



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114534450 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202210060756.X

(22) 申请日 2022.01.19

(71) 申请人 上海韵申新能源科技有限公司  
地址 201612 上海市松江区漕河泾开发区  
松江高科技园莘砖公路258号39幢402  
室-1

(72) 发明人 张华芹 鲁建国 李广敏

(74) 专利代理机构 上海愉腾专利代理事务所  
(普通合伙) 31306  
专利代理师 唐海波

(51) Int. Cl.  
B01D 53/14 (2006.01)  
F27D 17/00 (2006.01)  
F24H 3/04 (2022.01)

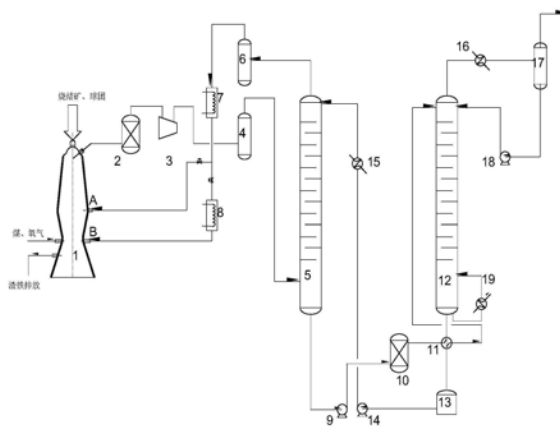
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

## (54) 发明名称

一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法及系统

## (57) 摘要

本发明公开了一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,包括以下步骤:将冶炼炉排出的尾气通入洗涤塔通过有机液进行二氧化碳吸收;将经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体经加热后输入冶炼炉作为还原剂参与炼铁;将洗涤塔排出的吸收了二氧化碳的液体输入解析塔进行解析;所述解析塔解析获得脱除了二氧化碳的液体和二氧化碳。本发明还公开了一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的系统。本发明提供了一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法及系统,通过将煤气予以回收循环利用,从而使二氧化碳的排放得到显著降低,同时不影响铁的产量。



1. 一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的系统,包括冶炼炉、洗涤塔、解析塔,所述冶炼炉包括出气口和风口,其特征在于,还包括加热器,所述冶炼炉的出气口与所述洗涤塔的气体进口连接,所述洗涤塔上部设有液体入口,所述洗涤塔的气体出口通过所述加热器与所述冶炼炉的风口连接,所述洗涤塔的液体出口与所述解析塔的液体入口连接,所述解析塔设有一气体出口,用于排出二氧化碳。

2. 一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,包括以下步骤:

将冶炼炉排出的尾气通入洗涤塔通过有机液进行二氧化碳吸收;

将经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体经加热后输入冶炼炉作为还原剂参与炼铁;

将洗涤塔排出的吸收了二氧化碳的液体输入解析塔进行解析;

所述解析塔解析获得脱除了二氧化碳的液体和二氧化碳。

3. 根据权利要求2所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,在将尾气通入所述洗涤塔前,先经除尘降温处理。

4. 根据权利要求3所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,所述除尘降温处理后还包括加压稳压处理。

5. 根据权利要求2所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,所述经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体在加热前先经过净化处理,所述净化处理包括经第一气液分离罐进行气液分离,用于分离所述经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体中夹带的有机液。

6. 根据权利要求2所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,所述洗涤塔排出的吸收了二氧化碳的液体称为富液,所述脱除了二氧化碳的液体称为贫液,所述富液进入所述解析塔前先进行加压、过滤、换热处理,所述贫液从所述解析塔底部液体出口流出,经过换热处理后进入有机液储罐,所述换热处理为所述富液与所述贫液之间通过热交换器进行热交换处理。

7. 根据权利要求6所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,所述有机液储罐的液体经过增压、冷却后通入所述洗涤塔的液体入口,用于选择性吸收煤气中的二氧化碳。

8. 根据权利要求2所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,所述二氧化碳从所述解析塔出气口输出,经过冷却后经第二气液分离罐进行气液分离,液相回流进所述解析塔,气相从所述第二气液分离罐顶部排出。

9. 根据权利要求2-8任一所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,包括通过第一加热器加热所述经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体至预定温度后,通入所述冶炼炉的进气口或风口,用于还原炼铁。

10. 根据权利要求9所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,其特征在于,通过第一加热器加热所述经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体至预定温度后,分两股进入所述冶炼炉,一股直接去所述冶炼炉的进气口,另一股被第二加热器继续加热至预设温度进入所述冶炼炉的风口。

## 一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钢铁行业冶炼炉高排尾气的处理技术领域,尤其涉及一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法及系统。

### 背景技术

[0002] 在碳排放的构成中,火电、钢铁和冶金占比接近70%,钢铁和冶金占比30%左右,而钢铁又占14%,CO<sub>2</sub>的大量排放导致全球气候变暖、加剧了温室效应,极端天气频发世界各国越来越重视二氧化碳的排放控制,绿色化、低碳化发展是当今世界钢铁工业发展的主旋律,因此有效控制并降低其二氧化碳的排放意义重大。

[0003] 在钢铁行业中,炼铁环节是排放大户,传统高炉在炼铁过程中,焦炭、烧结矿和球团等在高温冶炼时产生大量高炉煤气,产生的煤气从炉顶导出,经除尘后,作为热风炉、加热炉、焦炉、锅炉等的燃料,最终会以二氧化碳的形式外排,而焦炭则在此过程中或直接作为还原剂或转化为一氧化碳去还原铁矿石中的铁,按焦比400kg/t铁,喷煤160kg/t铁计,每吨铁产高炉煤气1900Nm<sup>3</sup>。

[0004] 现有的降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,在降低二氧化碳的同时,影响了铁水的产量,导致生产效率低,不能满足实际生产需求。

### 发明内容

[0005] 鉴于现有的降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,在降低二氧化碳的同时,影响了铁水的产量,生产效率低,不能满足实际生产需求,本发明提供一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法及系统及系统,以此降低炼铁过程中二氧化碳的排放,同时并不减少铁水的产量。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的系统,包括冶炼炉、洗涤塔、解析塔,所述冶炼炉包括出气口和风口,还包括加热器,所述冶炼炉的出气口与所述洗涤塔的气体进口连接,所述洗涤塔上部设有液体入口,所述洗涤塔的气体出口通过所述加热器与所述冶炼炉的风口连接,所述洗涤塔的液体出口与所述解析塔的液体入口连接,所述解析塔设有一气体出口,用于排出二氧化碳。

[0008] 一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,包括以下步骤:将冶炼炉排出的尾气通入洗涤塔通过有机液进行二氧化碳吸收;将经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体经加热后输入冶炼炉作为还原剂参与炼铁;将洗涤塔排出的吸收了二氧化碳的液体输入解析塔进行解析;所述解析塔解析获得脱除了二氧化碳的液体和二氧化碳。

[0009] 依照本发明的一个方面,在将尾气通入所述洗涤塔前,先经除尘降温处理。

[0010] 依照本发明的一个方面,所述除尘降温处理后还包括加压稳压处理。

[0011] 依照本发明的一个方面,所述经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体在加热前先经过净化处理,所述净化处理包括经第一气液分离罐进行气液分离,用于分离所述经洗涤塔吸收

二氧化碳后的气体中夹带的有机液。

[0012] 依照本发明的一个方面,所述洗涤塔排出的吸收了二氧化碳的液体称为富液,所述脱除了二氧化碳的液体称为贫液,所述富液进入所述解析塔前先进行加压、过滤、换热处理,所述贫液从所述解析塔底部液体出口流出,经过换热处理后进入有机液储罐,所述换热处理为所述富液与所述贫液之间通过热交换器进行热交换处理。

[0013] 依照本发明的一个方面,所述有机液储罐的液体经过增压、冷却后通入所述洗涤塔的液体入口,用于选择性吸收煤气中的二氧化碳。

[0014] 依照本发明的一个方面,所述二氧化碳从所述解析塔出气口输出,经过冷却后经第二气液分离罐进行气液分离,液相回流进解析塔,气相从所述第二气液分离罐顶部排出。

[0015] 依照本发明的一个方面,包括通过第一加热器加热所述经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体至预定温度后,通入所述冶炼炉的进气口或风口,用于还原炼铁。

[0016] 依照本发明的一个方面,通过第一加热器加热所述经洗涤塔吸收二氧化碳后的气体至预定温度后,分两股进入所述冶炼炉,一股直接去所述冶炼炉的进气口,另一股被第二加热器继续加热至预设温度进入所述冶炼炉的风口。

[0017] 本发明实施的优点:通过对冶炼炉尾气予以回收循环利用,可使冶炼炉内间接还原区域扩大,有利于间接还原的发展,从而可使吨铁焦炭消耗量得到改善,进而减少二氧化碳的排放,同时并不减少铁水的产量。通过净化、加热煤气,使冶炼炉内充分发展放热的间接还原反应,而减少吸热的碳与铁氧化物的直接还原反应发生,降低了燃料消耗,达到了减少二氧化碳排放的目的。通过把煤气返回风口参加富氧冶炼步骤,可达到强化冶炼的目的。同时增设二氧化碳化学吸收解析系统,使冶炼炉煤气中二氧化碳得到捕集回收利用,进一步减少二氧化碳的排放。本工艺方法能够获得较大的经济效益和社会环境效益,为钢铁企业焦炉煤气的利用起到了示范作用。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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的附图。

[0019] 图1为本发明所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法及系统的流程示意图。

[0020] 1-冶炼炉;2-除尘降温器;3-压缩机;4-稳压罐;5-洗涤塔;6-第一气液分离罐;7-一级电加热器;8-二级电加热器;9-富液输送泵;10-过滤器;11-贫富液热交换器;12-解析塔;13-有机液储罐;14-贫液输送泵;15-贫液冷却器;16-弛放气冷却器;17-第二气液分离罐;18-回流泵;19-再沸器。

## 具体实施方式

[0021] 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做出创造性劳动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。

[0022] 如图1所示,一种降低二氧化碳排放的铁冶炼系统,包括冶炼炉1、洗涤塔5、解析塔12,所述冶炼炉1包括出气口和风口,还包括第一加热器,所述冶炼炉1设有一进气口,所述冶炼炉1的出气口与所述洗涤塔5的气体进口连接,所述洗涤塔5上部设有液体入口,用于通入选择性吸收二氧化碳的有机液,所述洗涤塔5的气体出口通过所述第一加热器与所述冶炼炉1的进气口连接,所述洗涤塔5的液体出口与所述解析塔12的液体入口连接,所述解析塔12设有一气体出口,用于排出二氧化碳。

[0023] 实际应用中,所述一种降低二氧化碳排放的铁冶炼系统还包括除尘降温器2,所述除尘降温器2的进口连接所述冶炼炉1的出气口,所述除尘降温器2的出口连接所述洗涤塔5的气体进口。进一步的,可增加压缩机3和稳压罐4,所述除尘降温器2的出口与所述压缩机3进口连接,所述压缩机3出口与所述稳压罐4进口连接,所述稳压罐4出口与所述洗涤塔5的气体进口连接。进一步的,还包括第一气液分离罐6,所述洗涤塔5顶部的气体出口与所述第一气液分离罐6入口连接,所述第一气液分离罐6的气相出口与所述第一加热器连接。所述第一加热器可为一级电加热器7。所述第一气液分离罐6用于分离所述洗涤塔5出气口出来的气体中夹带的有机液。

[0024] 实际应用中,所述解析塔12包括上部液体进口、底部液体出口、顶部气相出口,所述洗涤塔5下部的液体出口通过一富液输送泵9、一过滤器10、一热交换器11与所述解析塔12顶部液体进口连接,所述顶部气相出口连接一驰放气冷却器16和一第二气液分离罐17,所述解析塔12顶部气相出口连接所述驰放气冷却器16的入口,所述驰放气冷却器16的出口连接所述第二气液分离罐17的气体进口,所述第二气液分离罐17的顶部设有一气相出口,用于排出二氧化碳。实际应用中,所述气相出口可连接一管道,所述管道可与一热风炉连接。所述第二气液分离罐17的底部设有一液相出口,所述液相出口与一回流泵18的入口连接,所述回流泵18的出口连接所述解析塔12的液体进口。所述解析塔12外侧连接一再沸器19,用于不断提供所述解析塔12底部蒸汽。

[0025] 具体的,所述过滤器10出口与所述热交换器11冷物流进口连接,所述热交换器11冷物流出口与所述解析塔12上部液体进口连接。所述解析塔12的液体出口与所述热交换器11热物流进口连接,所述热交换器11热物流出口与有机液储罐13连接。所述解析塔12底部液体出口连接所述有机液储罐13进口。所述有机液储液罐13液体出口经过一贫液输送泵14和一贫液冷却器15与所述洗涤塔5上部液相进口连接。

[0026] 本发明中,还可增加一第二加热器,所述第一加热器后分为两路,一路与所述冶炼炉1的进气口连接,另一路经第二加热器与所述冶炼炉1风口连接。具体的,所述第二加热器为二级电加热器8,将气体加热至更高的预设温度,强化冶炼。

[0027] 本发明还包括一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,包括以下步骤:将冶炼炉1排出的尾气通入洗涤塔5通过有机液进行二氧化碳吸收;将经洗涤塔5吸收二氧化碳后的气体经加热后输入冶炼炉1作为还原剂参与炼铁;将洗涤塔5排出的吸收了二氧化碳的液体输入解析塔12进行解析;所述解析塔12解析获得脱除了二氧化碳的液体和二氧化碳。

[0028] 实际生产中,炼铁工艺是将原料铁矿石、焦炭和球团按一定比例分层加入冶炼炉1中,被热风炉加热过的大量富氧空气从冶炼炉1风口吹入冶炼炉1,使焦炭燃烧生成二氧化碳,二氧化碳再与上层炽热的焦炭反应还原成一氧化碳,所述一氧化碳与不断下降的铁矿

石发生反应。其中铁的氧化物逐步被还原成液态的铁，俗称铁水。被还原出来的液态铁积累到一定程度后，由所述冶炼炉1炉底放出装入铁水罐，送往炼钢厂。所述炼铁工艺同时产生煤气，炉渣两种副产品。炉渣主要由矿石中不还原的杂质和石灰石等熔剂结合生成，自渣口排出后，经水淬处理后全部作为水泥生产原料。产生的煤气则从所述冶炼炉1炉顶出气口导出。炼铁过程中，焦炭、喷吹燃料的燃烧及外部通入的热风提供了高炉冶炼所需全部热量，其中焦炭燃烧供热占比高达75%-80%。由于焦炭有很好的透气性，随着煤气的上升和炉料的下降，使原料能被充分还原。

[0029] 实际应用中，出冶炼炉1的煤气去洗涤塔5，从所述洗涤塔5的底部的气体进口进塔，在所述洗涤塔5内与有机液逆流接触，其中有机液用于选择性地吸收煤气中的二氧化碳，吸收二氧化碳后的有机液称为富液，从而使煤气只含有甲烷、氢气、一氧化碳等气体，该股煤气从所述洗涤塔5顶部出来后加热至预设温度，加热后的煤气带有一定温度，通入所述冶炼炉1，作为还原剂参加化学反应。

[0030] 本发明的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法，通过洗涤塔5捕集吸收产生的煤气中的二氧化碳，再将去除二氧化碳的煤气进行加热，使其成为具有一定温度的煤气，此时其主要成分是一氧化碳、氢气等还原性气体，由于经过加热，带入热量，会有效降低助燃空气或富氧的用量，其次，由于煤气中含有大量还原性气体，如氢气，是优质还原剂，具有还原速度快和消耗热量少等优点，有利于提高冶炼炉1生产效率。

[0031] 通过将出冶炼炉1的煤气经过一系列的处理，再重返回冶炼炉1用于炼铁，可以代替部分焦炭起还原剂的作用，从而可以减少炼铁用焦炭的用量，从而降低燃料比和生铁成本，进而减少炼铁过程中二氧化碳的产生，从而降低二氧化碳的排放，使二氧化碳的排放得到显著降低。同时并不影响铁水的产量。

[0032] 本发明中，在将尾气通入所述洗涤塔5之前，先经除尘降温处理和加压稳压处理。此外，所述经洗涤塔5吸收二氧化碳后的气体在加热前先经过净化处理，所述净化处理包括经第一气液分离罐6进行气液分离，用于分离所述经洗涤塔5吸收二氧化碳后的气体中夹带的有机液，得到净化煤气。

[0033] 作为本发明的优选方案，包括通过第一加热设备加热所述经洗涤塔5吸收二氧化碳后的气体至预定温度后，再通入所述冶炼炉1炉身的进气口或所述冶炼炉1下部的风口，用于还原炼铁。进一步地，通入风口时的预定温度高于通入进气口的预定温度。

[0034] 优选的，通过第一加热设备加热所述经洗涤塔5吸收二氧化碳后的气体后，所述气体分两股进所述冶炼炉1，一股直接去所述冶炼炉1的进气口，另一股被第二加热设备继续加热至预设温度进入所述冶炼炉1的风口，参加风口富氧冶炼步骤，达到强化冶炼的目的。该工艺可使冶炼炉1内间接还原区域扩大。

[0035] 本发明中，所述洗涤塔5排出的吸收了二氧化碳的液体称为富液，所述脱除了二氧化碳的液体称为贫液。所述富液进入所述解析塔12前先进行加压、过滤、换热处理，所述贫液从所述解析塔12底部液体出口流出，经过换热处理后进入有机液储罐13，所述换热处理为所述富液与所述贫液之间通过热交换器进行热交换处理。具体的，所述吸收二氧化碳后的有机液从所述洗涤塔5底部的液体出口出来后通过加压、过滤、换热处理后送入所述解析塔12顶部液体入口，与所述解析塔12底部上升蒸气逆流接触，有机液中的二氧化碳被加热析出从所述解析塔12塔顶气相出口出系统。

[0036] 进一步地,所述二氧化碳从所述解析塔12顶部出气口输出后,可经过冷却,冷却后经第二气液分离罐17进行气液分离,其夹带的有机液液相分离回流进解析塔12,作为二氧化碳吸收液循环利用。二氧化碳气相从第二气液分离罐17顶部排出,具体可并入二氧化碳管道。所述解析塔12底部液体出口输出的液体经过贫富液热交换器11热交换后进入有机液储罐13,用于循环利用。所述换热处理为所述富液与所述贫液之间通过热交换器进行热交换处理。所述有机液储罐13的液体经过增压、冷却后通入所述洗涤塔5的液体入口,用于选择性吸收煤气中的二氧化碳。

[0037] 实际应用中,用于吸收二氧化碳的有机液具体可为碱性吸收剂溶液,所述碱性吸收剂溶液与煤气中的二氧化碳反应接触并发生化学反应,形成不稳定的盐类,而不稳定盐在一定条件下会逆向分解释放出二氧化碳,从而达到将二氧化碳从高炉煤气中分离回收。通过增设此二氧化碳化学吸收解析系统,使煤气中二氧化碳得到捕集回收利用。

[0038] 进一步地,分离后的二氧化碳可配加各种工业炉窑的废气回收处理利用:例如将获得的二氧化碳压缩后经气体切换阀进入冶炼炉1送风系统的热风炉作为冶炼炉1喷吹燃料系统的载气用于冶炼炉1炼铁,实现冶炼炉1煤气车间内的循环利用;也可代替部分空气进入热风炉预热后用于冶炼炉1鼓风参与冶炼炉1炼铁,二氧化碳与冶炼炉1内的碳反应生成一氧化碳促进冶炼炉1内的间接还原。实现冶炼炉1煤气在冶炼炉1车间的循环利用,能够有效地减少了温室气体的排放,缓解了环境压力。

[0039] 实施例一:一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法

[0040] 在铁冶炼中,出冶炼炉1的煤气经除尘降温器2除尘降温和压缩机3加压、稳压罐4稳压后去有机液洗涤塔5,所述煤气从所述洗涤塔5的底部进塔,自下向上流动,在所述洗涤塔5内与从洗涤塔5上部入塔的能够吸收二氧化碳的有机液形成逆流接触,其中有机液选择性地吸收煤气中的二氧化碳,吸收二氧化碳后的有机液称为富液。通过有机液选择性地吸收煤气中的二氧化碳,从而使煤气只含有甲烷、氢气、一氧化碳等气体。该股煤气从洗涤塔5顶部出来后经第一气液分离罐6将夹带的有机液沉降分离后,该股煤气被一级电加热器7加热,加热后的煤气直接去所述冶炼炉1炉身的进气口。通过将吸收了二氧化碳的煤气加热后返回冶炼炉1用于炼铁,可以代替部分焦炭起还原剂的作用。同时所述富液从洗涤塔5底部出来后,通过富液输送泵9输入过滤器10过滤,再经过贫富液热交换器11换热处理,送入解析塔12顶部与解析塔12底部上升蒸气逆流接触,蒸汽经过热交换冷凝后通过再沸器19加热变成蒸汽循环利用,有效降低了蒸汽消耗。有机液中的二氧化碳被加热析出从解析塔12塔顶出系统,经过驰放气冷却器16冷却,冷却后经第二气液分离罐17后液相通过回流泵18回流进解析塔12,二氧化碳气相从气液分离罐17顶部排出。解析二氧化碳后的有机液称为贫液,所述贫液从解析塔12底部流出,经过贫富液热交换器11进入有机液储罐13,再通过贫液输送泵14送入洗涤塔5重复应用,作为二氧化碳吸收液循环利用。

[0041] 本实施例所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,将加热后的煤气加热后直接返回所述冶炼炉1炉身参加反应,由于经过加热,带入热量,会有效降低助燃空气或富氧的用量,其次,该工艺可使冶炼炉内间接还原区域扩大,有利于间接还原的发展,有利于提高冶炼炉生产效率,从而可使吨铁焦炭消耗量得到改善,进而减少二氧化碳的排放,在降低炼铁过程中二氧化碳的排放的同时并不减少铁水的产量。

[0042] 所述工艺方法同时增设洗涤塔5、解析塔12,通过此化学吸收解析系统,使煤气中

二氧化碳得到捕集回收利用,进一步减少了二氧化碳排放。所述贫富液热交换器11和再沸器19的设计,可以降低能耗,经济节约。

[0043] 实施例二:一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法

[0044] 在铁冶炼中,出冶炼炉1的煤气经除尘降温器2除尘降温和压缩机3加压、稳压罐4稳压后去有机液洗涤塔5,所述煤气从所述洗涤塔5的底部进塔,自下向上流动,在所述洗涤塔5内与从洗涤塔5上部入塔的能够吸收二氧化碳的有机液形成逆流接触,其中有机液选择性地吸收煤气中的二氧化碳,吸收二氧化碳后的有机液称为富液。通过有机液选择性地吸收煤气中的二氧化碳,从而使煤气只含有甲烷、氢气、一氧化碳等气体。该股煤气从洗涤塔5顶部出来后经第一气液分离罐6将夹带的有机液沉降分离后,该股煤气被一级电加热器7加热,加热后的煤气可分两股进冶炼炉1,一股直接去炉身,另一股被二级电加热器8继续加热至更高温度进入所述冶炼炉1的风口,通过将吸收了二氧化碳的煤气返回冶炼炉1用于炼铁,可以代替部分焦炭起还原剂的作用。同时所述富液从洗涤塔5底部出来后,通过富液输送泵9输入过滤器10过滤,再经过贫富液热交换器11换热处理,送入解析塔12顶部与解析塔12底部上升蒸气逆流接触,蒸汽经过热交换冷凝后通过再沸器19加热变成蒸汽循环利用,有效降低了蒸汽消耗。有机液中的二氧化碳被加热析出从解析塔12塔顶出系统,经过驰放气冷却器16冷却,冷却后经第二气液分离罐17后液相通过回流泵18回流进解析塔12,二氧化碳气相从气液分离罐17顶部排出。解析二氧化碳后的有机液称为贫液,所述贫液从解析塔12底部流出,经过贫富液热交换器11进入有机液储罐13,再通过贫液输送泵14送入洗涤塔5重复应用,作为二氧化碳吸收液循环利用。

[0045] 本实施例所述的一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法,将加热后的煤气分两股进冶炼炉1,一股直接去炉身,另一股被二级电加热器8继续加热至更高温度进入所述冶炼炉1的风口,该工艺可使冶炼炉1内间接还原区域扩大,有利于间接还原的发展,从而可使吨铁焦炭消耗量得到改善,进而减少二氧化碳的排放。

[0046] 由于冶炼炉1内充分发展放热的间接还原反应,而减少吸热的碳与铁氧化物的直接还原反应发生,降低了燃料消耗,达到了减少二氧化碳排放的目的,增加风口富氧冶炼,可达到强化冶炼的目的。在降低炼铁过程中二氧化碳的排放的同时并不减少铁水的产量。避免了焦炉煤气放空烧掉浪费能源和环境污染的问题,获得较大的经济效益和社会环境效益,为钢铁企业焦炉煤气的利用起到了示范作用。

[0047] 所述工艺方法同时增设洗涤塔5、解析塔12,通过此化学吸收解析系统,使高炉煤气中二氧化碳得到捕集回收利用,进一步减少了二氧化碳排放。所述贫富液热交换器11和再沸器19的设计,可以降低能耗,经济节约。

[0048] 本发明实施的优点:一种降低铁冶炼炉二氧化碳排放的工艺方法及系统,通过对冶炼炉尾气予以回收循环利用,可使冶炼炉内间接还原区域扩大,有利于间接还原的发展,从而可使吨铁焦炭消耗量得到改善,进而减少二氧化碳的排放,同时并不减少铁水的产量。通过净化、加热煤气,使冶炼炉内充分发展放热的间接还原反应,而减少吸热的碳与铁氧化物的直接还原反应发生,降低了燃料消耗,达到了减少二氧化碳排放的目的。通过把煤气返回风口参加富氧冶炼步骤,可达到强化冶炼的目的。同时增设二氧化碳化学吸收解析系统,使冶炼炉煤气中二氧化碳得到捕集回收利用,进一步减少二氧化碳的排放。本工艺方法能够获得较大的经济效益和社会环境效益,为钢铁企业焦炉煤气的利用起到了示范作用。



[0049] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域技术的技术人员在本发明公开的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

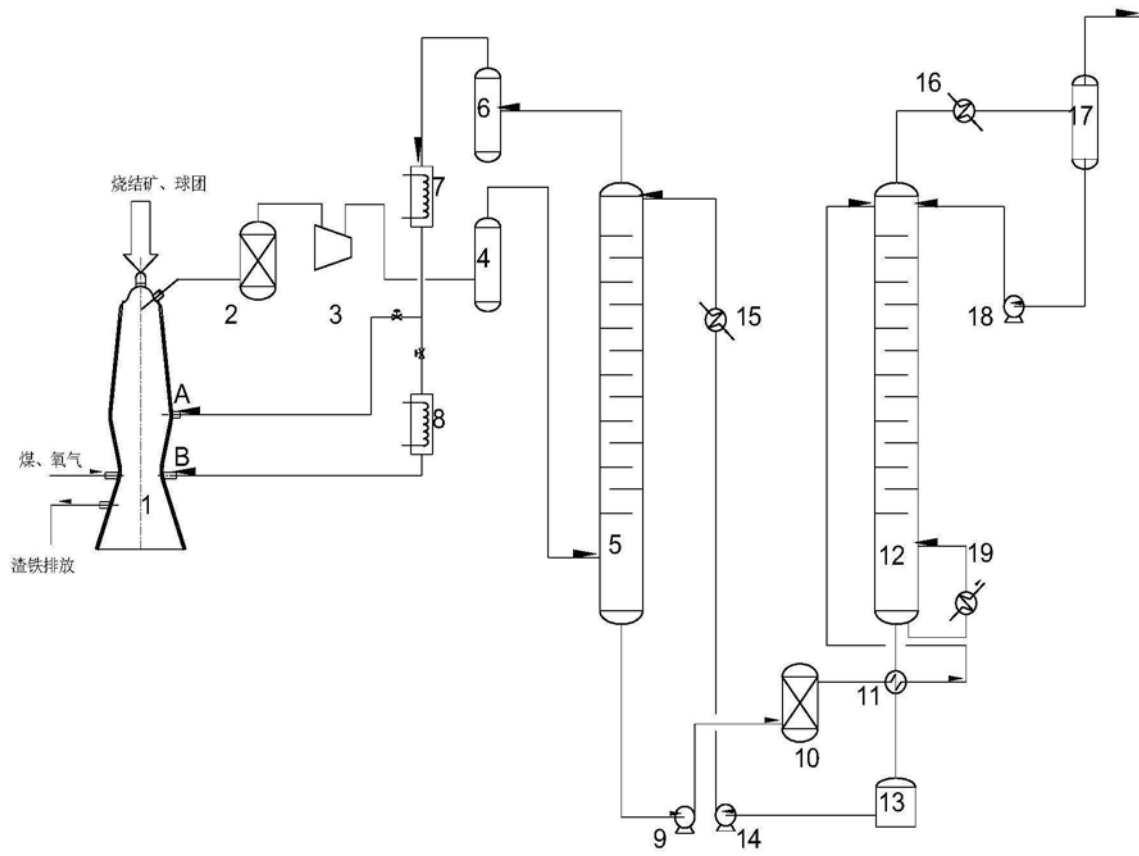


图1