



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106679441 A

(43)申请公布日 2017. 05. 17

(21)申请号 201710115826.6

(22)申请日 2017.03.01

(71)申请人 北京金都泰拓冶金技术研究有限公司

地址 102100 北京市延庆县八达岭工业开
发区康西路745号

(72)发明人 任志国

(74)专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理
有限责任公司 11003

代理人 张显光

(51)Int.Cl.

F27D 17/00(2006.01)

F22B 1/18(2006.01)

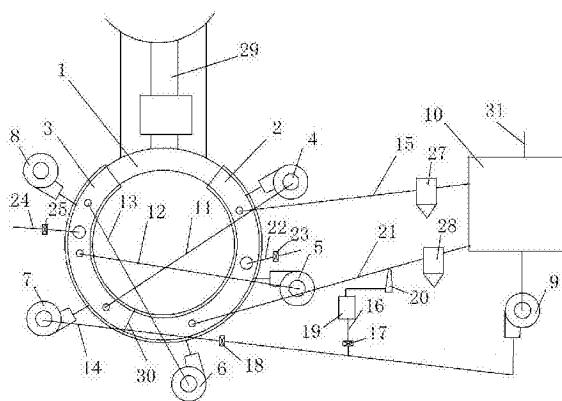
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

环冷机余热利用系统及工艺

(57)摘要

本发明公开了一种环冷机余热利用系统,包括烧结机、环冷机和余热锅炉;环冷机风箱上部的台车的上方设置有热风罩;所述热风罩通过分隔板分隔为前段热风罩和后段热风罩;所述前段热风罩的出气管道与所述余热锅炉的热源进气口连接;环冷机设置有风箱,所述风箱分隔为前段风箱和后段风箱;所述前段风箱的全部冷却风机进风口通过管道与后段热风罩连接。本发明环冷机余热利用系统利用后段热风罩排出的热气作为前段热风罩的冷却用气,为余热锅炉提供热源;并将余热锅炉排出的较低温度的气体作为后段热风罩的冷却用气。通过上述布置,提高了余热锅炉的转换效率,使环冷机的余热得到充分的利用。



1. 环冷机余热利用系统,其特征在于,包括环冷机和余热锅炉;环冷机风箱上部的台车的上方设置有热风罩;所述热风罩通过分隔板分隔为前段热风罩和后段热风罩,所对应的环冷机为前段环冷机和后段环冷机;所述前段热风罩的出气管道与所述余热锅炉的热源气进气口连接;环冷机设置有风箱,所述风箱通过隔离板分隔为前段风箱和后段风箱,分别与前段热风罩和后段热风罩相对应;所述前段风箱和后段风箱各至少配1台冷却风机向风箱内鼓入冷却烧结矿的冷却风;所述前段风箱的全部冷却风机进风口通过管道与后段热风罩连接;从环冷机后段风箱鼓入的冷却风,经与环冷机台车内的烧结矿换热后升温成热废气进入所述后段热风罩内;后段热风罩内的热废气通过管道循环到环冷机前段风箱配的冷却风机入口,作为环冷机前段冷却烧结矿的冷却风;这部分冷却风穿过烧结矿料层升温后,进入前段热风罩,然后作为热源气通过管道送往余热锅炉;热源气在余热锅炉内热交换后降温变成乏气,乏气输出管路配有排风机;乏气由所述排风机排出。

2. 如权利要求1所述的环冷机余热利用系统,其特征不在于,所述余热锅炉的乏气排风机的出口与所述后段热风罩相对应的冷却风机入口通过管道连通。

3. 如权利要求2所述的环冷机余热利用系统,其特征不在于,所述余热锅炉的乏气排风机的出口与所述后段热风罩相对应的冷却风机入口的连通管道上安装有用于降低乏气温度的换热器。

4. 如权利要求2所述的环冷机余热利用系统,其特征不在于,所述后段风箱配的冷却风机有2个及以上个,其进风口通过管道与所述余热锅炉的乏气排风机的出口相连接,其中靠近卸料端的1个或几个冷却风机入口连通管道上安装有用于降低乏气温度的换热器。

5. 如权利要求2所述的环冷机余热利用系统,其特征不在于,所述后段风箱的冷却风机有2个及以上个,其中靠近前段热风罩的1个或几个冷却风机入口与所述余热锅炉排风机出口相连接,同时所述余热锅炉排风机出口还与设在烧结机台车上方的热风罩相连接或者与排放管道相连接。

6. 如权利要求1所述的环冷机余热利用系统,其特征不在于,所述前段热风罩内和所述后段热风罩内均设置有多多个分隔板,将热风罩出口之间的热风罩内部空间进行分隔。

7. 如权利要求4、5所述的环冷机余热利用系统,其特征不在于:在由余热锅炉后排风机出口去环冷机后部冷却风机进风口的管道上和去烧结机热风罩的热废气管道上或去往排放道上,各加一个调节阀,用于调节去环冷机后部冷却风机进风口的风量和去烧结机热风罩或去往排放管道的风量的比例。

8. 如权利要求1所述的环冷机余热利用系统,其特征不在于:从余热锅炉后排风机排出的乏气,经除尘器除尘后由烟囱直接排放。

9. 环冷机余热利用工艺,其特征不在于,所述工艺包括如下步骤:

- 1) 将环冷机的热风罩用隔离板分割为前段热风罩和后段热风罩;
- 2) 将所述后段热风罩的出气作为前段环冷机的冷却气;
- 3) 将所述前段热风罩的出气作为余热锅炉的热源气。

10. 如权利要求9所述的环冷机余热利用工艺,其特征不在于,所述余热锅炉后乏气排风机排出的乏气30%-70%为环冷机后段前部分的冷却气。

11. 如权利要求9所述的余热利用工艺,其特征不在于:在锅炉排风机排出的乏气部分或全部经换热器冷却到90度以下,作为环冷机后段的冷却气。

12. 如权利要求9所述的余热利用工艺,其特征在于:从锅炉排风机排出的乏气,30%-70%送进后段环冷机的前部的冷却风机进风口,作为环冷机后段前部分冷却风;其余部分送往设在烧结机台车上部的热风罩内作为烧结机热风烧结的热风或经排放管道排放。

环冷机余热利用系统及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金节能环保领域,特别涉及一种环冷机余热利用系统和工艺。

背景技术

[0002] 现有环冷机主要利用环冷机一二段温度较高的热废气送往余热锅炉产生蒸汽。产生的蒸汽可以用来发电也可以送给其它需要蒸汽的地方。其主要工艺流程是从环冷机的一二段热风罩内取出热风,送给余热锅炉产生蒸汽,从余热锅炉排出的乏气通过循环风机再返回环冷机一二段风箱,或通过管道、烟囱外排。

[0003] 现有技术的缺点是,环冷机后部几段含有粉尘的环冷机热废气没有或很少回收利用,全部或大部分直接外排。不仅浪费能源而且污染环境。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种结构新颖独特,使用方便,并且能够有效提高余热利用率,冷却烧结矿的废气零排放或少排放的环冷机余热回收系统。具体技术方案为:

一种环冷机余热利用系统,包括环冷机和余热锅炉;环冷机风箱上部的台车的上方设置有热风罩;所述热风罩通过分隔板分隔为前段热风罩和后段热风罩,相对应的环冷机为前段环冷机和后段环冷机;所述前段热风罩的出气管道与所述余热锅炉的热源气进气口连接;环冷机下部设置有风箱,所述风箱通过隔离板分隔为前段风箱和后段风箱,并与前段热风罩和后段热风罩相匹配;所述前段风箱和后段风箱各至少配1台冷却风机向风箱内鼓入冷却烧结矿的冷却风;所述前段风箱的全部冷却风机进风口通过管道与后段热风罩连接;从环冷机后段风箱鼓入的冷却风,经与环冷机台车内的烧结矿换热后升温成热废气进入所述后段热风罩内;后段热风罩内的热废气循环到环冷机前段风箱的冷却风机入口,作为环冷机前段风箱冷却烧结矿的冷却风;这部分冷却风穿过烧结矿料层升温后,进入前段热风罩,然后通过管道作为热源气送往余热锅炉;热源气在余热锅炉内经过热交换降温变为乏气;乏气输出管路上配有排风机;乏气由所述排风机排出。锅炉产生的蒸汽由管道排出,送往发电机或作为它用。

[0005] 进一步,所述余热锅炉的乏气排风机出口通过管道与所述后段风箱对应的冷却风机入口连通。

[0006] 进一步,所述余热锅炉热源气体的乏气排风机出口与所述后段风箱对应的冷却风机入口连通的管道上设有换热器,用于降低去往后段风箱冷却风机进口的乏气温度。

[0007] 进一步,所述余热锅炉的乏气排风机出口与所述后段风箱相对应靠近卸料端的1台及以上台冷却风机入口连通的管道上设有换热器,用于降低去往后部冷却风机进口的乏气温度。

[0008] 进一步,所述余热锅炉热源气体的乏气出口与所述后段风箱对应的冷却风入口连通的管道上设的换热器,该换热器可以是空气换热器、水换热器、空气水混合结构换热器,及其它可以将锅炉乏气温度降下来的换热器。

[0009] 进一步,从锅炉排风机排出的乏气,一部分(约30%-70%)送进环冷机后段靠前的冷却风机进风口,作为环冷机后段冷却风;其余部分送往设在烧结机台车上部的热风罩内,作为烧结机热风烧结的热风或通过管道烟囱直接排放。

[0010] 进一步,在由余热锅炉后排风机出口去环冷机后部冷却风机进风口的管道上和去烧结机热风罩的热废气管道上或去往直接排放的管道上,各加一个调节阀,用于调节去环冷机后部冷却风机进风口的风量和去烧结机热风罩或去往直接排放管道的风量的比例。

[0011] 进一步,所述前段热风罩的出气管道与余热锅炉的进气口之间设置有除尘器。

[0012] 进一步,所述前段风箱对应的冷却风机的全部进风口通过管道与后段热风罩相连接。

[0013] 进一步,所述后段热风罩和前段热风罩上分别设有烟囱,烟囱上带有调节切断阀;

进一步,所述前段热风罩内和所述后段热风罩内均设置有分隔板,将出风口之间的热风罩内部进行分隔。

[0014] 本发明还公开了一种环冷机余热利用工艺,所述工艺包括如下步骤:

1)将环冷机的热风罩用隔离板分割为前段热风罩和后段热风罩,相对应的环冷机和风箱为前段环冷机和后段环冷机,前段风箱和后段风箱;

2)将所述前段热风罩的出气作为余热锅炉的热源;

3)将所述后段热风罩的出气作为所述前段风箱的冷却气。

[0015] 进一步,所述余热锅炉的热源气的乏气作为后段风箱的冷却气。

[0016] 进一步,所述余热锅炉的热源气的乏气全部或一部分经换热器进一步冷却后作为后段风箱的冷却气。

[0017] 进一步,从锅炉排风机排出的乏气,一部分30%-70%送进环冷机后段风箱冷却风机进风口,作为环冷机后段冷却风;其余部分送往设在烧结机台车上部的热风罩内,作为烧结机热风烧结的热风,或通过管道烟囱排放。

[0018] 本发明环冷机通过设置分隔板将环冷机的热风罩分为前段热风罩和后段热风罩;利用后段热风罩排出的热气作为前段风箱的冷却用气,为余热锅炉提供更高温度的热源气;并将余热锅炉排出的较低温度的乏气作为后段风箱的冷却用气。通过上述布置,提高了余热锅炉的转换效率,使环冷机的余热得到充分的利用,同时消除或减少环冷机含尘废气对环境的污染。

附图说明

[0019] 图1为本发明环冷机实施例1结构示意图;

图2为本发明环冷机实施例2结构示意图;

图3为本发明环冷机实施例3结构示意图;

图4为本发明环冷机实施例4结构示意图;

图5为本发明环冷机实施例5结构示意图;

图6为本发明环冷机实施例6结构示意图;

图7为本发明环冷机实施例7结构示意图。

[0020] 图中:1、环冷机本体;2、前段热风罩;3、后段热风罩;4、第一冷却风机;5、第二冷却风机;6、第三冷却风机;7、第四冷却风机;8、第五冷却风机;9、锅炉排风机;10、余热锅炉;

11、管道；12、管道；13、管道；14、管道；15、管道；16、管道；17、调节阀；18、调节阀；19、除尘器；20、烟囱；21、管道；22、放散烟囱；23、放散阀；24、放散烟囱；25、放散阀；26、排风机；27、除尘器；28、除尘器；29、烧结机；30、分隔板；31、蒸汽输出管道；32、点火器；33、烧结机热风罩；34、支管；35、换热器；36换热器。

具体实施方式

[0021] 下面利用实施例对本发明进行更全面的说明。本发明可以体现为多种不同形式，并不应理解为局限于这里叙述的示例性实施例。

[0022] 为了易于说明，在这里可以使用诸如“上”、“下”“左”“右”等空间相对术语，用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是，除了图中示出的方位之外，空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如，如果图中的装置被倒置，被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此，示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位（旋转90度或位于其他方位），这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0023] 实施例1

如图1所示，本实施例中的环冷机余热利用系统包括环冷机本体1和余热利用装置。从烧结机29进入环冷机入口台车内的烧结矿温度约700-750度，经在环冷机上冷却后，从环冷机卸料端卸出的烧结矿温度要求冷却到150度以下。

[0024] 余热利用装置包括余热锅炉10、热风罩和相应的管道、阀门、除尘装置。

[0025] 热风罩用于收集从环冷机台车料面排出的热风，热风罩上部设置有热风出口。为了防止意外导致的热风罩内气压过高或过低，热风罩上部还设置有放散烟囱22、24，放散烟囱上安装有放散阀23、25用于放散热风罩内的热废气或调节罩内热气压力。

[0026] 实施例1中，通过分隔板30将热风罩分为前段热风罩2和后段热风罩3两段；与分隔板30对应位置，在环冷机的风箱内也设置有分隔板，将环冷机风箱分隔为前段风箱和后段风箱。当然，在前段热风罩和后段热风罩内对应热废气出口，还可以设置更多分隔板30，将热风罩和环冷机风箱内部空间分为更多小段；对前后两大段热风罩内的高温热气进行细分，以获得温度变化范围较小不同温度的高温热气。

[0027] 环冷机本体1配有5台冷却风机，分别是第一冷却风机4、第二冷却风机5、第三冷却风机6、第四冷却风机7、第五冷却风机8，其中前段热风罩2对应环冷机前段风箱依次配第一、第二、第三冷却风机，后段热风罩3对应环冷机后段风箱依次配第四、第五冷却风机。5台冷却风机分别向环冷机前部和后部风箱内鼓入冷却烧结矿的冷却风，冷却风与环冷机内的烧结矿换热后变成热风进入设在台车上部的热风罩。

[0028] 分隔板30设置在热风罩的中部附近，前段热风罩长度占热风罩总长度的45%，后段热风罩长度占55%；环冷机前段热风罩2内废气温度较高约300-500度，后段热风罩3内废气温度较低约60-280度。

[0029] 第四冷却风机7、第五冷却风机8鼓入的冷却风，经与环冷机台车内的烧结矿换热后升温成热废气进入后段热风罩3内。从环冷机后段上部的后段热风罩3内抽取热废气，通过管道11、12、13依次引入第一冷却风机4、第二冷却风机5、第三冷却风机6的进风口，使得前段风箱的全部冷却风机的进气口都通过管道与后段热风罩3连接；从后部热风罩3抽取的

热废气通过冷却风机加压后,从前部风箱上的烧结矿料层穿过,冷却烧结矿的同时,冷却风进一步升温并进入环冷机前段上部的前段热风罩2内。其中,管道11、12、13中的热气温度依次降低,形成后温度梯度;而第一冷却风机4、第二冷却风机5、第三冷却风机6对应的热风罩出口温度也是依次降低,形成与后温度梯度对应的前温度梯度;这种连接方式在提高前段热风罩2内废气温度的同时,又保证了各部分的冷却效果。为了取得更好的温度梯度,还可以通过在前段热风罩2和后段热风罩3分别增加分隔板30的数量,使每两块分隔板30间均设置有出风口,以对应管道11、12、13;能够降低热风罩内部各部分的相互干扰,使冷却风的温度梯度更显著。

[0030] 通过管道15将前段热风罩2内的热废气抽出作为热源气送给余热锅炉10。将后部热风罩3内的热废气取出作为前部风箱的冷却风,相比现有技术中将余热锅炉10的乏气作为前段风箱的冷却风,可以提高前段热风罩输给余热锅炉10的热废气的温度80度左右,进而提高了余热锅炉10的产汽量。

[0031] 在余热锅炉10内,热废气将热量传给水并产生水蒸汽,水蒸气通过蒸汽输出管道31从锅炉排出另做它用。经过在余热锅炉10内换热后,热废气温度降低到100-160度成为乏气。余热锅炉10排出的乏气由设在余热锅炉后的排风机9排出进入后续处理及循环利用。

[0032] 如图1,余热锅炉后的排风机9排出的乏气一部分(约60%左右)通过管道14与环冷机后段第四冷却风机7入口相连接,作为后段风箱的冷却风;另一部分(约40%左右)经管道16进入除尘器19,经除尘后由烟囱20排出。在去环冷机后部冷却风机入口的管道14上和去除尘器19的管道16上,还各加一个调节阀18、17,用于调节去环冷机后部冷却风机入口和除尘器19的废气量的比例。本发明的环冷机冷却烧结矿排出的热废气所包含的热能绝大部分被利用,环冷机全系统只有少量经除尘处理的低温乏气外排。

[0033] 还可以选用双压锅炉作为余热锅炉10,提高余热转换效率。相应地,前段热风罩2上可以设2条热风管道,一条热风管道15从前段热风罩2前部分热风温度较高的区域取气送给余热锅炉10中压蒸发段热源气入口,另一条管道21从前段热风罩2后部分热风温度相对低的区域取热废气,送给余热锅炉10的低压蒸发段热源气入口。

[0034] 为减少热废气中粉尘对锅炉和排风机的磨损,在前段热风罩2前部与余热锅炉10之间的管道15上安装除尘器27,在前段热风罩2后部与余热锅炉10之间的管道21上安装除尘器28。

[0035] 在环冷机前段热风罩2上部安装有排放烟囱22,在排放烟囱上安装有放散阀23,在环冷机后段热风罩3上部安装有排放烟囱24,在排放烟囱24上安装有放散阀25。在环冷机前段和后段热风罩上安装烟囱和放散阀,其作用是,正常生产时排放烟囱上的放散阀是关闭的,当系统出现意外时,通过设在烟囱上的放散阀调节进入或放散出前段热风罩2或后段热风罩3内的气体。

[0036] 本发明环冷机冷却烧结矿的冷却气体的流量控制,以能将烧结矿冷却到150度以下为准,本实施例将冷却气体流量控制到将烧结矿冷却到120度到100度。热风罩内压力控制在0至-50Pa之间。前段热风罩2、后段热风罩3内压力通过在冷却风机和锅炉排风机9的电机上加变频调速器来实现。前段热风罩2与后段热风罩3交界处加分隔板30,环冷机下连接风箱的环形风道上对应前段热风罩2与后段热风罩3交界处附近加隔离板将不同温度的鼓风进行隔离。

[0037] 实施例2

如图2所示,实施例2与实施例1的技术方案基本相同,区别为:实施例1中从余热锅炉10排出送给除尘器19进行除尘处理的废气可以利用余热锅炉10后的排风机9的余压运行,而实施例2中在除尘器后加一个排风机26,经除尘处理的废气通过排风机26抽出后从烟囱20排出。

[0038] 实施例3

如图3所示,将从余热锅炉10排出的乏气引入后段风箱中,在锅炉排风机9出口与四号冷却风机7进风口引入乏气总量的40%未经降温的余热锅炉乏气,以增加余热回收量。在排风机9出口与环冷机后段五号冷却风机8进风口连接管道中,增加换热器35,降低乏气的温度,提高环冷机后段的冷却效果,保证出口烧结矿冷却温度合格。为保证系统气流平衡五号冷却风机8进风口通常要兑入一部分冷风,该措施属于常规技术,这里不再详述。

[0039] 实施例4

如图4所示,将从余热锅炉10排出的乏气引入后段环冷机风箱中,在排风机9出口与四号冷却风机7、五号冷却风机8进风口连接的总乏气管道上,增加换热器36,降低乏气的温度,提高环冷机后段的冷却效果,保证出口烧结矿冷却温度合格。为保证系统气流平衡五号冷却风机8进风口通常要兑入一部分冷风,该措施属于常规技术,这里不再详述。

[0040] 实施例5

如图5所示,实施例5与实施例2的技术方案基本相同,区别为去除了余热锅炉10后的循环风机9,直接用环冷机第四冷却风机7和除尘器19后的排风机26的余压将锅炉10中的废气抽出。

[0041] 实施例6

如图6所示,实施例6与实施例1的技术方案基本相同,区别为实施例6中从余热锅炉10排出的热废气温度约100-150度,含尘 $0.1-0.5\text{ g/m}^3$,经排风机9加压,一部分(约50%左右)通过管道14送入第四冷却风机7的进风口,作为环冷机的冷却风;剩余部分由烧结机系统29消化掉。还可以将送入第四冷却风机7的进风口的乏气量比例降低到30%或者提高到70%。去烧结机系统29的热乏气后序工艺流程为:从余热锅炉10后锅炉排风机9排出的热乏气通过热风总管16送到烧结机旁,由设在总管上的多个支管34将热乏气分配给设在烧结机台车上部的烧结机热风罩33内,再送到烧结机台车料面进行热风烧结。在去环冷机后部4号冷却风入口的管道14上和去烧结机热风罩33的热废气总管16上,各加一个调节阀18、17,用于调节去环冷机后部第四冷却风机7进风口的风量和去烧结机热风罩33的风量和它们之间的比例。本实施例中,环冷机冷却烧结矿排出的热废气所包含的热能几乎全部被利用,由烧结机、环冷机和余热锅炉组成的系统没有废气外排(少量设备漏风除外)。余热锅炉排出的热废气含氧量约18-20%,温度100-160度,烧结机引入这样的热废气进行热风烧结,烧结矿生产可以节省固体燃料消耗,提高烧结矿质量。

[0042] 实施例7

如图7所示,与实施例1的区别为从余热锅炉10排出的乏气,含尘 $0.1-0.5\text{ g/m}^3$,经除尘器19除尘后,由烟囱20直接排放。

[0043] 本发明的优点:

1、通过环冷机热废气循环利用,环冷机冷却烧结矿的热废气所含热量几乎全部被利

用,节能效益、环保效益、经济效益很大;

2、环冷机大部分或全部含尘废气不直接外排,环境效益很大;

3、烧结机引入余热锅炉排出的热废气进行热风烧结,可以节省烧结矿固体燃料消耗和提高烧结矿质量。

[0044] 上述示例只是用于说明本发明,除此之外,还有多种不同的实施方式,而这些实施方式都是本领域技术人员在领悟本发明思想后能够想到的,故,在此不再一一列举。

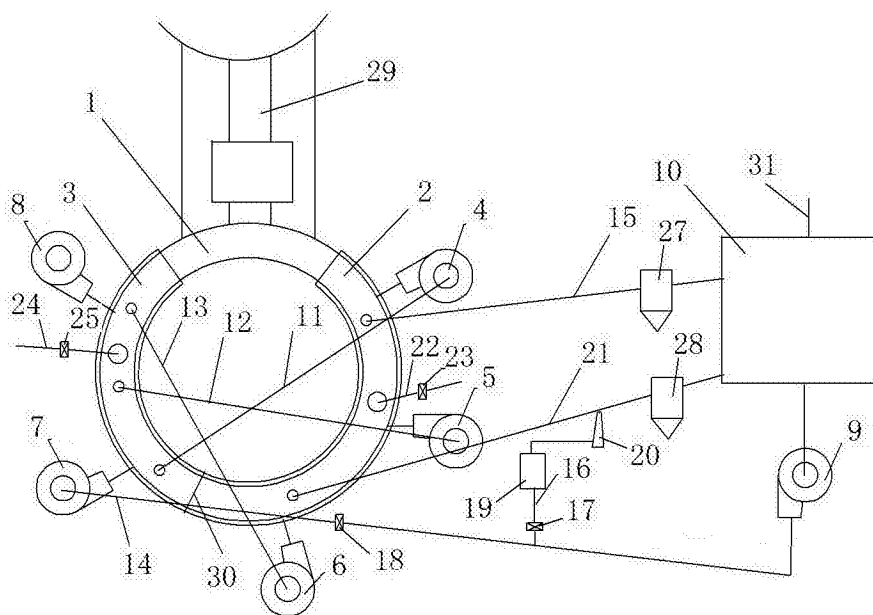


图1

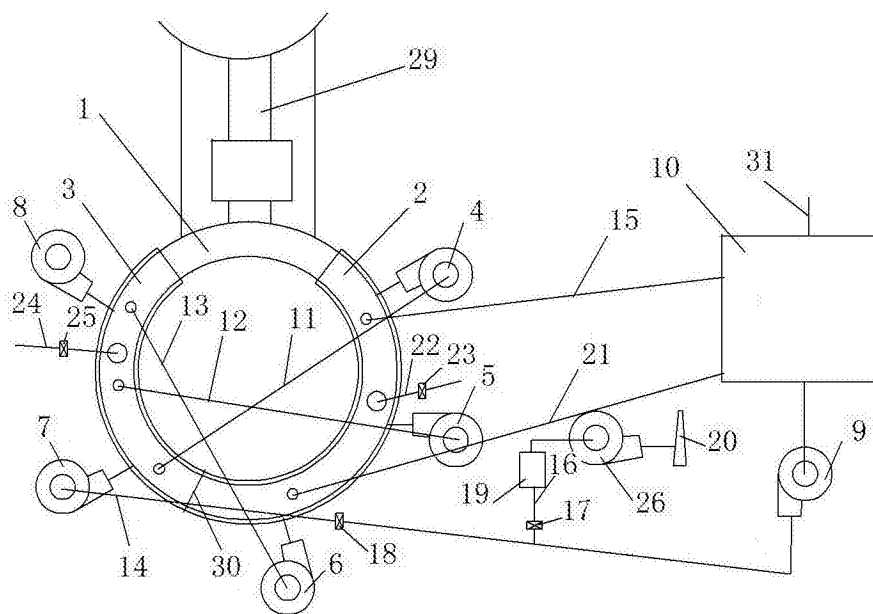


图2

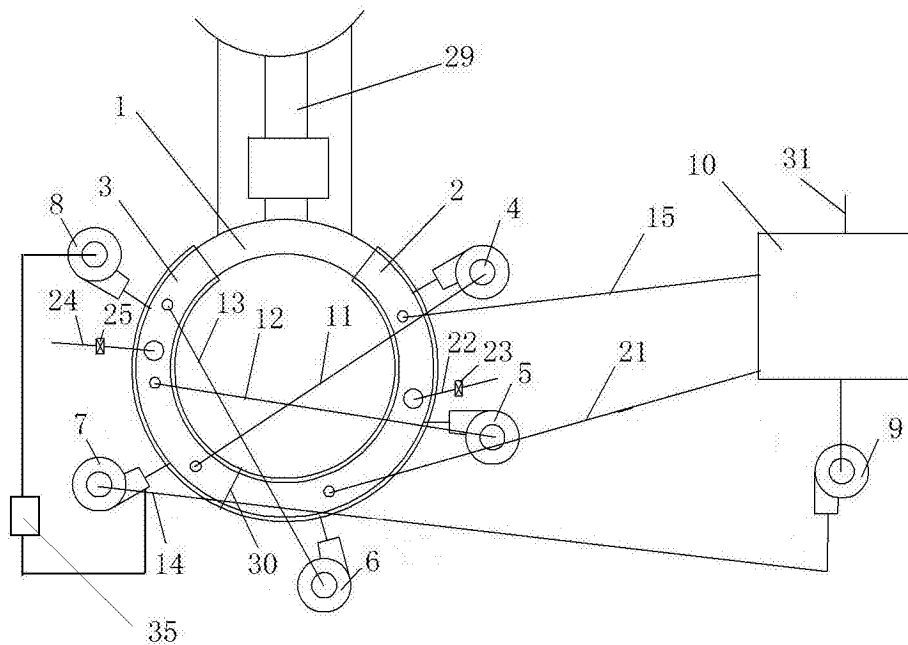


图3

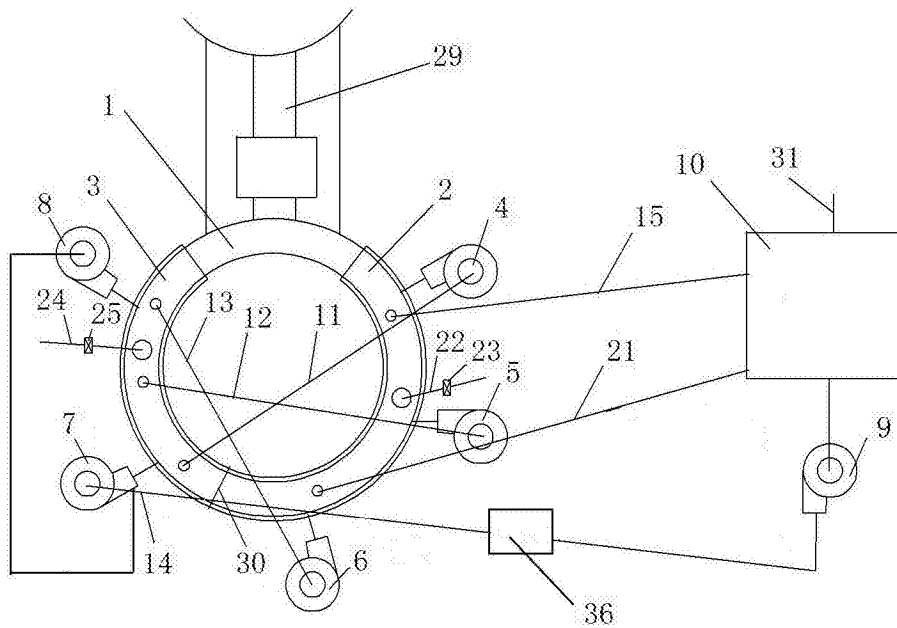


图4

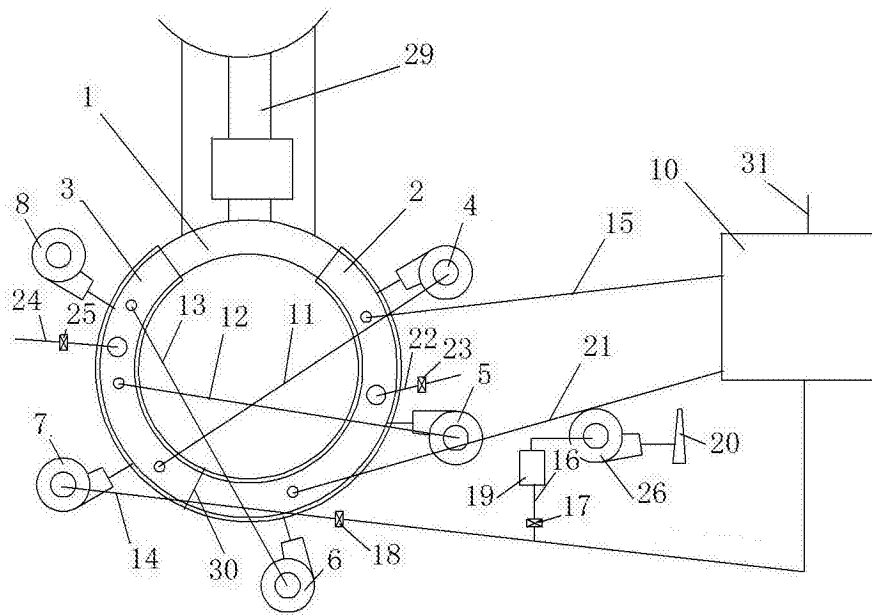


图5

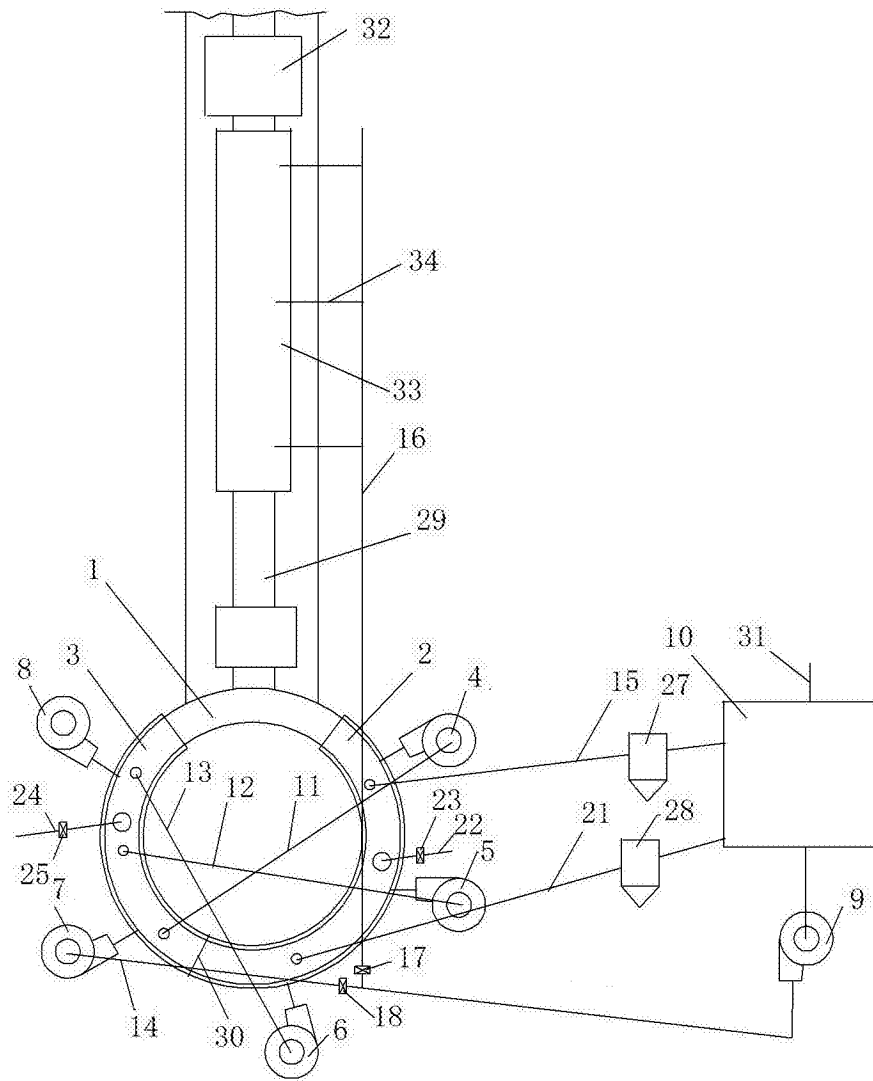


图6

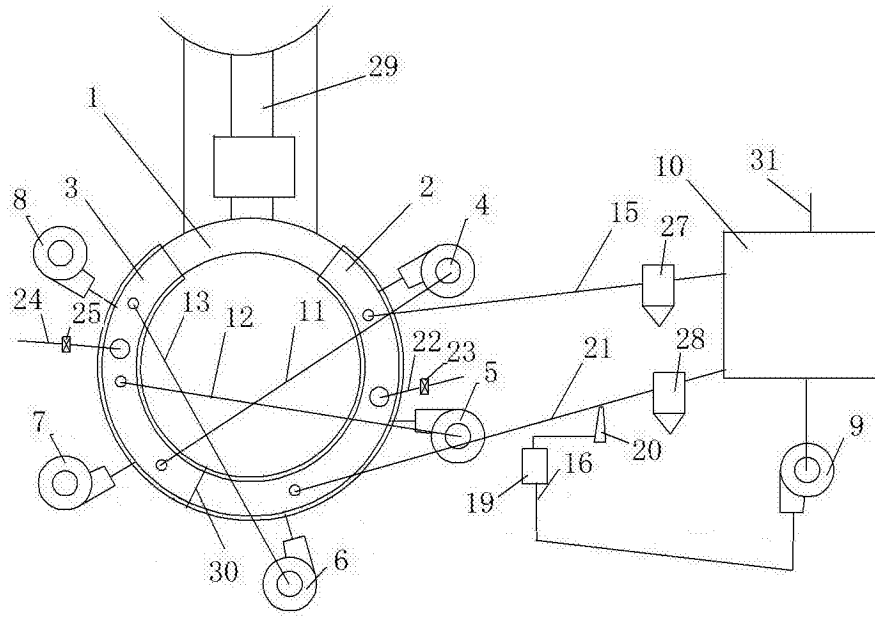


图7