至甲醇精馏塔60 中提纯,得到甲醇产品。通过该结构的设置,提高了对于电力系统中多余电能的利用,并且能将电能转化为可长期、可大规模储存的甲醇能源,从而提高了新能源电力系统的新能源消纳能力。

[0017] 需要说明的是,在进入聚气件22之前的氢气和二氧化碳可以通过压缩机的作用使得混合气体达到满足化学反应的工艺需求,并且压缩机工作所需的电能也可以是来自上述供电系统。

[0018] 上述甲醇反应器40中发生的化学反应需要控制氢气和二氧化碳的比例,以及在反应过程中温度的控制,因此可以是设置温度控制部件来优化甲醇反应器40中的反应环境,对于温度控制部件本实用新型实施例不作限定。

[0019] 其中,在甲醇反应器40中可以是包括水冷反应器和气冷反应器,并且,水冷反应器和气冷反应器可以单独设置,也可以是集为一体设置。二氧化碳和氢气混合后通过第一换热器30的升温进入到甲醇反应器40的换热通道,混合气体吸热升温后在甲醇反应器40中生成甲醇及其混合物,然后甲醇反应器40中的甲醇混合物再次经过换热后得到高温化合物。

[0020] 应理解,电解槽10电解水得到的氢气可以是一部分用于制得甲醇,另一部分储存起来,作为后续的制甲醇原料,同样的,通过闪蒸罐50得到的粗甲醇也可以是一部分用于制的甲醇,另一部分储存起来,作为后续的制甲醇材料。

[0021] 作为一种可选的实施方式,气体混合机构20还包括储氢罐23、第一压缩机24和第二压缩机25,电解槽10和聚气件22之间设置有第一并联管道,储氢罐23设置于所述第一并联管道,第一压缩机24设置于电解槽10和聚气件22之间,并靠近聚气件22,第二压缩机25设置于进气口21和聚气件22之间;其中,在电解槽10接收到电力输入的情况下,储氢罐23用于储存来自电解槽10电解的多余氢气,第一压缩机24用于压缩氢气以满足预设要求,第二压缩机25用于压缩二氧化碳以满足预设要求。

[0022] 该实施方案中,储氢罐23设置于电解槽10和聚气件22之间的第一并联管道上,储氢罐23用于储存除需要反应之外的多余氢气,第一压缩机设置于电解槽10和聚气件22之间,并靠近聚气件22,第一压缩机24用于压缩氢气,使得氢气满足化学反应的工艺需求,第二压缩机25设置于进气口21和聚气件22之间,第二压缩机25用于压缩二氧化碳,使得二氧化碳满足化学反应的工艺需求。通过该结构的设置,提高了制甲醇的原料质量,从而可以提高制得甲醇的效率,另外,储氢罐23的设置可以提高能源的可持续利用,进而提高新能源电力系统中的新能源消纳能力以及能源的转化效率

[0023] 需要说明的是,电解槽10和聚气件22之间设置有上述第一并联管道,储氢罐23设置于上述第一并联管道,第一压缩机24设置于电解槽10和聚气件22之间,即在电解槽10电解水之后得到氢气可以一部分进入主管道到达聚气件22之中,另一部分可以氢气通过上述第一并联管道进入到储氢罐23之中。

[0024] 其中,上述配合新能源发电的电制甲醇系统中对于氢气的量可以通过调节阀门来把控和调节,因此可以通过控制氢气与二氧化碳的比例来选择反应的方式,从而提高制取甲醇的效率。

[0025] 另外,在新能源电力系统中,新能源处于高发时段时,上述系统以新能源电力作为输入,新能源出力突然增大,电解槽10增加负荷,随之产出的氢气量也增加,此时需要保持储氢罐23的入口打开,使得增产的氢气进入到储氢罐23中,并且限制进入甲醇反应器40的氢气量,同时,通过调节甲醇反应器40的温度来控制制取甲醇的速率,从而达到氢气平衡。

[0026] 当新能源电力系统停止发电时,电解槽10会降低负荷,从而导致氢气产量减小甚至停产,此时,将储氢罐23打开,使得储存的氢气进入到甲醇反应器40中,同时,通过调节温

度调节反应速率,降低甲醇的产量,从而达到氢气与甲醇的动态平衡。

[0027] 作为一种可选的实施方式,所述甲醇反应器40包括一级反应器41和二级反应器42,一级反应器41的第一端与二级反应器42的第一端连通,一级反应器41的第二端与二级反应器42的第二端连通,二级反应器42的第三端为甲醇反应器40的第一端,二级反应器42的第三端与第一换热器30的第二端连通,二级反应器42的第四端为甲醇反应器40的第二端,二级反应器42的第四端与第一换热器30的第三端连通;其中,在混合气体进入甲醇反应器40的情况下,混合气体在二级反应器42中进行吸热升温,以及在一级反应器41中进行换热。

[0028] 该实施方案中,甲醇反应器40包括有一级反应器41和二级反应器42,混合气体经过第一换热器30的升温后,首先进入到合成甲醇的二级反应器42,反应原料气吸热升温后进入到一级反应器41中,随后,反应过程中会释放热量,在此同时,一级反应器41中的甲醇混合物经过换热后进入二级反应器42再次进行反应得到高温混合物。通过该结构的设置,可以提高上述配合新能源发电的电制甲醇系统的制甲醇效率,从而提高供电系统中新能源消纳的能力。

[0029] 其中,在一级反应器41发生反应的过程中释放的热量可以进行二次利用,例如:直接将反应过程中产生的热能转换利用;将反应过程中产生的热量通过冷却水的冷却,得到高温蒸汽,将高温蒸汽应用于其他部件。

[0030] 作为一种可选的实施方式,甲醇反应器40还包括汽包43,汽包43的第一端连接给水口,汽包43的第二端连接一级反应器41的第三端,汽包43的第三端连接一级反应器41的第四端;其中,在混合气体处于一级反应器41和二级反应器42中发生反应的情况下,汽包43用于调节一级反应器41和二级反应器42内的温度。

[0031] 该实施方案中,甲醇反应器40还设置有汽包43,汽包43用于调节一级反应器41和二级反应器42在反应过程中的温度,汽包43的第一端连接有给水口,在一级反应器41反应过程中释放的热量可以经过汽包43中冷却水的冷却作用,换热形成高温饱和蒸汽。通过该结构的设置,一方面可以获取高温饱和蒸汽,即获取的热能可以应用于其他部件使用,提高了能源的转化运用,另一方面,汽包43可以对一级反应器41中的反应温度进行调节和把控,从而使得制取甲醇的效率更高,质量更好。

[0032] 其中,通过汽包43中冷却水换热得到的高温饱和蒸汽可以进行储存,从而可以提高能源的最大利用,即在其他部件需要使用热能时,可以直接将高温饱和蒸汽利用,在其他部件不需要使用热能时,可以将高温饱和蒸汽储存起来,待下次的使用。

[0033] 需要说明的是,汽包43可以采用任意适用于甲醇反应的冷却方式,对此本实用新型实施例不作限定。

[0034] 作为一种可选的实施方式,所述系统还包括蒸汽蓄热器70和再沸器80,蒸汽蓄热器70的第一端连通汽包43的第四端,蒸汽蓄热器70的第二端连通再沸器80的第一端,再沸器80的第二端连通甲醇精馏塔60的第二端,再沸器80的第三端连通甲醇精馏塔60的第三端,再沸器80的第四端连接废水池;其中,在混合气体处于一级反应器41和二级反应42器中发生反应的情况下,汽包43用于收集高温饱和蒸汽,蒸汽蓄热器70用于储存所述高温饱和蒸汽并输送至再沸器80中,再沸器80用于对下沉的粗甲醇进行加热。

[0035] 该实施方案中,上述系统还设置有蒸汽蓄热器70和再沸器80,其中,蒸汽蓄热器70

连通于汽包43,即汽包43中得到的高温饱和气体可以储存于蒸汽蓄热器中,另外,蒸汽蓄热器70连接有再沸器80,再沸器80用于配合甲醇精馏塔60使用,当甲醇精馏塔60中的粗甲醇下沉时,与甲醇精馏塔60连接的再沸器80可以对下沉的粗甲醇进行加热升温,其中,再沸器80所需要的热能可以是直接来自蒸汽蓄热器70,加热后的甲醇、水蒸气混合物通过再沸器80再次进入到甲醇精馏塔60中,并向上通过提纯过程得到甲醇产品。通过该结构的设置,可以提高了上述系统内能源的有效利用,利用在甲醇反应器40中的热能,以供再沸器80使用,再沸器80也可以提高制取甲醇的效率。

[0036] 需要说明的是,在甲醇精馏塔60中可以是设置有冷凝分馏部件,利用甲醇和水的沸点温差,以此来分离蒸汽和水,通过设置在甲醇精馏塔60中的冷凝分馏部件,甲醇和水蒸气混合物冷却形成甲醇蒸汽和水,甲醇蒸汽再进一步冷凝形成甲醇产品。

[0037] 另外,再沸器80还可以是设置有废水排水口,在冷凝分馏部件中冷却后的废水重新回到甲醇精馏塔60中,再通过再沸器80中的废水排水口排出。

[0038] 需要说明的是,当蒸汽蓄热器70中没有足够的蒸汽供再沸器80使用时,再沸器80可以通过其他可以适用的加热方式进行加热,对此本实用新型实施例不作限定。

[0039] 在新能源电力系统中,新能源电力处于高发时段时,合成甲醇的过程中,甲醇的增产会使得甲醇反应器40中的产热增加,通过蒸汽蓄热器70收集并存储多余的反应释热,并将储热提供给再沸器80使用,当然,多余储热也可以是为其他蒸汽需求设备提供蒸汽。

[0040] 在新能源停止发电时,由于甲醇反应器40中的反应速率逐步下降,反应产热也随之降低,从而使得甲醇反应器40中的温度低于临界温度,因此需要通过蒸汽蓄热器70中储存的热量对甲醇反应器40中的温度进行维持,从而保证上述系统中的温度高于反应临界的温度。

[0041] 作为一种可选的实施方式,所述系统还包括第二换热器80,第二换热器90设置于第一换热器30和闪蒸罐50之间;其中,在甲醇化合物从第一换热器30输送至闪蒸罐50的情况下,第二换热器90用于调节甲醇化合物的温度。

[0042] 该实施方案中,第二换热器90设置于第一换热器30和闪蒸罐50之间,第二换热器90用于调节甲醇化合物的温度,从甲醇反应器60出来的高温混合物通过第二换热器90的换热作用之后进入到闪蒸罐50之中。通过该结构的设置,可以提高对于高温混合物的温度把控,通过对于温度的严格控制可以提高制取甲醇的效率和质量。

[0043] 其中,第二换热器90可以采用任意适用于上述系统的冷却方式,例如:第二换热器90采用经厂用水的方式进行对高温混合物的冷却。对此本实用新型实施例不作限定。

[0044] 作为一种可选的实施方式,所述系统还包括粗甲醇储存罐100,闪蒸罐50和甲醇精馏塔60之间设置有第二并联管道,粗甲醇储存罐100设置于所述第二并联管道;其中,在粗甲醇从闪蒸罐50传输至甲醇精馏塔60的情况下,粗甲醇储存罐100用于储存多余的粗甲醇。

[0045] 该实施方案中,上述系统可以是设置有粗甲醇储存罐100,在高温混合物通过闪蒸罐50之后会得到粗甲醇和不可凝气体,粗甲醇可以是传输至甲醇精馏塔60中,在闪蒸罐50和甲醇精馏塔60之间可以是设置甲醇储存罐100来储存多余的粗甲醇。通过该结构的设置,可以提高能源的有效利用,防止能源的浪费,进而提高上述系统新能源消纳的能力。

[0046] 需要说明的是,在闪蒸罐50和甲醇精馏塔60之间可以是设置有调节阀门,用于控

制粗甲醇的传输,通过控制粗甲醇的量来提高甲醇产品的质量以及制取甲醇的效率。

[0047] 在新能源电力系统中,新能源处于高发时段时,随着甲醇产量的增加,需要与粗甲醇储存罐100进行连通,使得增产的粗甲醇进入粗甲醇储存罐100,同时甲醇精馏塔60的速率也随之增加,从而使得上述系统中形成氢气与甲醇的平衡。

[0048] 当新能源电力系统停止发电时,粗甲醇的产量会有所降低,此时,打开粗甲醇储存罐100,利用储存的粗甲醇来维持甲醇精馏过程中的平衡,通过调节甲醇精馏塔60中的反应速率来使得甲醇精馏过程和甲醇制备过程维持在一个平衡的状态,从而实现上述系统中整体的降负荷。

[0049] 作为一种可选的实施方式,所述系统还包括混合气体输送管道110,混合气体输送管道110的第一端连接闪蒸罐50的第三端,混合气体输送管道110的第二端连接聚气件22的第四端;其中,在闪蒸罐50对甲醇混合物进行冷凝分馏得到粗甲醇和不可凝气体的情况下,混合气体输送管道110用于将不可凝气体输送至气体混合机构20,以得到可持续利用的混合气体。

[0050] 该实施方案中,闪蒸罐50还连接有气体输送管道110,气体输送管道110用于传输闪蒸罐50中分离得到的不可凝气体,其中,不可凝气体可以是包括二氧化碳、氢气和一氧化碳,气体输送管道110的另一端连接至聚气件22。通过该结构的设置,可以使得混合气体能够循环利用,从而提高上述系统的制甲醇效率。

[0051] 需要说明的是,从闪蒸罐50输出的混合气体需要通过加工,使得混合气体能够满足聚气件22的输入要求。

[0052] 另外,混合气体中还包括有其他废气,所以需要将混合气体进行处理,使得进入聚气件22中的气体满足反应的要求,可以是设置气体处理部件,对混合气体进行处理,对此本实用新型实施例不作限定。

[0053] 作为一种可选的实施方式,混合气体输送管道110设置有第三压缩机111,第三压缩机设置于所述闪蒸罐50和气体混合机构20之间;其中,在将不可凝气体从闪蒸罐50传送至气体混合机构20的情况下,第三压缩机111用于将不可凝气体压缩至满足预设要求。

[0054] 该实施方案中,在所述闪蒸罐50和气体混合机构20之间设置有第三压缩机111,第三压缩机111可以将从闪蒸罐50输出的混合气体进行压缩,从而使得包含氢气和二氧化碳满足聚气件22的输入要求。通过该结构的设置可以使得混合气体满足反应的工艺要求,从而使得上述系统中的气体能够循环利用。

[0055] 作为一种可选的实施方式,混合气体输送管道111设置有废气处理件112,废气处理件112设置于闪蒸罐50和气体混合机构20之间;其中,在将不可凝气体从闪蒸罐50传送至气体混合机构20的情况下,废气处理件112用于将不可凝气体中的废气分离并排除至所述系统之外。

[0056] 该实施方案中,在混合气体输送管道111上设置有废气处理件112,因为不可凝气体中包括有一氧化碳,所以设置的废气处理件112用于将不适用反应的气体排出,减小因反应原料纯度而造成的不完全反应。

[0057] 需要说明的是,废弃处理件112可以是设置在第三压缩机111和闪蒸罐50之间,即从闪蒸罐50传输出的不可凝气体首先通过废弃处理件112将废气排出,再将混合气体中的氢气和二氧化碳进行压缩处理,得到满足工艺需求的氢气和二氧化碳。

[0058] 作为一种可选的实施方式,当上述系统同时设置有储氢罐23、蒸汽蓄热器70和粗甲醇储存罐100时,储氢罐23、蒸汽蓄热器70和粗甲醇储存罐100 可以根据电力系统工况的变化而进行如下调整:

[0059] 以新能源电力系统为例,在新能源电力系统处于高发时段时,上述系统以新能源电力作为输入,电解槽10的制氢速率随新能源电力出力变化。(1)当新能源电力出力增大时,电解槽10增加负荷,产氢量随之增加,此时需要保持储氢罐23的入口打开,使得增产的氢气进入至储氢罐23中,限制进入甲醇反应器40的氢气量,另外,上述系统产生激励信号,用于调整甲醇反应器40 的温度,从而控制获取甲醇的反应速度,形成氢气平衡。(2)合成甲醇的过程中,甲醇的增产会使得甲醇反应器40中的产热增加,通过蒸汽蓄热器70收集并存储多余的反应释放热量,并将储热提供给精馏过程中的再沸器80使用,而多余的储热也可以是为其他蒸汽设备提供蒸汽。(3)随着粗甲醇的增产,保持粗甲醇储存罐100的入口打开,增产的粗甲醇进入至粗甲醇储存罐100中,粗甲醇的增产可以是产生同步信号,使得甲醇精馏塔60的反应速率加快,使得上述系统达到氢气与甲醇的平衡。

[0060] 在新能源电力系统处于停发时段时,上述系统以新能源电力系统作为的输入的电力减弱或停止输入。(1)电解槽10对应降低负荷,从而导致氢气产量减小或停产,此时,打开储氢罐23的出口,使得存储的氢气进入至甲醇反应器40,并且,通过温度调节使得甲醇反应器40中的反应速率降低,进一步位置氢气与甲醇的动态平衡。(2)在合成甲醇的过程,随着甲醇反应器40中反应速率的降低,反应产生的热量也会随之降低,从而使得甲醇反应器40中的温度低于临界温度,因此需要通过蒸汽蓄热器70中储存的热量对甲醇反应器 40中的温度进行维持,从而使得甲醇反应器40中的温度大于临界温度。(3)随着粗甲醇产量的降低,从而需要打开粗甲醇储存罐100的出口,利用粗甲醇储存罐100中的粗甲醇储量来维持精馏过程中的平衡暂态,同时,通过精馏塔的调节,逐步降低甲醇精馏的速率,使得甲醇精馏与粗甲醇制备维持平衡状态,从而实现上述系统的整体降负荷。

[0061] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本实用新型中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0062] 上述具体实施方式,并不构成对本实用新型保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和代替。任何在本实用新型的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型保护范围之内。

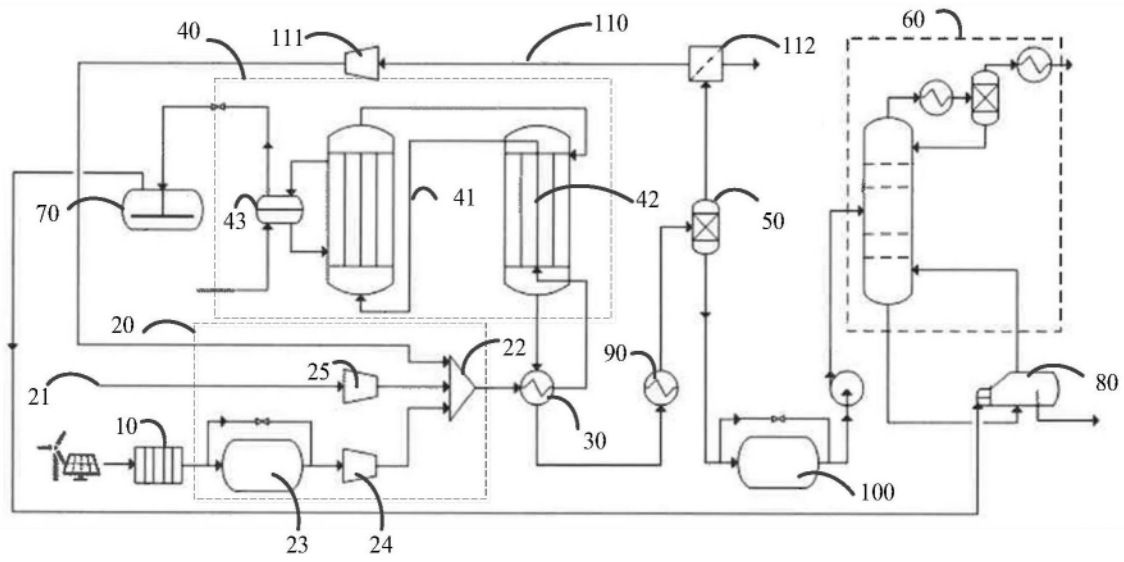


图1