



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209854029 U

(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201822179632.5

C25B 1/04(2006.01)

(22)申请日 2018.12.24

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 宁夏宝丰能源集团股份有限公司
地址 750411 宁夏回族自治区银川市宁东
能源化工基地宝丰循环经济工业园区

(72)发明人 高建军 陈兆元 高明礼 荣健宾
石志强 陆世鹏 张国伟 卢国甫
刘飞 杨莹 吴斌

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371
代理人 李进

(51)Int.Cl.

C07C 29/151(2006.01)

C07C 29/80(2006.01)

C07C 31/04(2006.01)

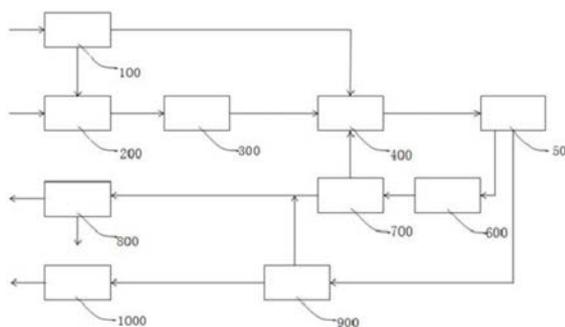
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

一种无变换系统的合成气制甲醇装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种无变换系统的合成气制甲醇装置,该装置采用电解水制氢和氧与煤制气互补耦合生产甲醇。该装置将电解水产生的氧气直接送入气化单元,将电解水制的氢气并入净化后的合成气内,取缔原合成气变换单元及变压吸附装置的情形,不仅甲醇的生产效率高,而且实现资源的综合利用。



1. 一种无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,包括:电解水单元,煤气化单元,净化单元,压缩单元和甲醇合成单元,所述电解水单元的氧气出口与所述煤气化单元的氧气入口相连接,所述煤气化单元的合成气出口与所述净化单元的合成气入口相连接,所述净化单元的净化气出口与所述压缩单元的净化气入口相连接,所述电解水单元的氢气出口与所述压缩单元的氢气入口相连接,所述压缩单元的压缩气出口与所述甲醇合成单元的压缩气入口相连接。

2. 根据权利要求1所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述合成气制甲醇装置还包括分离净化单元和驰放气提氢单元,所述甲醇合成单元的甲醇驰放气出口与所述分离净化单元的入口相连,所述分离净化单元的出口与所述驰放气提氢单元的入口相连接。

3. 根据权利要求2所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述分离净化单元包括依次连接的气液分离器、换热器及膜分离器。

4. 根据权利要求2所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述驰放气提氢单元的驰放气提取氢气出口与所述压缩单元的驰放气提取氢气入口相连接。

5. 根据权利要求4所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述合成气制甲醇装置还包括甲醇精馏单元,所述甲醇合成单元的粗甲醇出口与所述甲醇精馏单元的粗甲醇入口相连接。

6. 根据权利要求5所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述合成气制甲醇装置还包括锅炉,所述甲醇精馏单元排出的闪蒸汽、所述驰放气提氢单元排出的解吸气混合进入混合气管线,所述混合气管线与所述锅炉相连接。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述合成气制甲醇装置还包括输送管线,所述输送管线设置在不同单元的入口和出口之间。

8. 根据权利要求7所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述合成气制甲醇装置还包括压力表,所述压力表设置在不同单元之间的所述输送管线上。

9. 根据权利要求7所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述合成气制甲醇装置还包括流量计,所述流量计设置在不同单元之间的所述输送管线上。

10. 根据权利要求7所述的无变换系统的合成气制甲醇装置,其特征在于,所述合成气制甲醇装置还包括阀门,所述阀门设置在不同单元之间的所述输送管线上。

一种无变换系统的合成气制甲醇装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及甲醇制备技术领域,且特别涉及一种无变换系统的合成气制甲醇装置。

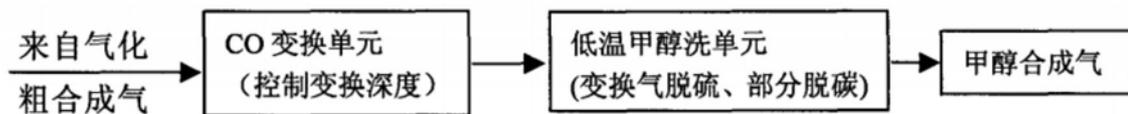
背景技术

[0002] 近年来我国煤制甲醇行业发展迅速。目前,我国现有以煤气化为核心的煤制甲醇生产厂家有约230余家,年总产能超过2200万吨。已投产的大型煤制甲醇项目,如神华包头年产180万吨煤基甲醇项目、大唐国际年产167万吨煤基甲醇项目以及神华宁煤年产120万吨煤基甲醇项目。

[0003] 目前煤制甲醇装置的一般都采用气化→一氧化碳变换→低温甲醇洗脱除酸性气体→甲醇合成的工艺流程。来自气化装置的粗合成气在一氧化碳变换单元将CO和H₂O反应生成H₂和CO₂,并通过控制CO变换反应的深度,进而控制合成气中的H₂/CO摩尔比;然后在变换单元对H₂/CO的摩尔比做进一步调整,以使粗合成气经低温甲醇洗装置脱硫、部分脱碳得到具有理想H₂/CO的摩尔比的甲醇合成气。

[0004] 其流程示意如下:

[0005]



[0006] 采用该工艺流程时,在CO变换单元,由于变换炉催化剂的床层温度、反应的活性、CO变换反应的程度等较难控制等原因,无法保证合成气中H₂/CO的摩尔比满足甲醇合成的要求。并且,现有工艺中,在低温甲醇洗单元,进料气只有一股,即在CO变换单元调节过的含H₂/CO的粗合成气。这样的流程设置导致在大型煤化工装置中,吸收塔尺寸较大,同时一股进料意味着只设置一个吸收系统,无法优化低温甲醇洗吸收部分的甲醇循环系统,冷量消耗高。

[0007] 但是从煤炭的元素组成来看,煤的氢/碳原子比为0.2-1.0,而甲醇合成所需合成气适宜氢碳比(简称H/C)约为2.1-2.2,所以煤制甲醇伴随着氢碳比的调整。现有的煤制甲醇过程中,合成气经过水煤气变换反应将其中的一氧化碳转换为氢气,变换过程将一氧化碳反应为相同物质的量的二氧化碳。这些二氧化碳经过酸性气体脱除单元后,直接排放到环境中。这样不仅导致大量有效碳元素的损失,同时对环境造成负面影响。另外,如果引入碳税的话,煤制甲醇工艺的成本优势将不复存在。

[0008] 寻找一种方案以最小的代价减少或避免煤气化合成气的组分调整,可以有效地实现生产过程的节能减排。多种原料的联供系统是解决这类问题的较有效的途径。联供系统的优势在于可将煤炭等富碳资源和天然气、焦炉气等富氢资源通过过程集成的方式,进行物料、能量和生产过程的合理匹配,根据实际需要调节合成气的氢碳比。

[0009] 传统煤制甲醇过程中,需要氧气与煤进行气化,产生的合成气中氢气和一氧化碳

摩尔比值约为0.4左右,需要一氧化碳与水蒸汽进行变换反应,变换后每吨甲醇需排放1.6吨二氧化碳,企业碳排放量增加,环境压力加大,资源浪费严重。

实用新型内容

[0010] 本实用新型的目的在于提供一种无变换系统的合成气制甲醇装置,该装置克服现有煤制甲醇之不足,提供一种更高效率、更节能、更安全环保的煤制甲醇生产装置。

[0011] 本实用新型解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。

[0012] 本实用新型提出了一种无变换系统的合成气制备甲醇装置,包括:电解水单元,煤气化单元,净化单元,压缩单元和甲醇合成单元,电解水单元的氧气出口与煤气化单元的氧气入口相连接,煤气化单元的合成气出口与净化单元的合成气入口相连接,净化单元的净化气出口与压缩单元的净化气入口相连接,电解水单元的氢气出口与压缩单元的氢气入口相连接,压缩单元的压缩气出口与甲醇合成单元的压缩气入口相连接。

[0013] 本实用新型的有益效果是:

[0014] 本实用新型提供了一种无变换系统的合成气制甲醇装置,本实用新型中将电解水制的氢气并入净化后的合成气内,取缔传统的煤制甲醇装置中需要合成气变换单元及变压吸附装置的情形,利用该装置制备甲醇是一种绿色的、环境友好型装置。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0016] 图1为本实用新型实施例1中无变换系统的合成气制甲醇装置的示意图;

[0017] 图2为本实用新型实施例2中无变换系统的合成气制甲醇装置的示意图;

[0018] 图3为本实用新型实施例3中无变换系统的合成气制甲醇装置的示意图;

[0019] 图4为本实用新型实施例4中无变换系统的合成气制甲醇装置的示意图;

[0020] 图5为本实用新型实施例2和4中无变换系统的合成气制甲醇装置的分离净化单元的示意图;

[0021] 附图标号:100-电解水单元;200-煤气化单元;300-净化单元;400-压缩单元;500-甲醇合成单元;600-分离净化单元;610-气液分离器;620-换热器;630-及膜分离器;700-弛放气提氢单元;800-锅炉;900-甲醇精馏单元;1000-罐区。

具体实施方式

[0022] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0023] 下面对本实用新型实施例提供的一种无变换系统的合成气制甲醇装置进行具体说明。

[0024] 本实用新型实施例提供一种无变换系统的合成气制备甲醇装置,包括:电解水单元100,煤气化单元200,净化单元300,压缩单元 400和甲醇合成单元500,电解水单元100的氧气出口与煤气化单元 200的氧气入口相连接,煤气化单元200的合成气出口与净化单元300 的合成气入口相连接,净化单元300的净化气出口与压缩单元400 的净化气入口相连接,电解水单元100的氢气出口与压缩单元400 的氢气入口相连接,压缩单元400的压缩气出口与甲醇合成单元500 的压缩气入口相连接。

[0025] 本实用新型实施例提供一种无变换系统的合成气制甲醇装置,该装置采用电解水制氢和氧与煤制气互补耦合生产甲醇,将电解水单元 100制得的氧气输送至煤气化单元 200中进行煤气化反应产生合成气,减少空分装置制氧规模;将电解水单元100制得的氢气并入净化单元300净化之后的合成气中,调节合成气中氢气与一氧化碳比例,制成氢碳比例合适的甲醇原料气,将上述的甲醇原料气在压缩单元 400进行压缩,再输送至甲醇合成单元500中,该过程无需变换系统、变压吸附及脱碳工艺,排出的CO₂量可忽略不计。

[0026] 由此可见,本实用新型实施例提供的制甲醇装置取缔传统的煤制甲醇装置中需要空分制氧装置、合成气变换单元及变压吸附装置的情形,大大降低了装置的复杂程度及相应的工艺难度,尤其是传统的煤制备甲醇过程中,在合成气变换单元,由于变换炉催化剂的床层温度、反应的活性、CO变换反应的程度等较难控制等原因,无法保证合成气中H₂/CO的摩尔比满足甲醇合成的要求。本实用新型中大大降低了变换的难度,简单高效,不会引入新的杂质,仅需要调节合成气中氢气与一氧化碳比例,即可得到适合于甲醇制备的原料气体,提高了甲醇的生产效率,此外,电解水制氢,是一种绿色制氢方法和环境友好型工艺,电解过程中不产生其他污染物,保护系统中碳资源综合利用。

[0027] 进一步的,合成气制备甲醇装置还包括分离净化单元600和弛放气提氢单元700,甲醇合成单元500的甲醇弛放气出口与分离净化单元600的入口相连,分离净化单元600的出口与弛放气提氢单元700 的入口相连接。

[0028] 进一步的,分离净化单元600包括依次连接的气液分离器610、换热器620及膜分离器630。

[0029] 进一步的,合成气制备甲醇装置中的弛放气提氢单元700的弛放气提取氢气出口与压缩单元400的弛放气提取氢气入口相连接。

[0030] 由此可见,本实用新型实施例提供了一种无变换系统的合成气制甲醇装置,该制备甲醇装置还包括:分离净化单元600和弛放气提氢单元700,对于甲醇合成之后产生的弛放气进行进一步的处理,其中,甲醇合成单元500的甲醇弛放气出口与分离净化单元600的入口相连接,弛放气经分离净化处理后,再进入弛放气提氢单元700中,弛放气提氢单元700提氢处理产生的氢气并入压缩单元400作为氢气原料补充气,有效利用了甲醇弛放气中氢气,提高了生产效率。

[0031] 进一步的,合成气制备甲醇装置还包括甲醇精馏单元900,甲醇合成单元500的粗甲醇出口与甲醇精馏单元900的粗甲醇入口相连接。

[0032] 进一步的,合成气制备甲醇装置还包括锅炉800,甲醇精馏单元 900排出的闪蒸汽、弛放气提氢单元700排出的解吸气混合进入混合气管线,混合气管线与锅炉800相连接。

[0033] 由此可见,本实用新型实施例提供了一种无变换系统的合成气制甲醇装置,该制备甲醇装置还包括:甲醇精馏单元900,对于甲醇合成之后产生的甲醇进行进一步的处理,

其中,甲醇合成单元500反应生产的粗甲醇输送至甲醇精馏单元900,分离出精甲醇成品并送至甲醇罐区储存或外送,甲醇精馏单元900产生的闪蒸汽与驰放气提氢单元700提取氢气之后的剩余的解吸气一起送至锅炉800燃烧,去产蒸汽,实现资源的综合利用。

[0034] 进一步的,合成气制备甲醇装置还包括输送管线,输送管线设置在不同单元的入口和出口之间。

[0035] 进一步的,合成气制备甲醇装置还包括压力表,压力表设置在不同单元之间的输送管线上。

[0036] 进一步的,合成气制备甲醇装置还包括流量计,气体流量计设置在不同单元之间的输送管线上。

[0037] 进一步的,合成气制备甲醇装置还包括阀门,阀门设置在不同单元之间的输送管线上。

[0038] 利用以上的无变换系统的合成气制甲醇装置制备甲醇的工艺,包括以下步骤:

[0039] 将原料煤和电解水单元100制得的氧气在煤气化单元200进行气化反应生成合成气,将合成气在净化单元300进行净化处理得到净化后的合成气,将净化后的合成气与电解水单元100制得的氢气按照甲醇合成所需氢碳比例进行合并,再在压缩单元400中进行压缩处理得到压缩气体,将压缩气体在甲醇合成单元500中反应,制备得到粗甲醇和甲醇驰放气。

[0040] 将甲醇合成单元500反应产生的甲醇驰放气经分离净化单元600 处理,再进入驰放气提氢单元700提取产生的氢气作为压缩单元400 中氢气的补充气体,将驰放气提氢单元700中提取氢气后产生的解吸气与甲醇精馏单元900中产生的闪蒸汽进行合并产生的混合气输送到锅炉800中燃烧产生烟气外排,将甲醇合成单元500反应产生的粗甲醇输送至甲醇精馏单元900中,将甲醇精馏单元900中产生的精甲醇成品储存或外送。

[0041] 可见,利用以上的装置制备甲醇的工艺包括以下步骤:将煤与电解水制得的氧气进行气化反应生成合成气,将合成气经净化之后,与电解水制得的氢气按照甲醇合成所需氢碳比例进行合并,压缩,制备甲醇。可见该实施例所采用的工艺利用电解水制氢和氧与煤制气互补耦合生产甲醇,充分利用了电解水产生的氢气和氧气,上述的气体不含有杂质,避免了目前煤制备甲醇的过程中需要空分制氧,变压吸附制氢等复杂工艺,使得甲醇制备过程中的合成气的制备简单高效,杂质含量小,明显提高了制备的甲醇的纯度和产量。

[0042] 本实用新型实施例中的煤气化单元200中产生的合成气经净化单元300除去气体中的灰尘、焦油,并增压脱除硫化氢及有机硫,使合成气的硫含量小于0.2ppm,经过净化处理的合成气再送入压缩单元400进行压缩处理,合成气与电解水制得的氢气按照甲醇合成所需碳氢比例进行合并,且一起被压缩至合成甲醇所需压力4.5~7Mpa,高于或者低于上述的压力均不利于合成气和氢气的充分利用,然后将压缩之后的气体在甲醇合成单元500中进行甲醇合成反应,该合成单元中的氢碳比例为2.0-4.5。

[0043] 以下结合实施例对本实用新型的特征和性能作进一步的详细描述。

[0044] 实施例1

[0045] 参见附图1,一种无变换系统的合成气制甲醇装置,包括:

[0046] 电解水单元100,煤气化单元200,净化单元300,压缩单元400 和甲醇合成单元500,电解水单元100包括氧气出口和氢气出口,煤气化单元200包括煤入口、氧气入口和合

成气出口,净化单元300 包括合成气入口和净化气出口,压缩单元400包括氢气入口、净化气入口和压缩气出口,甲醇合成单元500包括压缩气入口和甲醇弛放气出口、粗甲醇出口。

[0047] 煤气化单元200的氧气入口与电解水单元100的氧气出口连接,煤气化单元200的合成气出口与净化单元300的合成气入口相连接,净化单元300的净化气出口、电解水单元100的氢气出口分别与压缩单元400的净化气入口、氢气入口相连接,压缩单元400的压缩气出口与甲醇合成单元500的压缩气入口相连接。

[0048] 实施例2

[0049] 参见附图2和5,一种无变换系统的合成气制甲醇装置,包括:

[0050] 电解水单元100,煤气化单元200,净化单元300,压缩单元400,甲醇合成单元500,分离净化单元600,弛放气提氢单元700和锅炉 800,电解水单元100包括氧气出口和氢气出口,煤气化单元200包括煤入口、氧气入口和合成气出口,净化单元300包括合成气入口和净化气出口,压缩单元400包括氢气入口、净化气入口和压缩气出口,甲醇合成单元500包括压缩气入口和甲醇弛放气出口、粗甲醇出口,分离净化单元600包括甲醇弛放气入口和出口,弛放气提氢单元700 包括净化的甲醇弛放气入口、净化的甲醇弛放气提氢出口和解吸气出口,锅炉800包括混合气入口和烟气出口;参见图5,分离净化单元 600包括依次连接的610、620和630。

[0051] 煤气化单元200的氧气入口与电解水单元100的氧气出口连接,煤气化单元200的合成气出口与净化单元300的合成气入口相连接,净化单元300的净化气出口、电解水单元100的氢气出口和弛放气提氢气出口分别与压缩单元400的净化气入口、氢气入口和弛放气提氢气入口相连接,压缩单元400的压缩气出口与甲醇合成单元500的压缩气入口相连接。

[0052] 甲醇合成单元500的甲醇弛放气出口与分离净化单元600的入口相连,分离净化单元600的出口与弛放气提氢单元700的净化的甲醇弛放气入口相连接,弛放气提氢单元700的净化的甲醇弛放气提氢出口与压缩单元400的弛放气提取氢气入口相连接,弛放气提氢单元 700的解吸气出口与锅炉800的混合气入口相连接,锅炉800的烟气出口排出烟气。

[0053] 实施例3

[0054] 参见附图3,一种无变换系统的合成气制甲醇装置,包括:

[0055] 电解水单元100,煤气化单元200,净化单元300,压缩单元400,甲醇合成单元500,甲醇精馏单元900和罐区1000,电解水单元100 包括氧气出口和氢气出口,煤气化单元200包括煤入口、氧气入口和合成气出口,压缩单元400包括氢气入口、净化气入口和压缩气出口,甲醇合成单元500包括压缩气入口和甲醇弛放气出口、粗甲醇出口,甲醇精馏单元900包括粗甲醇入口和精甲醇成品出口,罐区1000包括精甲醇成品入口和精甲醇成品出口。

[0056] 煤气化单元200的氧气入口与电解水单元100的氧气出口连接,煤气化单元200的合成气出口与净化单元300的合成气入口相连接,净化单元300的净化气出口、电解水单元100的氢气出口和弛放气提氢气出口分别与压缩单元400的净化气入口、氢气入口和弛放气提氢气入口相连接,压缩单元400的压缩气出口与甲醇合成单元500的压缩气入口相连接。

[0057] 甲醇合成单元500的粗甲醇出口与甲醇精馏单元900的粗甲醇入口相连接,甲醇精馏单元900精甲醇成品出口与罐区1000的精甲醇成品入口相连接,罐区1000的精甲醇成品出口得到精甲醇成品。

[0058] 实施例4

[0059] 参见附图4和5,一种无变换系统的合成气制甲醇装置,包括:

[0060] 电解水单元100,煤气化单元200,净化单元300,压缩单元400 和甲醇合成单元500,分离净化单元600,弛放气提氢单元700,锅炉800,甲醇精馏单元900和罐区1000,电解水单元100包括氧气出口和氢气出口,煤气化单元200包括煤入口、氧气入口和合成气出口,净化单元300包括合成气入口和净化气出口,压缩单元400包括氢气入口、净化气入口、弛放气提氢气入口和压缩气出口,甲醇合成单元 500包括压缩气入口和甲醇弛放气出口、粗甲醇出口,分离净化单元 600包括甲醇弛放气入口和出口,弛放气提氢单元700包括净化的甲醇弛放气入口、净化的甲醇弛放气提氢出口和解吸气出口,锅炉800 包括混合气入口和烟气出口,甲醇精馏单元900包括粗甲醇入口和精甲醇成品出口、闪蒸汽出口,罐区1000包括精甲醇成品入口和精甲醇成品出口,参见图5,分离净化单元600包括依次连接的610、620和630。

[0061] 煤气化单元200的氧气入口与电解水单元100的氧气出口连接,煤气化单元200的合成气出口与净化单元300的合成气入口相连接,净化单元300的净化气出口、电解水单元100的氢气出口、弛放气提氢单元700的弛放气提取氢气出口分别与压缩单元400的净化气入口、氢气入口、弛放气提取氢气入口相连接,压缩单元400的压缩气出口与甲醇合成单元500的压缩气入口相连接。

[0062] 甲醇合成单元500的甲醇弛放气出口与分离净化单元600的入口相连,分离净化单元600的出口与弛放气提氢单元700的净化的甲醇弛放气入口相连接,弛放气提氢单元700的弛放气提氢出口与压缩单元400的弛放气提取氢气入口相连接,弛放气提氢单元700中提取氢气后产生的解吸气和甲醇精馏单元900中的闪蒸汽混合得到的混合气管线与锅炉800的混合气入口相连接,锅炉800的烟气出口排出烟气。

[0063] 甲醇合成单元500的粗甲醇出口与甲醇精馏单元900的粗甲醇入口相连接,甲醇精馏单元900精甲醇成品出口与罐区1000的精甲醇成品入口相连接,罐区1000的精甲醇成品出口得到精甲醇成品。

[0064] 以下是利用本实用新型实施例4中的无变换系统的合成气制甲醇装置制甲醇的工艺,包括以下步骤:

[0065] 将煤和电解水电解单元1生成的氧气在煤气化单元200中发生气化反应产生合成气,其中,原料煤和氧气的质量比为0.8:2-1.5:2,合成气是生成富含CO、H₂和CO₂的合成气。

[0066] 将上述合成气送入净化单元300进行净化处理,净化处理的温度为200-260℃,压力为3.5-5MpaG,净化处理后的净化合成气和电解水单元100生成的氢气共同进入压缩单元400进行压缩处理,压缩处理的温度为24-120℃,压力为4.5-7MpaG,压缩处理之后送入甲醇合成单元500中进行反应,调节氢碳比例为2.0-4.5,进行反应产生粗甲醇和甲醇弛放气。

[0067] 将甲醇合成单元500反应产生的甲醇弛放气输送到分离净化单元600进行分离净化之后,再输入弛放气提氢单元700中,将弛放气提氢单元700中提取的氢气作为压缩单元400中氢气的补充气体,由于合成甲醇过程中吨甲醇产生约120-160m³弛放气(主要成分有:H₂: 68-73%、CO:2-5%、CO₂:0.5-2.3%、N₂:12-16.5%及CH₄:5.4-8.5%等)。弛放气依次经气液分离器610、换热器620及膜分离器630后进行变压吸附提取氢气(即PSA提氢),将提取出来的氢气(按照年产甲醇150万吨计,弛放气中提取的氢气量为5000-8000m³/h)并入压缩单元400作为氢气原料补充气。

[0068] 将弛放气提氢单元700中提取氢气后产生的解吸气与甲醇精馏单元900产生的闪蒸汽进行合并产生的混合气输送到锅炉800中燃烧产生烟气外排。

[0069] 将甲醇合成单元500反应产生的粗甲醇输送至甲醇精馏单元900中,将甲醇精馏单元900中产生的精甲醇成品输送进入罐区1000储存或外送。

[0070] 综上,本实用新型实施例提供一种无变换系统的合成气制甲醇装置,该实施例所采用的装置利用电解水制氢和氧与煤制气互补耦合生产甲醇,该装置无需变换系统、变压吸附及脱碳系统,利用该装置进行甲醇合成过程中,直接利用电解水产生的氧气和氢气,电解水制氧气和氢气,电解过程中不产生其他污染物,不仅绿色环保,而且明显降低了原煤制甲醇过程中的复杂性和环境污染的问题,提高了甲醇的纯度和产率。

[0071] 以上所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

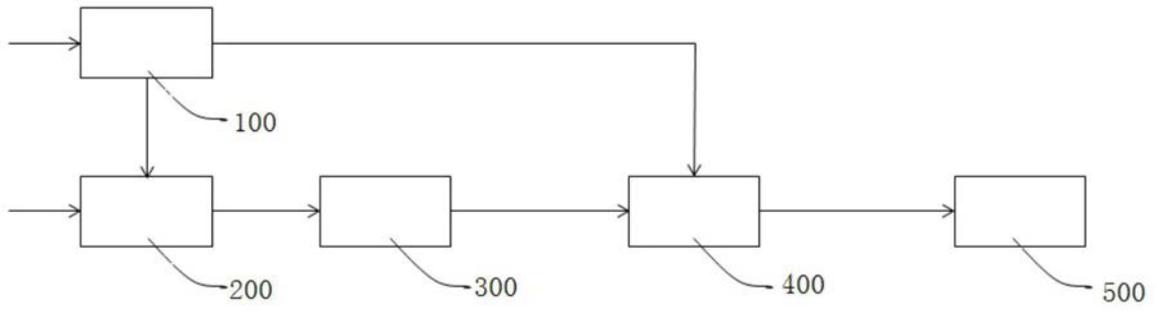


图1

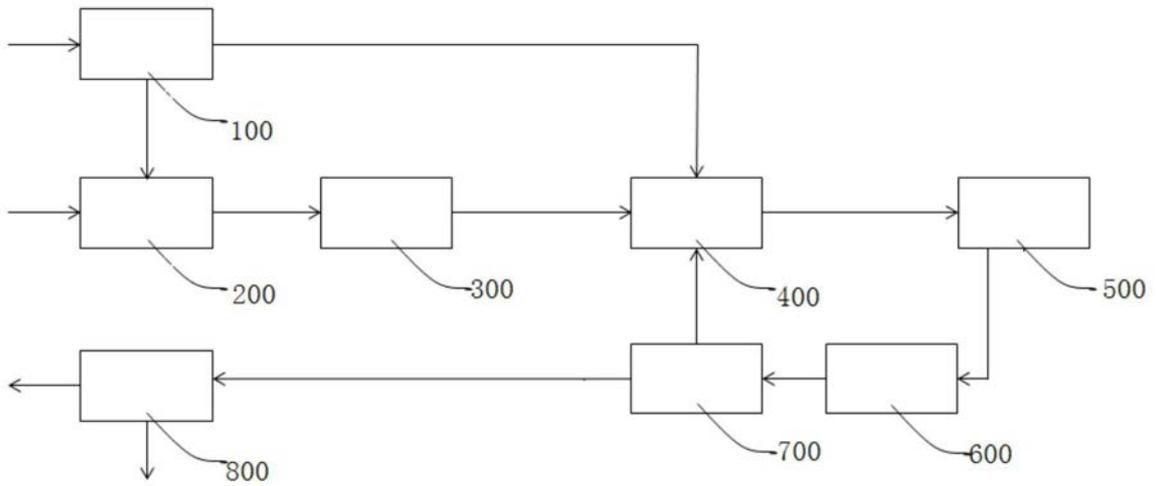


图2

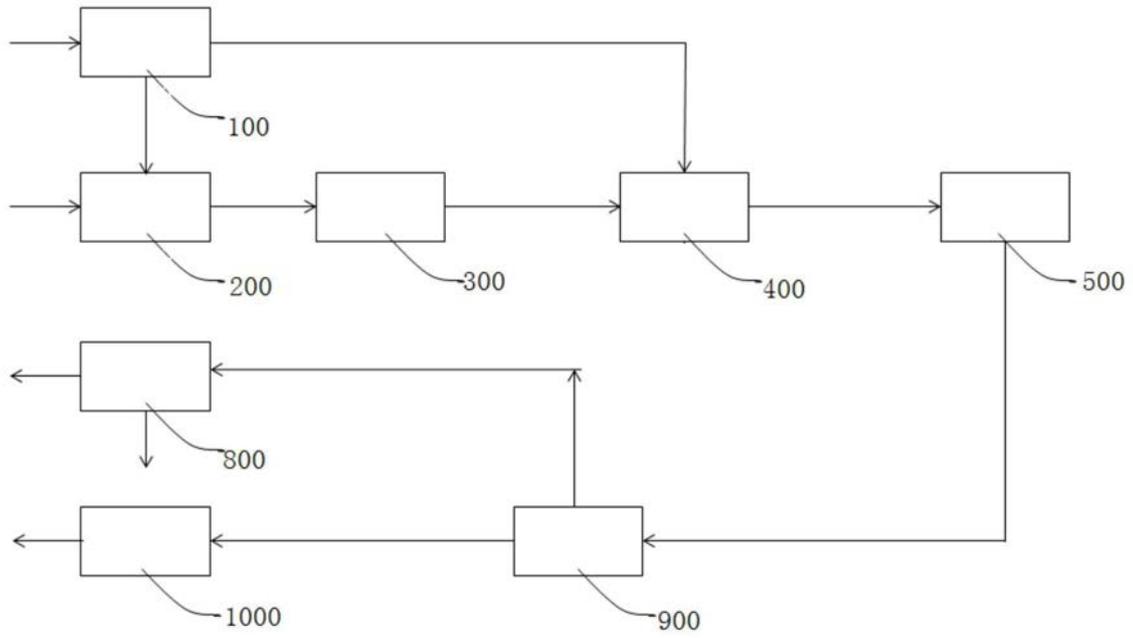


图3

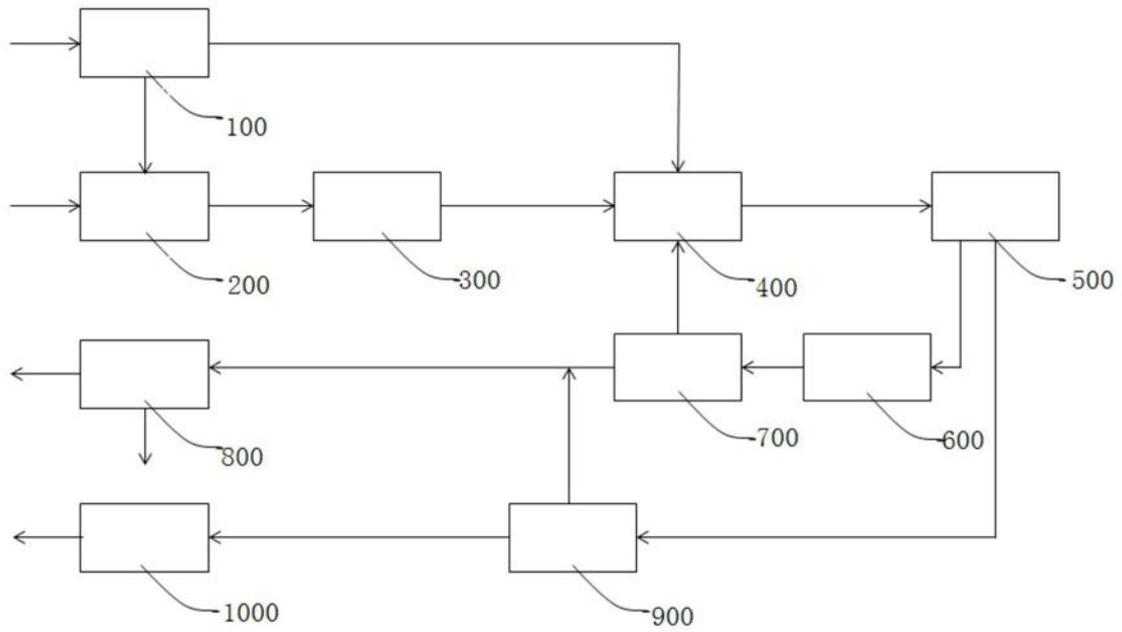


图4

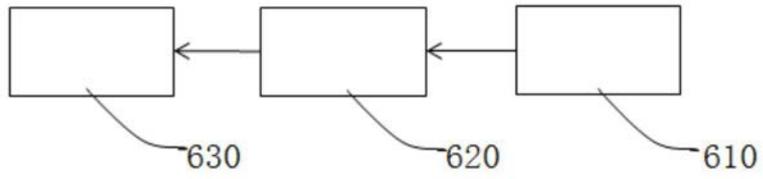


图5