



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103255251 A

(43) 申请公布日 2013.08.21

(21) 申请号 201310216279.2

(22) 申请日 2013.06.03

(71) 申请人 中冶赛迪工程技术股份有限公司  
地址 400013 重庆市渝中区双钢路1号

(72) 发明人 郑军 邹忠平 熊拾根 陈凌  
王亮

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有  
限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

C21B 7/00(2006.01)

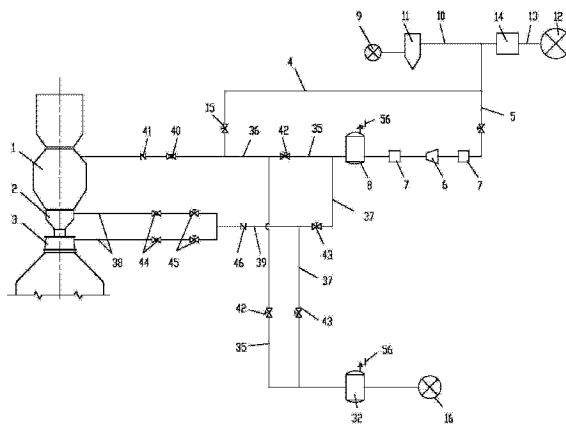
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54) 发明名称

高炉炉顶供气系统

## (57) 摘要

本发明公开了一种高炉炉顶供气系统,包括用于向所述高炉炉顶供氮气的炉顶氮气系统和与所述炉顶氮气系统并联设置并用于向高炉炉顶供煤气的炉顶煤气系统,且所述炉顶煤气系统和炉顶氮气系统之间设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换装置。本发明的高炉炉顶供气系统,通过与现有炉顶氮气系统并列设置炉顶煤气系统,并在炉顶氮气系统和炉顶煤气系统之间设置切换装置,能够根据实际工况向高炉炉顶单独供应煤气或氮气,也可同时向高炉炉顶供应煤气和氮气,保证能够对高炉炉顶提供充足的气源和设备正常运行,并可取得减少或取消氮气消耗、提高高炉煤气热值和可在现有的炉顶供气系统的基础上进行改造后实施的有益效果。



1. 一种高炉炉顶供气系统,包括用于向所述高炉炉顶供氮气的炉顶氮气系统,其特征在于:还包括与所述炉顶氮气系统并联设置并用于向高炉炉顶供煤气的炉顶煤气系统,且所述炉顶煤气系统和炉顶氮气系统之间设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换装置。

2. 根据权利要求1所述的高炉炉顶供气系统,其特征在于:所述炉顶煤气系统包括与煤气供气系统相连的煤气总管,所述煤气总管包括与料罐相连的煤气一次均压通路和用于对煤气进行加压冷却处理的加压冷却通路,所述加压冷却通路上设有用于加压煤气的加压机、用于冷却煤气的换热器和用于存储经加压冷却处理后的煤气的煤气罐,所述煤气罐与所述高炉炉顶之间设有用于向炉顶料罐、下阀箱和布料器供气的连接管路系统。

3. 根据权利要求2所述的高炉炉顶供气系统,其特征在于:所述炉顶氮气系统包括与氮气供气管网相连的氮气罐 I,所述氮气罐 I 的输出管路包括并联设置的氮气密封冷却通路 I 和与位于高炉炉顶的料罐相连的氮气二次均压通路 I,所述氮气密封冷却通路 I 分为两条并联的氮气密封冷却支路 I 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱和布料器相连;

所述煤气罐的输出管路包括并联设置的煤气密封冷却通路 I 和与炉顶料罐相连的煤气二次均压通路 I,所述煤气密封冷却通路 I 分为两条并联的煤气密封冷却支路 I 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱和布料器相连。

4. 根据权利要求3所述的高炉炉顶供气系统,其特征在于:所述煤气二次均压通路 I 和煤气密封冷却通路 I 上均设有用于控制煤气输出的调节阀 I、止回阀 I 和切断阀 I,设置在所述煤气密封冷却通路 I 上的调节阀 I 和切断阀 I 分别设置在两条所述煤气密封冷却支路 I 上;

所述氮气二次均压通路 I 和氮气密封冷却通路 I 上均设有用于控制氮气输出的调节阀 II、止回阀 II 和切断阀 II,设置在所述氮气密封冷却通路 I 上的调节阀 II 和切断阀 II 分别设置在两条所述氮气密封冷却支路 I 上;

所述煤气密封冷却通路 I 和氮气密封冷却通路 I 之间设有置换旁路,所述置换旁路、煤气密封冷却通路 I 和氮气密封冷却通路 I 上分别设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换阀。

5. 根据权利要求2所述的高炉炉顶供气系统,其特征在于:所述炉顶氮气系统包括与氮气供气管网相连的氮气罐 II,所述煤气罐与氮气罐 II 之间设有用于与料罐相连的二次均压通路 II 和用于分别与下阀箱、布料器相连的密封冷却通路 II。

6. 根据权利要求5所述的高炉炉顶供气系统,其特征在于:所述二次均压通路 II 包括分别与煤气罐和氮气罐 II 相连的二次均压支路 II 和与料罐相连的二次均压总路 II;所述密封冷却通路 II 包括分别与煤气罐、氮气罐 II 相连的密封冷却分路 II 和分别与下阀箱、布料器相连的密封冷却支路 II,密封冷却分路 II 和密封冷却支路 II 之间设有密封冷却总路 II;

所述二次均压总路 II 上设有调节阀 III 和止回阀 III,所述二次均压支路 II 上设有切断阀 III;所述密封冷却分路 II 上设有切断阀 IV,所述密封冷却支路 II 上设有调节阀 IV 和切断阀 V,所述密封冷却支路 II 上或密封冷却总路 II 上设有止回阀 IV。

7. 根据权利要求2所述的高炉炉顶供气系统,其特征在于:所述煤气罐上还设有用于与氮气供气管网相连的氮气供气管,所述煤气罐的输出管路包括并联设置的密封冷却通路

III 和与炉顶料罐相连的二次均压通路 III, 所述密封冷却通路 III 分为两条并联的密封冷却支路 III 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱和布料器相连。

8. 根据权利要求 7 所述的高炉炉顶供气系统, 其特征在于: 所述加压冷却通路和氮气供气管上均设有切断阀 VI;

所述二次均压通路 III 和密封冷却通路 III 上均设有用于控制气体输出的调节阀 V、止回阀 V 和切断阀 VII, 设置在所述密封冷却通路 III 上的调节阀 V 和切断阀 VII 分别设置在两条所述密封冷却支路 III 上。

9. 根据权利要求 2-6 任一项所述的高炉炉顶供气系统, 其特征在于: 所述换热器为两个并分别设置在所述增压机的前后两侧。

10. 根据权利要求 2-6 任一项所述的高炉炉顶供气系统, 其特征在于: 所述煤气一次均压通路上设有切断阀 VIII; 所述煤气罐和氮气罐上设有安全阀。

## 高炉炉顶供气系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于冶金技术领域,具体涉及一种高炉炉顶供气系统。

### 背景技术

[0002] 高炉炼铁生产过程中,目前一般采用氮气来维持高炉炉顶系统中的部分关键设备的正常运行,主要包括:采用高压氮气对炉顶布料器进行密封和辅助冷却、采用高压氮气对炉顶料罐进行均压、炉顶下阀箱温度较高时采用氮气进行降温等。以上过程需要消耗大量的氮气,增加了生铁成本,尤其对一些氮气供应不足的钢铁企业,氮气缺乏或氮气压力波动还经常引起生产、设备故障,极大影响生产稳定性。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种高炉炉顶供气系统,该高炉炉顶供气系统能够减少或取消炉顶氮气消耗,提高高炉煤气热值,有效降低运营成本。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种高炉炉顶供气系统,包括用于向所述高炉炉顶供氮气的炉顶氮气系统,其特征在于:还包括与所述炉顶氮气系统并联设置并用于向高炉炉顶供煤气的炉顶煤气系统,且所述炉顶煤气系统和炉顶氮气系统之间设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换装置。

[0006] 进一步,所述炉顶煤气系统包括与煤气供气系统相连的煤气总管,所述煤气总管包括与料罐相连的煤气一次均压通路和用于对煤气进行加压冷却处理的加压冷却通路,所述加压冷却通路上设有用于加压煤气的加压机、用于冷却煤气的换热器和用于存储经加压冷却处理后的煤气的煤气罐,所述煤气罐与所述高炉炉顶之间设有用于向炉顶料罐、下阀箱和布料器供气的连接管路系统。

[0007] 进一步,所述炉顶氮气系统包括与氮气供气管网相连的氮气罐 I,所述氮气罐 I 的输出管路包括并联设置的氮气密封冷却通路 I 和与位于高炉炉顶的料罐相连的氮气二次均压通路 I,所述氮气密封冷却通路 I 分为两条并联的氮气密封冷却支路 I 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱和布料器相连;

[0008] 所述煤气罐的输出管路包括并联设置的煤气密封冷却通路 I 和与炉顶料罐相连的煤气二次均压通路 I,所述煤气密封冷却通路 I 分为两条并联的煤气密封冷却支路 I 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱和布料器相连;

[0009] 所述煤气密封冷却通路 I 和氮气密封冷却通路 I 之间设有置换旁路,所述置换旁路、煤气密封冷却通路 I 和氮气密封冷却通路 I 上分别设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换阀。

[0010] 进一步,所述煤气二次均压通路 I 和煤气密封冷却通路 I 上均设有用于控制煤气输出的调节阀 I、止回阀 I 和切断阀 I,设置在所述煤气密封冷却通路 I 上的调节阀 I 和切断阀 I 分别设置在两条所述煤气密封冷却支路 I 上;

[0011] 所述氮气二次均压通路 I 和氮气密封冷却通路 I 上均设有用于控制氮气输出的调节阀 II、止回阀 II 和切断阀 II,设置在所述氮气密封冷却通路 I 上的调节阀 II 和切断阀 II 分别设置在两条所述氮气密封冷却支路 I 上。

[0012] 进一步,所述炉顶氮气系统包括与氮气供气管网相连的氮气罐 II,所述煤气罐与氮气罐 II 之间设有用于与料罐相连的二次均压通路 II 和用于分别与下阀箱、布料器相连的密封冷却通路 II。

[0013] 进一步,所述二次均压通路 II 包括分别与煤气罐和氮气罐 II 相连的二次均压支路 II 和与料罐相连的二次均压总路 II ;所述密封冷却通路 II 包括分别与煤气罐、氮气罐 II 相连的密封冷却分路 II 和分别与下阀箱、布料器相连的密封冷却支路 II,密封冷却分路 II 和密封冷却支路 II 之间设有密封冷却总路 II ;

[0014] 所述二次均压总路 II 上设有调节阀 III 和止回阀 III,所述二次均压支路 II 上设有切断阀 III ;所述密封冷却分路 II 上设有切断阀 IV,所述密封冷却支路 II 上设有调节阀 IV 和切断阀 V,所述密封冷却支路 II 上或密封冷却总路 II 上设有止回阀 IV。

[0015] 进一步,所述煤气罐上还设有用于与氮气供气管网相连的氮气供气管,所述煤气罐的输出管路包括并联设置的密封冷却通路 III 和与位于高炉炉顶的料罐相连的二次均压通路 III,所述密封冷却通路 III 分为两条并联的密封冷却支路 III 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱和布料器相连。

[0016] 进一步,所述加压冷却通路和氮气供气管上均设有切断阀 VI ;

[0017] 所述二次均压通路 III 和密封冷却通路 III 上均设有用于控制气体输出的调节阀 V、止回阀 V 和切断阀 VII,设置在所述密封冷却通路 III 上的调节阀 V 和切断阀 VII 分别设置在两条所述密封冷却支路 III 上。

[0018] 进一步,所述换热器为两个并分别设置在所述加压机的前后两侧。

[0019] 进一步,所述煤气一次均压通路上设有切断阀 VIII ;所述煤气罐和氮气罐上设有安全阀。

[0020] 本发明的有益效果在于 :

[0021] 本发明的高炉炉顶供气系统,通过与现有炉顶氮气系统并列设置炉顶煤气系统,并在炉顶氮气系统和炉顶煤气系统之间设置切换装置,能够根据实际工况向高炉炉顶单独供应煤气或氮气,也可同时向高炉炉顶供应煤气和氮气,并取得了以下效果 :

[0022] 1) 进入高炉炉顶的气体由氮气变为煤气,可提高高炉煤气热值 ;

[0023] 2) 能够取消或减少氮气消耗,有利于降低运营成本,缓解钢铁厂氮气紧张的局面 ;

[0024] 3) 本发明的高炉炉顶供气系统结构简单,可在现有的炉顶供气系统的基础上进行改造后实施,投资少、效益好、投资回报率高。

## 附图说明

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明 :

[0026] 图 1 为本发明高炉炉顶供气系统第一实施例的结构示意图 ;

[0027] 图 2 为本发明高炉炉顶供气系统第二实施例的结构示意图 ;

[0028] 图 3 为本发明高炉炉顶供气系统第三实施例的结构示意图。

[0029] 附图标记说明：

[0030] 1- 料罐；2- 下阀箱；3- 布料器；4- 煤气一次均压通路；5- 加压冷却通路；6- 加压机；7- 换热器；8- 煤气罐；9- 粗煤气管网；10- 粗煤气供气管；11- 除尘器；12- 净煤气管网；13- 净煤气供气管；14- 调压阀组；15- 切断阀 VIII；16- 氮气供气管网；17- 氮气罐 I；18- 氮气密封冷却通路 I；19- 氮气二次均压通路 I；20- 氮气密封冷却支路 I；21- 煤气密封冷却通路 I；22- 煤气二次均压通路 I；23- 煤气密封冷却支路 I；24- 调节阀 I；25- 止回阀 I；26- 切断阀 I；27- 调节阀 II；28- 止回阀 II；29- 切断阀 II；30- 置换旁路；31- 切换阀；

[0031] 32- 氮气罐 II；35- 二次均压支路 II；36- 二次均压总路 II；37- 密封冷却分路 II；38- 密封冷却支路 II；39- 密封冷却总路 II；40- 调节阀 III；41- 止回阀 III；42- 切断阀 III；43- 切断阀 IV；44- 调节阀 IV；45- 切断阀 V；46- 止回阀 IV；

[0032] 47- 氮气供气管；48- 密封冷却通路 III；49- 二次均压通路 III；50- 密封冷却支路 III；51- 切断阀 VI；52- 调节阀 V；53- 止回阀 V；54- 切断阀 VII；55- 安全阀 II；56- 安全阀 II；57- 安全阀 III。

### 具体实施方式

[0033] 下面将结合附图，对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0034] 第一实施例

[0035] 如图 1 所示，为本发明高炉炉顶供气系统第一实施例的结构示意图。本实施例的高炉炉顶供气系统，包括用于向高炉炉顶供氮气的炉顶氮气系统和与炉顶氮气系统并联设置并用于向高炉炉顶供煤气的炉顶煤气系统，且炉顶煤气系统和炉顶氮气系统之间设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换装置。

[0036] 如图 1 所示，本实施例的炉顶煤气系统包括与煤气供气系统相连的煤气总管，煤气总管包括与料罐 1 相连的煤气一次均压通路 4 和用于对煤气进行加压冷却处理的加压冷却通路 5，加压冷却通路 5 上设有用于加压煤气的加压机 6、用于冷却煤气的换热器 7 和用于存储经加压冷却处理后的煤气的煤气罐 8，煤气罐 8 与高炉炉顶之间设有用于向炉顶料罐 1、下阀箱 2 和布料器 3 供气的连接管路系统。

[0037] 优选的，换热器 7 为两个并分别设置在加压机 6 的前后两侧，能够更好的冷却煤气，煤气一次均压通路 4 上设有切断阀 VIII15，用于控制煤气一次均压通路 4 的通断。

[0038] 进一步，炉顶氮气系统包括与氮气供气管网 16 相连的氮气罐 I17，氮气罐 I17 的输出管路包括并联设置的氮气密封冷却通路 I18 和与炉顶料罐 1 相连的氮气二次均压通路 I19，氮气密封冷却通路 I18 分为两条并联的氮气密封冷却支路 I20 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱 2 和布料器 3 相连，能够实现对高炉炉顶的料箱 1、下阀箱 2 和布料器 3 供应氮气的功能。煤气罐 8 的输出管路包括并联设置的煤气密封冷却通路 I21 和与炉顶料罐 1 相连的煤气二次均压通路 I22，煤气密封冷却通路 I21 分为两条并联的煤气密封冷却支路 I23 后分别与炉顶下阀箱 1 和布料器 2 相连，能够实现对高炉炉顶料罐 1、下阀箱 2 和布料器 3 供应煤气的功能。

[0039] 优选的，煤气二次均压通路 I22 和煤气密封冷却通路 I21 上均设有用于控制煤气输出的调节阀 I24、止回阀 I25 和切断阀 I26，设置在煤气密封冷却通路 I21 上的调节阀 I24

和切断阀 I26 分别设置在两条煤气密封冷却支路 I23 上,用于分别控制向下阀箱 2 和布料器 3 供应煤气,本实施例的两条煤气密封冷却支路 I23 共用一个止回阀 I25。氮气二次均压通路 I19 和氮气密封冷却通路 I18 上均设有用于控制氮气输出的调节阀 II27、止回阀 II28 和切断阀 II29,设置在氮气密封冷却通路 I18 上的调节阀 II27 和切断阀 II29 分别设置在两条氮气密封冷却支路 I20 上,本实施例的两条氮气密封冷却支路 I20 共用一个止回阀 II28。本实施例的煤气罐 8 和氮气罐 I17 上均设有安全阀 I55。

[0040] 煤气密封冷却通路 I21 和氮气密封冷却通路 I18 之间设有置换旁路 30,置换旁路 30、煤气密封冷却通路 I21 和氮气密封冷却通路 I18 上分别设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换阀 31,通过在煤气密封冷却通路 I21 和氮气密封冷却通路 I18 设置切换阀 31,能够根据实际工况选择向高炉炉顶设备单独供应煤气或氮气,或向高炉炉顶设备同时供应煤气和氮气,通过设置置换旁路 30,能够实现煤气罐 8 输出管路和氮气罐 I17 的互换利用,提高管路系统的可靠性。

[0041] 本实施例的高炉炉顶供气系统,通过与现有炉顶氮气系统并列设置炉顶煤气系统,并在炉顶氮气系统和炉顶煤气系统之间设置切换装置,能够根据实际工况向高炉炉顶单独供应煤气或氮气,也可同时向高炉炉顶供应煤气和氮气,保证能够对高炉炉顶提供充足的气源和设备正常运行,并取得了以下效果:

[0042] 1) 进入高炉炉顶的气体由氮气变为煤气,可提高高炉煤气热值;

[0043] 2) 能够取消或减少氮气消耗,有利于降低运营成本,缓解钢铁厂氮气紧张的局面;

[0044] 3) 本发明的高炉炉顶供气系统结构简单,可在现有的炉顶供气系统的基础上进行改造后实施,投资少、效益好、投资回报率高。

#### [0045] 第二实施例

[0046] 如图 2 所示,为本发明高炉炉顶供气系统第二实施例的结构示意图。本实施例的高炉炉顶供气系统,包括用于向高炉炉顶供氮气的炉顶氮气系统和与炉顶氮气系统并联设置并用于向高炉炉顶供煤气的炉顶煤气系统,且炉顶煤气系统和炉顶氮气系统之间设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换装置。如图 2 所示,本实施例的炉顶煤气系统包括与煤气供气系统相连的煤气总管,煤气总管包括与料罐 1 相连的煤气一次均压通路 4 和用于对煤气进行加压冷却处理的加压冷却通路 5,加压冷却通路 5 上设有用于加压煤气的加压机 6、用于冷却煤气的换热器 7 和用于存储经加压冷却处理后的煤气的煤气罐 8,煤气罐 8 与高炉炉顶之间设有用于向炉顶料罐 1、下阀箱 2 和布料器 3 供气的连接管路系统。

[0047] 本实施例的炉顶氮气系统包括与氮气供气管网 16 相连的氮气罐 II32,煤气罐 8 与氮气罐 II32 之间设有用于与料罐 1 相连的二次均压通路 II 和用于分别与下阀箱 2、布料器 3 相连的密封冷却通路 II。本实施例的二次均压通路 II 包括分别与煤气罐 8 和氮气罐 II32 相连的二次均压支路 II35 和与料罐 1 相连的二次均压总路 II36。密封冷却通路 II 包括分别与煤气罐 8、氮气罐 II32 相连的密封冷却分路 II37 和分别与下阀箱 2、布料器 3 相连的密封冷却支路 II38,密封冷却分路 II37 和密封冷却支路 II38 之间设有密封冷却总路 II39。本实施例的二次均压总路 II36 上设有调节阀 III40 和止回阀 III41,二次均压支路 II35 上设有切断阀 III42,通过在二次均压支路 II35 设置切断阀 III42,能够切换选择向料罐 1 供应煤气或氮气。

[0048] 密封冷却分路 II37 上设有切断阀 IV43,密封冷却支路 II38 上设有调节阀 IV44 和切断阀 V45,密封冷却支路 II38 上或密封冷却总路 II39 上设有止回阀 IV46,本实施例的止回阀 IV46 设置在密封冷却总路 II39 上,即两条二次均压支路 II35 共用一个止回阀 IV46。本实施例的煤气罐 8 和氮气罐 II32 上均设有安全阀 II56。

[0049] 本实施例的其他实施方式与第一实施例相同,不再累述。

[0050] 第三实施例

[0051] 如图 3 所示,为本发明高炉炉顶供气系统第三实施例的结构示意图。本实施例的高炉炉顶供气系统,包括用于向高炉炉顶供氮气的炉顶氮气系统和与炉顶氮气系统并联设置并用于向高炉炉顶供煤气的炉顶煤气系统,且炉顶煤气系统和炉顶氮气系统之间设有用于切换选择对高炉炉顶供气气源的切换装置。如图 3 所示,本实施例的炉顶煤气系统包括与煤气供气系统相连的煤气总管,煤气总管包括与料罐 1 相连的煤气一次均压通路 4 和用于对煤气进行加压冷却处理的加压冷却通路 5,加压冷却通路 5 上设有用于加压煤气的加压机 6、用于冷却煤气的换热器 7 和用于存储经加压冷却处理后的煤气的煤气罐 8,煤气罐 8 与高炉炉顶之间设有用于向炉顶料罐 1、下阀箱 2 和布料器 3 供气的连接管路系统。

[0052] 煤气罐 8 上还设有用于与氮气供气管网 16 相连的氮气供气管 47,煤气罐 8 的输出管路包括并联设置的密封冷却通路 III48 和与位于高炉炉顶的料罐 1 相连的二次均压通路 III49,密封冷却通路 III48 分为两条并联的密封冷却支路 III50 后分别与位于高炉炉顶的下阀箱 2 和布料器 3 相连。

[0053] 本实施例的加压冷却通路 5 和氮气供气管 47 上均设有切断阀 VI51,用于切换选择在煤气罐 8 中存储煤气或氮气或存储氮气、煤气的混合气体,进而控制向高炉炉顶供应的气体。

[0054] 二次均压通路 III49 和密封冷却通路 III48 上均设有用于控制气体输出的调节阀 V52、止回阀 V53 和切断阀 VII54,设置在密封冷却通路 III48 上的调节阀 V52 和切断阀 VII54 分别设置在两条密封冷却支路 III50 上,用于分别控制对下阀箱 2 和布料器 3 供气,且本实施例的两条密封冷却支路 III50 共用一个止回阀 V53。本实施例的煤气罐 8 上设有安全阀 III57。

[0055] 本实施例的其他实施方式与第一实施例相同,不再累述。

[0056] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。



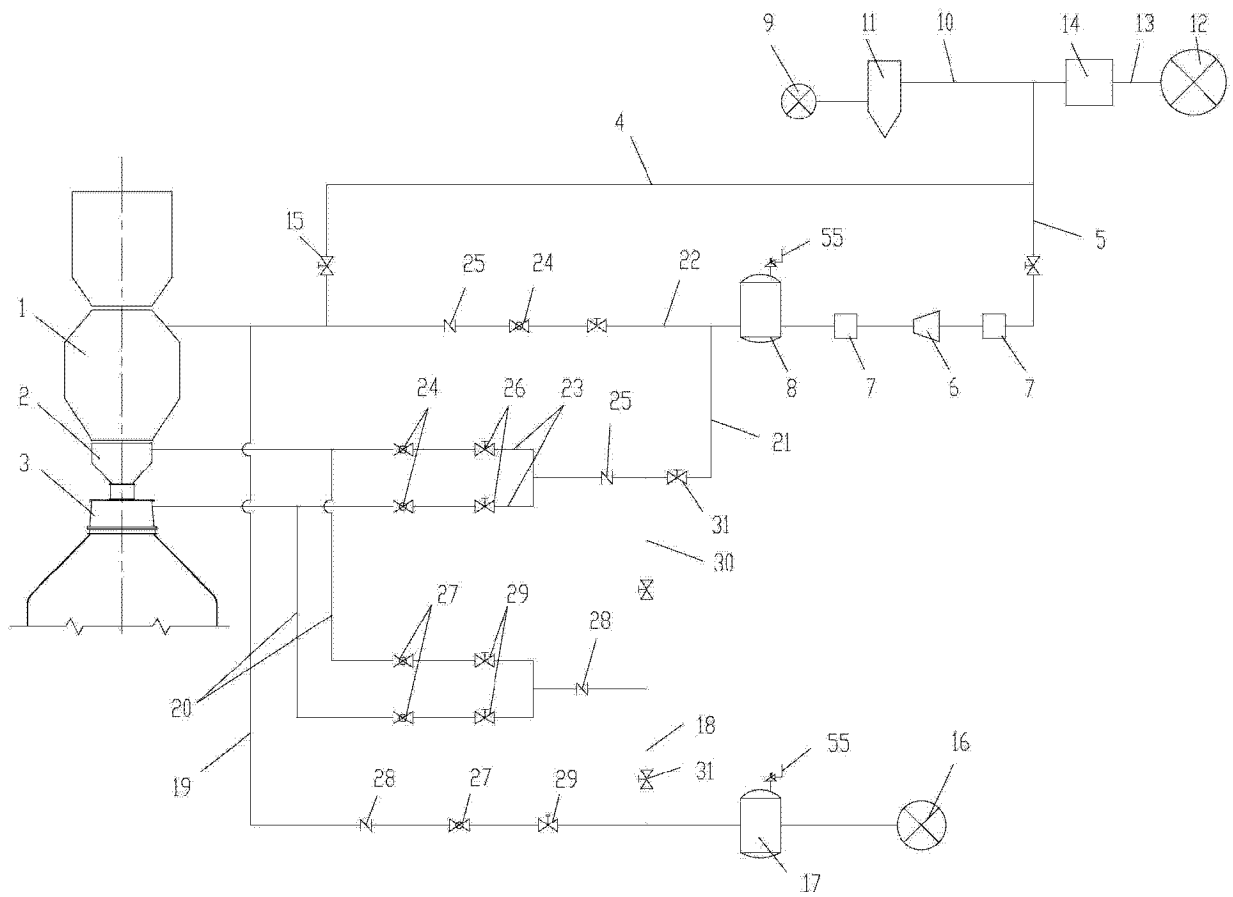


图 1

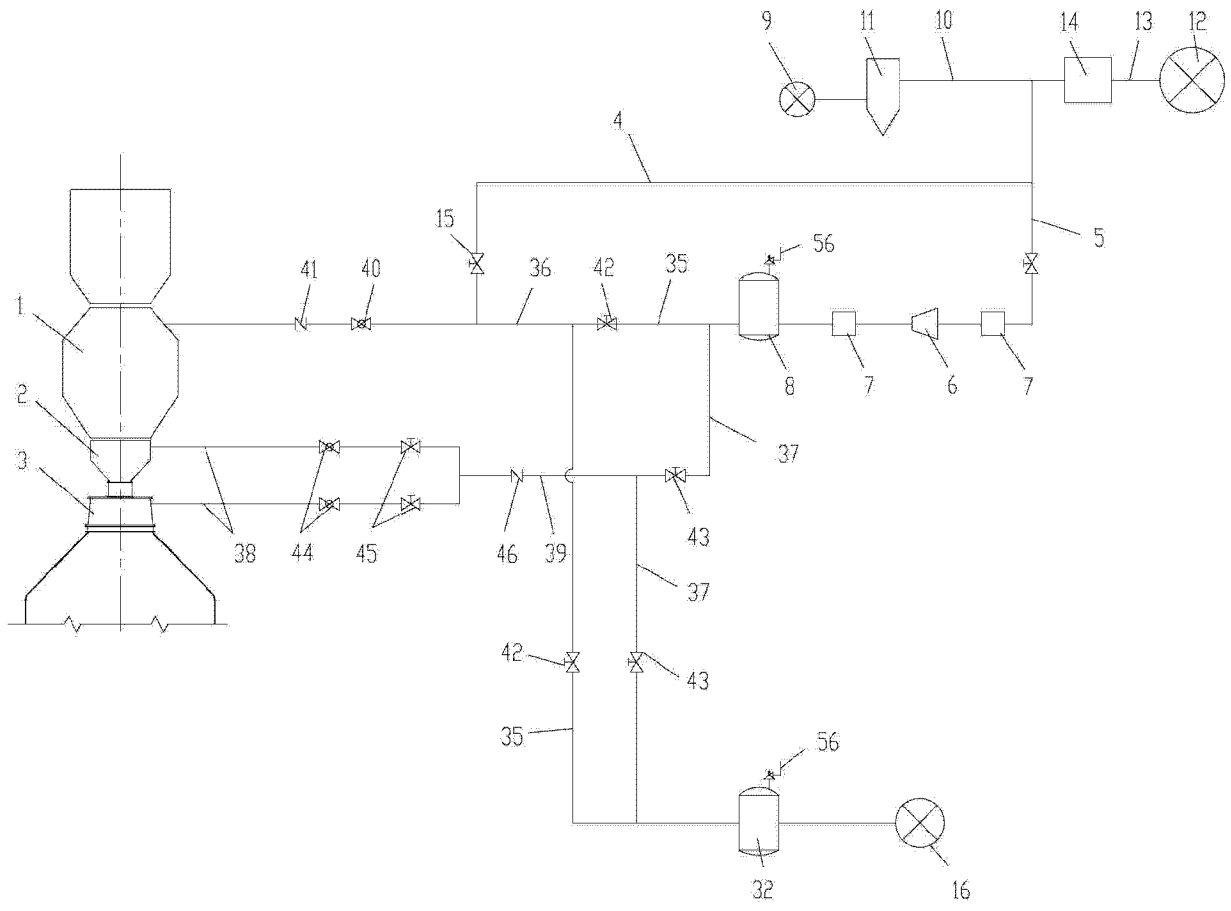


图 2

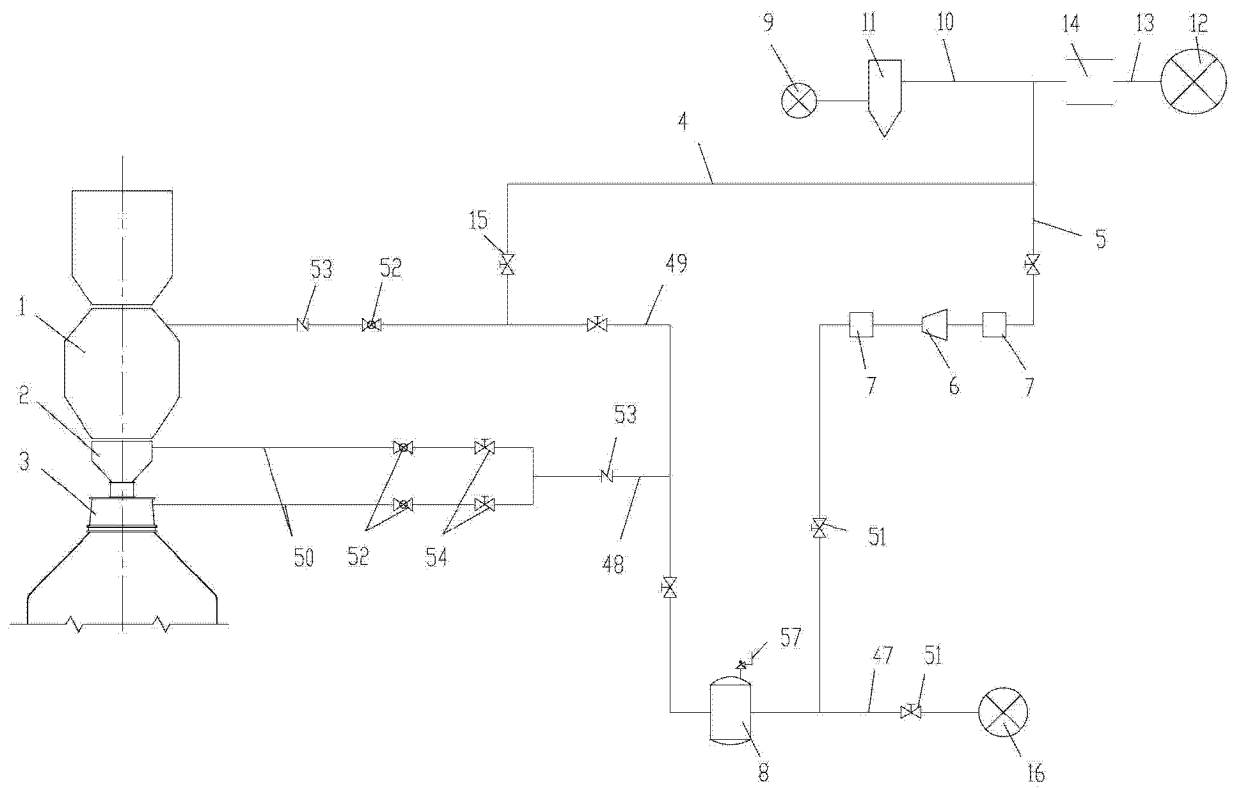


图 3