



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102648377 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 22

(21) 申请号 201080052499. 0

(22) 申请日 2010. 10. 08

(30) 优先权数据

102009048. 931. 2 2009. 10. 10 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 05. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/006149 2010. 10. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02011/042193 DE 2011. 04. 14

(71) 申请人 林德股份公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 H·克雷奇默 J·克勒贝格

D. 鲁戈 O·舒尔策 C·艾希霍恩

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 柳冀

(51) Int. Cl.

F23K 3/02 (2006. 01)

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 4 页

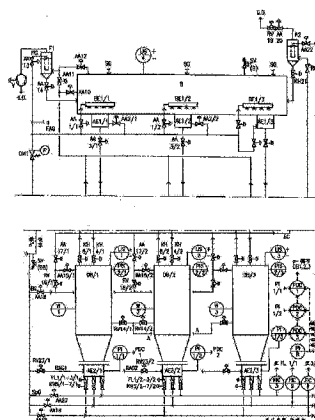
(54) 发明名称

计量配料装置, 密相输送装置以及输入粉尘状松散材料的方法

(57) 摘要

本发明涉及计量配料装置, 它用于稳定、连续地从供应设备 (B, SG) 在多个输送管 (FR1, FR2, FR3) 中将由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料计量输入布置在下游的使用者。所述计量配料装置包括至少两个分别具有卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 的计量配料容器 (DB1, DB2, DB3), 其中所述卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 对每个输送管 (FR1, FR2, FR3) 包括为每个输送管指配的并汇入其中的粉尘流调节装置 (FI1/1, FI2/1, FI3/2), 和在各个输送管 (FR1, FR2, FR3) 上布置与粉尘流调节装置 (FI1/1 至 FI3/2) 耦合的质量流 - 测量探测器 (FIC1, FIC2, FIC3), 所述粉尘流调节装置汇入对应的输送管 (FR1, FR2, FR3)。另外, 所述计量配料装置具有压力调节设备, 它与布置在卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 上的压力测量设备 (PI1/1, PI1/2, PI1/3) 耦合并至少根据计量配料容器填充水平 (LIS1, LIS2, LIS3) 来控制计量配料容器压力 (PIS2/1, PIS2/2, PIS2/3)。泵装置 (V) 在此可与每个计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 耦合, 在计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 中提供低于供应设备 (B, SG) 中压力的压力 (PIS2/1, PIS2/2, PIS2/3)。另外, 本发明公开了包括所述计量配料装置的密相输送装置, 和用于稳定、连续地计量输入由轻质

的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料的方法。



1. 计量配料装置,它用于稳定、连续地从供应设备 (B, SG) 在多个输送管 (FR1, FR2, FR3) 中将由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料计量输入布置在下游的使用者,其特征在于,

所述计量配料装置

- 包括至少两个分别具有卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 的计量配料容器 (DB1, DB2, DB3),其中所述卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 对每个输送管 (FR1, FR2, FR3) 包括为每个输送管指配的并汇入其中的粉尘流调节装置 (FI1/1, FI2/1, FI3/2),和

在各个输送管 (FR1, FR2, FR3) 上布置与粉尘流调节装置 (FI1/1 至 FI3/2) 耦合的质量流-测量探测器 (FIC1, FIC2, FIC3),所述粉尘流调节装置汇入对应的输送管 (FR1, FR2, FR3),

- 具有压力调节设备,它与布置在卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 上的压力测量设备 (PI1/1, PI1/2, PI1/3) 耦合并至少根据计量配料容器填充水平 (LIS1, LIS2, LIS3) 来控制计量配料容器压力 (PIS2/1, PIS2/2, PIS2/3),

其中泵装置 (V) 可与每个计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 耦合,在计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 中提供低于供应设备 (B, SG) 中压力的压力 (PIS2/1, PIS2/2, PIS2/3)。

2. 根据权利要求 1 的计量配料装置,

其特征在于,

两个计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 经由具有关闭装置 (KH 14/1, KH 14/2) 的压力平衡管道互相连接,其中所述关闭装置 (KH 14/1, KH14/2) 可以至少根据计量配料容器压力 (PIS2/1, PIS2/2, PIS2/3) 和 / 或计量配料容器填充水平 (LIS1, LIS2, LIS3) 来操作。

3. 根据权利要求 2 的计量配料装置,

其特征在于,

关闭装置 (KH14/1, KH14/2),具有第一计量配料容器 (DB1) 的指配锁合装置 (KH5/1 至 KH7/1) 的粉尘流调节装置 (FI1/1 至 FI3/1) 和具有第二计量配料容器 (DB2) 的指配锁合装置 (KH5/2 至 KH7/2) 的粉尘流调节装置 (FI1/2 至 FI3/2) 操作性地经由控制装置互相耦合,其中根据第一计量配料容器 (DB1) 和第二计量配料容器 (DB2) 的计量配料容器填充水平 (LIS1, LIS2, LIS3) 在每个输送管 (FR1, FR2, FR3) 中提供恒定的质量流。

4. 根据权利要求 1 至 3 中至少一项的计量配料装置,

其特征在于,

所述压力调节设备操作性地与下列耦合:

- 在到计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 的增压气体管道 (BG)、减压气体管道 (EG) 和涡流气体管道 (BAG1, BAG2) 中的多个调节阀和截止阀

- 质量流-测量探测器 (FIC1, FIC2, FIC3)

- 用于总质量流 (W) 的测量设备,和 / 或

- 使用者的压力测量设备 (PI/R)。

5. 根据权利要求 1 至 4 中至少一项的计量配料装置,

其特征在于,

所述卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3)

- 包括涡流底 (WB) 和布置在涡流底 (WB) 上方的搅拌装置 (RW),其中涡流气体管道

(BAG1, BAG2) 在涡流底 (WB) 下方汇入卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 中,

- 包括具有指配锁合装置 (KH5/1 至 KH7/2) 的粉尘流调节装置 (FI1/1 至 FI3/2), 和
- 与用于计量配料容器压力 (PIS2/1, PIS2/2, PIS2/3) 的压力测量设备 (PI1/1, PI1/2, PI1/3), 和用于总质量流 (W) 的测量设备耦合。

6. 根据权利要求 1 至 5 中至少一项的计量配料装置,
其特征在于,

粉尘流调节装置 (FI1/1 至 FI3/2) 具有平滑且耐磨的流动通道, 所述流动通道包括具有微调驱动的可调活门, 其中所述流动通道在输送管 (FR1, FR2, FR3) 的方向上向下游逐渐缩小。

7. 根据权利要求 4 至 6 中至少一项的计量配料装置,
其特征在于,

所述增压气体管道 (BG) 水平地在存在于涡流底 (WB) 上部的粉尘散料的上方如此汇入计量配料容器 (DB1, DB2, DB3), 使得可以分散分配地导入增压气体。

8. 根据权利要求 1 至 7 中至少一项的计量配料装置,
其特征在于,

所述轻质的多分散的粒子的空隙体积在最高 94% 的范围内, 毛密度为 200 至 800kg/m³。

9. 密相输送装置, 用于稳定、连续地计量输入由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料, 所述密相输送装置包括供应设备 (B, SG)、计量配料装置和输送管 (FR1, FR2, FR3), 其中供应设备 (B, SG) 与计量配料装置连接, 输送管 (FR1, FR2, FR3) 从所述计量配料装置延伸至使用者,

其特征在于,

所述计量配料装置是由至少两个具有指配卸载设备 (AE2/1, AE2/2, AE2/3) 的计量配料容器 (DB1, DB2, DB1) 构成的根据权利要求 1 至 8 中至少一项的计量配料装置。

10. 根据权利要求 9 的密相输送装置,

其特征在于,

所述供应设备

- 是储藏室 (B), 它包括在数目上对应计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 数目的通风元件 (BE) 和储藏室卸载元件 (AE1/1, AE1/2, AE1/3), 其中每个储藏室卸载元件 (AE1/1, AE1/2, AE1/3) 经由具有截止阀 (AA3/1, AA3/2, AA3/3) 和锁合装置 (KH4/1, KH4/2) 的填充管道与计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 之一连接, 或

- 是中央供应系统 (SG)。

11. 根据权利要求 9 或 10 的密相输送装置,

其特征在于,

所述密相输送装置包括可与计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 连接的通风装置 (V), 其中所述通风装置 (V) 可以根据计量配料容器填充水平 (LIS1, LIS2, LIS3) 操作。

12. 根据权利要求 11 的密相输送装置,

其特征在于,

所述通风装置 (V) 在计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 内提供相对于供应设备 (B, SG) 中压力的负压。

13. 用于稳定、连续地计量输入由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料的方法，所述方法使用根据权利要求 9 至 11 中至少一项的密相输送装置，所述密相输送装置包括供应设备 (B, SG)、根据权利要求 1 至 8 中至少一项的计量配料装置和通向布置在下游的使用者的输送管 (FR1, FR2, FR3)，通过耦合、适当地操作计量配料装置的至少两个计量配料容器 (DB1, DB2, DB3)，

其中将所述至少两个计量配料容器 (DB1, DB2, DB3) 根据填充水平控制

- 在空置填充水平时，加载相对于供应设备 (B, SG) 的负压用于从供应设备 (B, SG) 填充松散材料，

- 在填充水平最高值时，加载增压气体至工作压力，

- 在达到第一计量配料容器 (DB1) 的最低填充水平时，在此期间具有填充水平最高值的第二计量配料容器 (DB2) 被增压至操作压力时，经由压力平衡管道互相滑动连接，

并且，其中第一计量配料容器 (DB1) 的粉尘流调节装置 (FI1/1 至 FI3/1) 调整在输送管 (FR1, FR2, FR3) 中的输送，且与第二计量配料容器 (DB2) 的粉尘流调节装置 (FI1/2 至 FI3/2) 的开口耦合，通过填充水平、压力和质量流控制的方式结束所述输送。

计量配料装置,密相输送装置以及输入粉尘状松散材料的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计量配料装置,和密相输送装置,其用于向布置在下游的使用者稳定、连续地计量输入由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料。本发明还涉及在使用包括根据本发明的计量配料装置的密相输送装置的情况下连续地计量输入粉尘状松散材料的方法。

背景技术

[0002] 应用气力稀相输送系统和密相输送系统,将燃料粉末输入气流床气化反应器或其它使用者系统或反应器系统如高炉、化铁炉等。在此实施由储藏室、闸门(Schleusen)、计量配料容器和大多数情况下多个平行的从计量配料容器输送到多个粉尘燃烧器的输送管构成的装置构造。在此过程中对质量流的调节借助计量配料容器和使用者的压差来实现。借助计量配料容器上的称量系统测定总质量流,单个输送管中的质量流由流动密度和流动速度的单独测量来确定。单个输送管与按比例分配的总质量流的偏差,通过在输送管中添加辅助气体来纠正。这种适合于松密度大于 450kg/m^3 的松散材料的燃料粉末的输入系统例如在 DE 2831208、DE 3211045、DD 268835、DE 102005047583、DD 139271 和 K. Scheidig 等人 1983 年 12 月的“Neue Hütte”,Leipzig 第 441 至 442 页中有所描述。

[0003] 然而连续地输入松密度小于 450kg/m^3 的轻质粉尘,以现有技术中已知的方法不可实现或只能有限地实现。这种轻质和在粒子形式上是多分散的粉尘,在对再生性、自身就是轻质的燃料进行热预处理过程中产生。所述再生的燃料如木材、秸秆和其它生物质在通过热预处理(自然干燥、除气或分裂)过程中,或者在生物质的热液碳化过程中,可以分解成多种形式,并获得多孔结构。这两种效果都导致,所述燃料粉末的粉尘具有的松密度值为 150 至 $400(450)\text{kg/m}^3$,空隙体积最高为总体积的 94%。毛密度相对于真密度下降(毛密度从 200 至 800kg/m^3 ,真密度从 800 至 2500kg/m^3)。这种轻质粉尘从容器如储藏室或计量配料容器中排出时不再遵循重力流,它们形成楔形并只具有极低的流动能力。流体化导致剧烈旋流,使得所述粉尘在排出口之前就被吹散,还导致强烈的稀释效应,因此最终效果甚至导致实际的气体突破(Gasdurchbrüchen)。

发明内容

[0004] 从所述现有技术出发,本发明的目的在于,提供一种计量配料装置,它可以实现连续地计量输入由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料,且不取决于布置在下游的使用者的反应压力。

[0005] 权利要求 1 的技术特征公开了这种计量配料装置。

[0006] 通过具有权利要求 9 的技术特征的密相输送装置提供一种密相输送装置,它实现了将轻质粉尘由供应设备稳定、连续地计量输入到使用者的目的,所述松散材料来自所述供应设备。

[0007] 在从属权利要求中公开了相应装置的改进方案。

[0008] 提供用于稳定、连续地计量输入由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料的相应方法的这个目的,通过具有权利要求 13 的技术特征的方法来实现。

[0009] 根据本发明的计量配料装置的第一实施方案,适用于将由轻质的多分散的粒子构成的粉尘状松散材料从供应装置在多个输送管中稳定、连续地计量输入布置在下游的使用者,这个实施方案涉及,所述计量配料装置包括两个或更多个分别装配有卸载设备的计量配料容器。每个卸载设备在此对每个输送管具有为其指配的粉尘流调节装置,使得每个卸载设备的粉尘流调节装置分别汇入输送管之一。布置在每个输送管内的质量流-测量探测器分别与汇入对应输送管的卸载设备的粉尘流调节装置耦合。此外,所述计量配料装置装配有与压力测量设备耦合的压力调节设备,它们分别位于计量配料容器的卸载设备的区域内。各个计量配料容器的计量配料容器压力通过压力调节设备来控制,其中第一控制参数是各个计量配料容器的填充水平。所述压力调节设备为此与用于计量配料容器的填充水平的相应的测量设备耦合。为了可以用轻质的多分散的松散材料填充计量配料容器,根据填充水平将泵装置如鼓风机或通风机与待填充的计量配料容器连接,并在计量配料容器中产生低于供应设备中压力的压力,产生从供应设备向计量配料容器的强制流动。

[0010] 计量配料容器压力的主要调节参数是到使用者的总质量流和其中主导的使用压力。输送用计量配料容器和使用者之间的压差决定了通过输送管的总质量流的水平。主要待调节的计量配料容器压力由确定总质量流的使用压力和压差的总和得出。因此,压力调节设备与质量流-测量探测器、用于总质量流的测量设备、计量配料容器的称和使用者的压力测量设备耦合。通过由增压气体管道、减压气体管道和涡流气体管道中的多个调节阀和截止阀控制压力调节设备,经由在计量配料容器中输入或输出气体通过压力调节设备来控制用于将松散材料输送到输送管中的计量配料容器压力。用于计量配料容器压力的压力测量设备布置在卸载设备中粉尘散料的下方,由此消除了由计量配料容器的可变填充水平造成的压力波动。

[0011] 在本发明的另一个实施方案中,计量配料装置的两个计量配料容器可以分别经由可以通过关闭装置打开或关闭的压力平衡管道彼此连接。所述关闭装置可以通过计量配料容器压力和计量配料容器填充水平控制的方式来操作。

[0012] 压力平衡管道中的关闭装置、具有指配的第一计量配料容器的关闭装置的粉尘流调节装置和具有指配的第二计量配料容器的关闭装置的粉尘流调节装置操作性地经由控制装置互相耦合,使得根据两个相连的计量配料容器的计量配料容器填充水平可以保持每个输送管中质量流的恒定。这种控制装置可以同时操作所述两个相连的计量配料容器的关闭装置和粉尘流调节装置,其中以通过计量配料容器压力、相应计量配料容器填充水平控制的方式操作关闭装置,来操作两个耦合的计量配料容器的粉尘流调节装置。而且,这样控制所述粉尘流调节装置,使得输送管中的质量流保持恒定。这通过对第一计量配料容器的粉尘流调节装置和第二计量配料容器的粉尘流调节装置的适当操作,特别是通过对汇入相同的输送管道的第一和第二计量配料容器的相应的粉尘流调节装置的适当操作来实现。

[0013] 为了有助于轻质粉尘从计量配料容器排出到输送管,所述卸载设备分别包括涡流底和布置在涡流底上方的搅拌装置。所述涡流气体管道分别在涡流底的下方汇入对应的卸载设备中。所述卸载设备除了包括粉尘流调节装置之外,还包括分别为粉尘流调节装置指

配的关闭装置。此外,所述粉尘流调节装置与用于相应计量配料容器填充水平的测量设备、各个计量配料容器压力测量设备以及各个用于确定总质量流的测量设备例如称量系统耦合。

[0014] 优选的粉尘流调节装置可以具有平滑且耐磨的流动通道,所述流动通道具有可以通过微调驱动操作的可调活门,使得所述流动通道横截面在输送管的方向上向下游逐渐缩小。

[0015] 增压气体管道的汇入口和在某些情况下还有计量配料容器中的用于压力调节的补偿气体管道可以这样水平布置在涡流底的上方,使得可以实现分散分配地导入增压气体和补偿气体。

[0016] 在此,可以利用根据本发明的计量配料装置计量输入的粉尘是轻质的多分散的粒子,它的空隙体积在最高 94% 的范围内,毛密度为 200 至 800kg/m³(对应 150 至 200/450kg/m³ 的松密度)。

[0017] 本发明的另一个主题是密相输送装置,它除了包括根据本发明的计量配料装置之外,还包括供应设备,以及通向布置在下游的使用者的输送管。根据本发明,所包括的计量配料装置由至少两个耦合的计量配料容器构成;根据所要求的计量功率,还可以布置超过两个计量配料容器并互相对应耦合。在一个实施方案中,密相输送装置包括的供应设备可以是储藏室,在另一个实施方案中供应设备可以是中央供应系统,其中计量配料容器的填充直接由中央储存处如干燥器、低温碳化器或除气器借助气力或机械输送完成。也可以气力或机械地完成从储藏室的输入。

[0018] 根据本发明的一个实施方案,储藏室包括用于对储藏室散料通风的通风元件,和多个储藏室卸载元件,其数目对应布置在下游的计量配料容器的数目。所述储藏室卸载元件经由截止阀和填充管道与各个计量配料容器连接。此外,每个计量配料容器可以通过锁合装置相对供应设备锁合。也可以布置在中央供应系统的填充管道内的适合的截止阀可以是旋转阀、Y-形阀或优选回转阀。

[0019] 所述密相输送装置具有与计量配料容器连接并以填充水平控制的方式操作的通风装置。这样设计所述通风装置,使其在相应计量配料容器中可以提供相对于供应设备中的压力而言的负压。

[0020] 根据本发明的方法涉及通过根据本发明的密相输送装置,将由轻质的多分散粒子构成的粉尘装松散材料稳定、连续地计量输入布置在下游的使用者,所述密相输送装置包括供应设备、根据本发明的计量配料装置和多个输送管。在此所述稳定、连续地计量输入通过耦合的、适当操作计量配料装置的两个或多个计量配料容器如下提供,通过根据填充水平控制单个计量配料容器,当计量配料容器空置时,加载相对于供应设备的负压从供应设备填充松散材料,在填充水平最大值时加载增压气体到工作压力。如果计量配料用的计量配料容器(粉尘由所述计量配料用的计量配料容器输入到输送管)达到填充水平最小值,也就是说计量配料容器即将空置之前,计量配料装置的耦合的、以通过填充水平控制的方式的适当驱动导致第二计量配料容器的滑动结合,所述第二计量配料容器用松散材料填充至填充水平最高值并增压到工作压力,即将空置的第一计量配料容器经由压力平衡管道与第二充满的计量配料容器连接,而第一计量配料容器的粉尘流调节装置终止了输送管中的输送,同时通过控制装置适当地打开第二计量配料容器的粉尘流调节装置。因此,在信号显示

计量配料用容器的填充水平最小值时,通过控制装置打开压力平衡管道,所述压力平衡通道通向充满的、增压到工作压力的计量配料容器,在两个计量配料容器主导的压力平衡时,关闭或打开各个粉尘流调节装置,从而保持各个输送管中的质量流恒定。计量配料容器这种滑动交替有利地由填充水平、压力和质量流来自动控制地进行,不用中断粉尘输入或者不规律地进行粉尘输入。

[0021] 根据本发明的具有计量配料装置的密相输送装置因此有利地省略了闸门,并因此消除了不稳定以及可能的干扰的基本来源。此外,通过强制流动力导致从储藏室到计量配料容器,和在通向输送管的卸载设备中的稳定的粉尘流,因为由于轻质粒子的极低的松密度值/毛密度值使得重力流动不足。另外,由于利用了流动力,摒弃了储藏室以及计量配料容器的大的入口横截面和/或出口横截面,并因此摒弃了大的和昂贵的高压锁合装置。通过取消闸门活动缩短了工作步骤所用的时间,同时有利地是没有由于闸门的后填充干扰计量配料容器输送。换言之,装配有增加数量的粉尘流调节装置的输送用计量配料容器的交替,提供了轻质松散材料粉尘的稳定、连续地计量输入。

附图说明

[0022] 通过以下结合附图的描述来说明所述优点和其它优点。

[0023] 说明书中的附图用于支持说明。同一附图标记可以表示基本相同或类似的主题或主题的一部分。附图仅用于图解说明本发明的实施例。其中:

[0024] 图 1 示出具有作为供应设备的储藏室的根据本发明的密相输送装置的实施方案的工艺流程图,

[0025] 图 2 示出具有中央松散材料供应系统的根据本发明的密相输送装置的另一个实施方案的工艺流程图,

[0026] 图 3 示出图 1 的储藏室的细节示意图,

[0027] 图 4 示出根据本发明的计量配料装置或密相输送装置的计量配料容器的卸载设备的细节示意图。

具体实施方式

[0028] 根据本发明的装置原则上涉及如下方法和装置,用于将由轻质的多分散粒子构成的粉尘连续地计量输入具有任意工作压力的反应器和竖炉,特别是压力气化的气化床气化反应器。

[0029] 所述轻质和多分散的粉尘具有多种形式和多孔结构。这两种效应导致,这种粉尘的松密度值为 150 至 400 (450) kg/m^3 ,空隙体积达到总体积的 94%。这种轻质粉尘从容器中排出时不再遵循重力流,而是形成楔形(verkeilen)并只具有极低的流动能力。

[0030] 利用根据本发明的密相输送装置或计量配料装置可以将轻质的多分散的粉尘连续地计量输入任意压力的使用系统。所述轻质粉尘陆续地进入储藏室和计量配料容器,可以均匀分配地计量到输送管,其中粉尘输送流的流动密度至少在输送管的起始处接近松密度的值。

[0031] 所述粉尘直接来自中央储存处(干燥器、低温碳化器/除气器)或借助气力或机械输送带首先输入到储藏室并随后输入到依次连接的多个计量配料容器。在输送到储藏室和

在直接输入到计量配料容器的过程中,借助通风设备 / 吸滤器使计量配料容器相对于储藏室或中央储存处达到负压,以便输出引入的粉尘的载气并沉积(压缩)粉尘。

[0032] 将储藏室的粉尘根据需要依次输送到计量配料容器中,其中通过各个计量配料容器中相对于储藏室的负压,和利用构造成拱形的通风元件例如多孔烧结金属管对储藏室内的粉尘通风,强制进行输送。储藏室上的卸载元件造成节流效应;这种储藏室卸载元件例如可以是 Y 形阀、回转阀或旋转阀。没有卸载时的节流装置,通风气体 / 卸载气体将不与粉尘混合,并作为纯的、几乎没有负载的气体射流冲入计量配料容器中。

[0033] 总是只有一个计量配料容器输送到使用者。至少一个,但大多数情况下多个,任意地很多输送管从每个计量配料容器延伸至使用者。在达到第一计量配料容器的填充水平最小值时,总有下一个已填充的、增压至工作压力的计量配料容器准备好滑动地耦合至仍在输送的计量配料容器。所述滑动性耦合可以如下完成,通过打开两个计量配料容器的压力平衡管道中的锁合装置,所述锁合装置可以是球阀,和通过缓慢地打开在耦合的计量配料容器的出口处的粉尘流调节单元,所述粉尘流调节单元例如可以使用 **FLUSOMET[®]** - 调节单元,和在去耦合的计量配料容器的出口处以相同速度关闭粉尘流调节单元。之后将所述去耦合的计量配料容器减压,重新填充并再次增压至工作压力。至少需要两个计量配料容器进行连续的输入,在计量配料功率增加时可以耦合超过两个计量配料容器。

[0034] 轻质粉尘从计量配料容器到使用者的输送,由计量配料容器上的卸载设备来支持,所述卸载设备包括下列组成部分:用于流体化的涡流底,用于松散材料均质化和气体混入的搅拌器,用于单个输送管中质量流调节以及用于平衡输送管相互之间粉尘流的多个粉尘流调节设备,在涡流底上涡流气体添加量的调节阀,和调节增压、计量输送和减压时计量配料容器压力的压力测量点。

[0035] 利用输送管中的质量流 - 测量探测器监控计量配料容器滑动性耦合 / 去耦合期间粉尘流调节单元的打开程度。所述粉尘流调节单元和质量流 - 测量探测器一起构成调节区段。经由粉尘流调节单元,根据打开程度以及计量配料容器和使用者之间的压力形成驱动型压差作为粉尘流的驱动。

[0036] 将涡流底上的涡流速度设置成在此处理的粉尘的松散点处气体速度的 10 至 100%。为了不造成所述轻质的小粒子的剧烈涡流化,不应超过这种极低的速度。在此处理的粉尘的松散点处的气体速度最高为 0.01m/s。

[0037] 至今为止,由轻质的多分散的粒子构成的粉尘不适合用在连续地计量输入任意工作压力下的反应器中,因为由于其较大的空隙体积可以被容易地流过,且所述粒子由于极低的毛密度极易悬浮。另外,由于极低的重力压和由于粒子形成楔形的性能,几乎不能或不能实现来自卸载开口的松散材料流。

[0038] 这通过根据本发明的方法,使用根据本发明的装置来实现,如在图 1 中显示的实施方案。所述装置包括具有储藏室卸载元件 AE1/1 至 AE1/3 的储藏室 B,和具有计量配料容器 DB1, DB2, DB3 的计量配料装置,其中借助通风元件 BE1/1 至 BE 1/3 在卸载元件 AE1/1 至 AE1/3 的上方实施对储藏室松散材料的通风,并在待填充的计量配料容器例如计量配料容器 DB/1 中利用起到泵装置作用的通风设备 V 在打开阀 AA3/1, KH4/1, KH8/1, AA11 时施加真空,施加真空的目的是产生通向计量配料容器 DB/1 的松散材料流。与废气一起从计量配料容器 DB/1 中卸载的固体截留在过滤器 F1 中,并将其导回储藏室 B。如果计量配料容器

DB/1 达到最高填充水平 LIS+1, 关闭通向储藏室 B 和过滤器 F1 的阀, 将计量配料容器 DB/1 如下增压至工作压力 PIS2/1, 通过打开增压气体管道中的截止阀 AA15/1 和调节阀 RV16/1 并使计量配料容器 DB/1 达到与处于输送状态的计量配料容器 DB/2 相同的压力。通过打开计量配料容器 DB/1 和 DB/2 之间压力平衡管道的球阀 KH14/1 和 KH14/2, 计量配料容器 DB/1 可以以平衡的压力工作, 直至计量配料容器空置 DB/2 和计量配料容器 DB/1 承担向反应器计量输入的任务。

[0039] 经由第一计量配料容器 DB/1 的计量配料容器压力 PI1 和反应器压力 PIR 之间可变的压差 PDC 进行质量流调节, 其中为了使从计量配料容器 DB 经由压力过滤器 F2 输入补偿气体 BG 的质量流增加, 和为了使从计量配料容器 DB 经由压力过滤器 F2 输出减压气体 EG 的质量流减少。

[0040] 通过使用根据本发明的具有至少两个计量配料容器 DB 的计量配料装置, 确保粉尘向反应器的连续地计量输入, 但还可以根据反应器功率设置多个计量配料容器。

[0041] 所述轻质粉尘在此根据本发明在计量配料容器 DB/1-3 的卸载元件 AE2/1-3 中在进入输送管 FR/1-3 之前进行通风、均质化和计量。

[0042] 对应所述方法根据达到最高填充水平、最低填充水平或空置填充水平 LIS1, LIS2 依次交替地将所述至少两个计量配料容器 DB/1, DB/2 转换至工作模式。计量配料容器 DB/1 计量输送时, 对空置的计量配料容器 DB/2 减压并使其达到负压, 用松散材料填充和再次增压至工作压力。

[0043] 计量配料容器 DB/1 达到填充水平最小值时, 通过打开球阀 KH14/1, KH14/2 以及通用的输送管 FR1, FR2, FR3 的耦合粉尘流调节装置 FI2/2 至 FI3/2, 实现计量配料容器 DB/2 在计量配料容器 DB/1 上的滑动耦合。之后通过关闭球阀 KH14/1, KH14/2 和通用的输送管 FR1, FR2, FR3 的粉尘流调节装置 FI2/2 至 FI3/2, 实现计量配料容器 DB/1 从计量配料容器 DB/2 的滑动去耦合, 由此计量配料容器 DB/2 承担计量输送的任务。

[0044] 在空置的计量配料容器中 DB/1 中实施减压、产生负压、填充和再次增压的步骤, 之后在操作上随时准备再次恢复工作。

[0045] 作为从储藏室供应至计量配料容器 DB/1 的替代, 还可以如图 2 所示, 可以不经储藏室地直接从中央供应系统依次气力或机械填充计量配料容器 DB/1-3。填充流的载体气体也通过通风过滤器 F1 从计量配料容器 DB/1-3 抽吸出来。图 2 中的装置对应图 1 中装配有储藏室的装置。

[0046] 因此, 还通过计量配料容器 DB/1-3 滑动性耦合和去耦合保证到达反应器的粉尘流的连续性, 通过打开压力平衡管道引起两个待耦合的计量配料容器 DB/1、DB/2 之间工作压力的平衡, 去耦合的计量配料容器 DB/1 的粉尘流调节设备 FI1/1-3/1 的关闭速度和关闭程度总是与耦合的计量配料容器 DB/2 的粉尘流调节设备 FI1/2-3/2 的打开速度和打开程度相同, 由此保持每个输送管中粉尘流的恒定, 这通过另外影响粉尘流调节设备 FI1/1-3/2 的打开程度的质量流 - 测量系统 FIC1-3 监督和控制。

[0047] 安装三个或更多计量配料容器 DB/1, DB/2, DB/3 时, 在过高的工作压力下从计量配料容器 DB 中排出的减压气体, 有利地可以将其收集并再次压缩, 重新用作工作气体 BG, SpG, BAG1。

[0048] 可以使用称量系统 W1-W3 来监控每个剂量容器的填充水平和测量总质量流, 所述

总质量流由输送管中单个质量流的总和组成。

[0049] 另外,如果这是期望或需要的,可以在每个输送管 FR1, FR2, FR3 中借助粉尘流调节设备 FI1/1-3/2 在同一时间通过改变粉尘流调节设备 FI1/1-3/2 的打开程度设定不同的但是限定的质量流,而保持计量配料容器 DB 和反应器 R 之间压差 PDC 的稳定和恒定。

[0050] 适合的粉尘流调节设备例如是 **FLUSOMET**[®] - 调节单元,并包括具有微调驱动的可调活门,其中自由流动通道向下游逐渐缩小,所述流动通道是平滑且耐磨的,不对固体流提供形成楔形和涡流化的可能性。

[0051] 向计量配料容器 DB 中输入增压气体和补偿气体可以水平地,尽可能在松散材料上方输入,以便分散分配地实现所述输入,不产生大于 0.01m/s 的剧烈的涡流化并不形成超过 0.5m/s 的松散材料中的射流。

[0052] 根据本发明下面的实施方案依据实施例起到更好的理解本发明的作用,而不应将本发明的保护范围限制于实施例。

[0053] 对应图 1 和图 2,燃料粉末功率为约 400MW 的气流床气化反应器 R 可以经由三个相同的输送管 FR1, FR2, FR3 以总共 50t/h 装载生物焦炭。松密度为 250kg/m³ 时生物焦炭流对应松散材料体积流为 200m³/h。反应器中的工作压力 PI-R 在此例如为 25 巴,并应一直恒定,也就是说 PI-R 是装置的参考压力。

[0054] 三个计量配料容器 DB/1, DB/2, DB/3 每个的总体积 (Bruttovolumen) 为 80m³,图 1 中示出的储藏室 B 的总体积为 1200m³。考虑的是运行约 6 个小时的储备量。与此不同,图 2 中,计量配料容器 DB/1, DB/2, DB/3 的供应不用储藏室,而是直接来自中央供应系统 SG。输送管 FR1, FR2, FR3 的额定宽度为 DN 80mm。生物焦炭的粒子尺寸小于 500 μm,大多数甚至小于 250 μm,以最高 8m/s 的速度密相输送。

[0055] 生物焦炭由再生原料热机械制备,在图 1 中借助气力输送运输到储藏室 B,基本上均匀地经由多个导入点 SG 在储藏室 B 中分配。而粉尘沉积在储藏室 B 中,用通风设备 V 抽出惰性输送气体,并在过滤器 F1 中脱除粉尘颗粒。

[0056] 三个计量配料容器 DB/1, DB/2, DB/3 直接设置在储藏室下面,并与可以截止的下降式的填充管道连接。依次填充三个计量配料容器 DB/1, DB/2, DB/3。计量配料容器例如 DB/1 与反应器 R 连接,并经由三个输送管 FR1, FR2, FR3 向反应器 R 中供给生物焦炭。在计量配料容器 DB/1 中通过填充水平测量装置 LIS1 或称 W1 测量到并显示最低填充水平时,将第二计量配料容器例如 DB/2 填充并增压至 25 巴,随时准备与反应器 R 耦合。第三计量配料容器 DB/3 是空置的,与反应器 R 去耦合、减压并可以填充和增压至 25 巴。

[0057] 空置的计量配料容器 DB/1, DB/2, DB/3 的填充自动进行,如图 3 所示,借助储藏室 B 中的通风元件 BE 用流体化气体使填充管道上部的生物焦炭达到流动状态,并在待填充的计量配料容器中用通风设备 V 产生负压(见图 1)和通过打开球阀 KH8 和阀 AA 11, AA3, KH4 使得生物焦炭运动。通风设备 V 抽吸的气体在过滤器 F1 中脱去粉尘。填充过程中,使节流阀 DK(AE) (见图 3)处于足够快地实现计量配料容器填充的位置,并且总有一个计量配料容器随时准备与反应器耦合。计量配料容器与储藏室 B 的去耦合在信号显示填充水平最高值 LIS1 或 LIS2 或 LIS3 时开始。

[0058] 在达到填充水平最小值时,或在计量配料容器 DB1 即将空置之前,和向反应器给料的计量配料容器 DB1 的显示最低填充水平值 LIS-/1 时,通过打开球阀 KH14/1. 2,称量系

统 W 引起即将空置的计量配料容器 DB1 和已填充的计量配料容器 DB2 之间的压力平衡。压力平衡之后已填充的计量配料容器 DB2 马上启动卸载单元 AE2/2(对应的卸载单元 AE 在图 4 中详细示出,具有加速气体输入和卸载气体输入 RV,涡流底 WB、搅拌器 RW、粉尘流调节单元 FI 和球阀 KH;在图 1 和 2 中示出用于加速气体和卸载气体 BAG2 的输入管道)或相应地打开粉尘流调节单元 FI1/2,FI2/2,FI3/2 和球阀 KH5/2,KH6/2,KH7/2。在打开已填充的计量配料容器 DB2 的元件的同时关闭空置的计量配料容器 DB1 的相同元件,但是以缓慢的同步运行方式进行。

[0059] 为了所需的生物焦炭流安全流动,用质量流 - 测量探测器 FIC1,FIC2 和 FIC3 监控输送管道 FR1,FR2,FR3 中的输送流。在偏离额定值时,通过自动调节相应的计量配料用计量配料容器的各个粉尘流调节单元 FI1,FI2 或 FI3 的打开程度来校正输送流。利用所述调节可以根据需要在三个输送管道中设置不同的输送流。各个运行中的计量配料容器的三个出口总是进料到三个输送管道中。

[0060] 粉尘流调节单元 FI 负责单个管调节时,利用压差 $PDC=PI1 - PIR$ 调节从计量配料容器 DB 到反应器 R 的总输送流,所述压差主要出现在计量配料容器和反应器之间并可以利用计量配料容器压力 PI 调节或追踪。如果必须提高总输送流,则提高 PI1 和 PDC。通过继续打开调节阀 RV16 输入多种补偿气体 BG 来实现压力升高,所述补偿气体相当于增压气体。如果应降低总输送流,则降低 PI1 和 PDC。通过打开减压气体调节阀 RV19,结合打开计量配料容器的一对阀 AA 5,AA17,实施计量配料容器中的压力下降。减压气体以除去粉尘为目的的引经压力过滤器 F2。计量配料容器的总的增压和减压利用相同的阀并用相同的压力测量设备 PIS 来完成。现有的总输送流是借助按时间顺序的称量信号 W1,W2,W3 来计算的。

[0061] 附图标记

[0062] SG 粉尘,松散材料,供应设备

[0063] B 储藏室,供应设备

[0064] DB 计量配料容器

[0065] F 过滤器

[0066] V 通风设备,鼓风机

[0067] BE 通风元件

[0068] AE 卸载设备

[0069] AA 截止阀,滑阀

[0070] RV 调节阀

[0071] KH 球阀

[0072] RuA 止回阀

[0073] DM 减压器

[0074] SV 安全阀,超压安全装置

[0075] F1 粉尘流调节装置,测量位置:

[0076] L: 填充水平, F: 体积流 / 质量流,

[0077] P: 压力, PD: 压差, W: 称重

[0078] DK 用于调节气流或固体流的回转阀

[0079] PG 用于过滤器清洗的脉冲气体

- [0080] EG 减压气体(减压)
- [0081] BG 增压气体 / 补偿气体(增压)
- [0082] SpG 冲洗气体或输送气体
- [0083] BAG 加速气体 / 卸载气体
- [0084] FAG 流体化气体 / 卸载气体
- [0085] FR 粉尘输送管
- [0086] DK 回转阀
- [0087] ZRS 旋转阀
- [0088] SS-A Y形阀
- [0089] SiR 用于松散材料通风的烧结金属管
- [0090] WB 涡流底(流体化装置)
- [0091] RW 搅拌器
- [0092] R 反应器,使用者

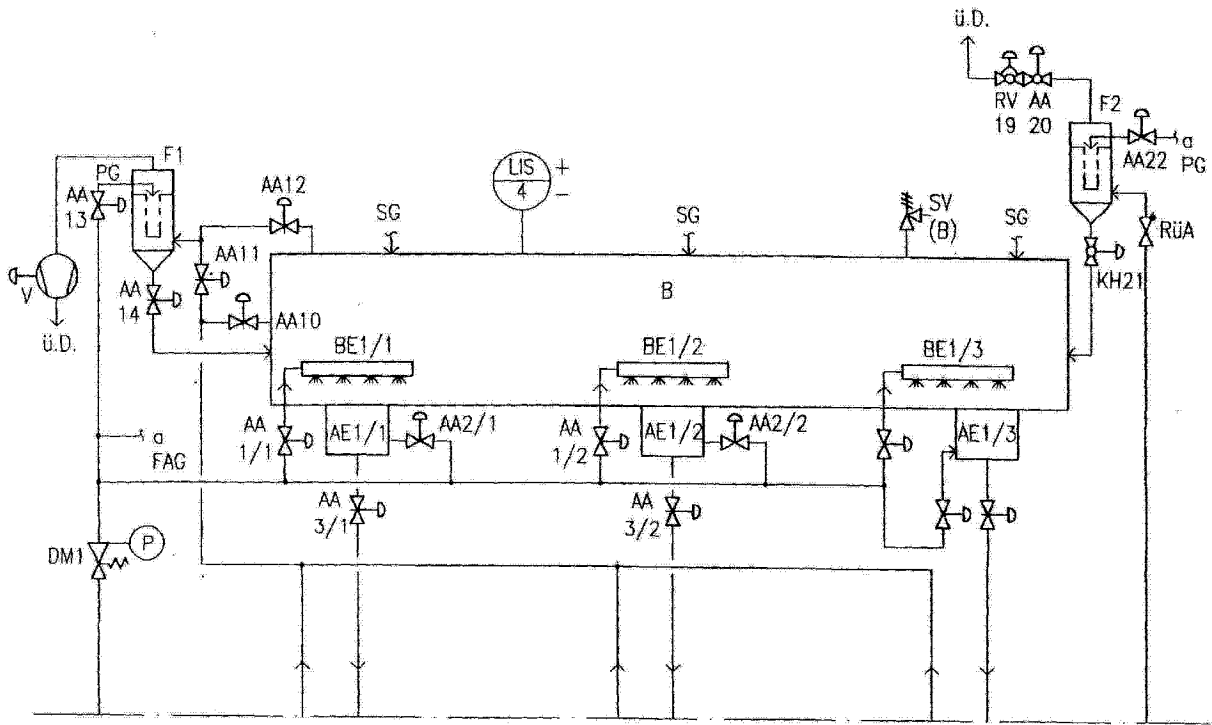


图 1-1

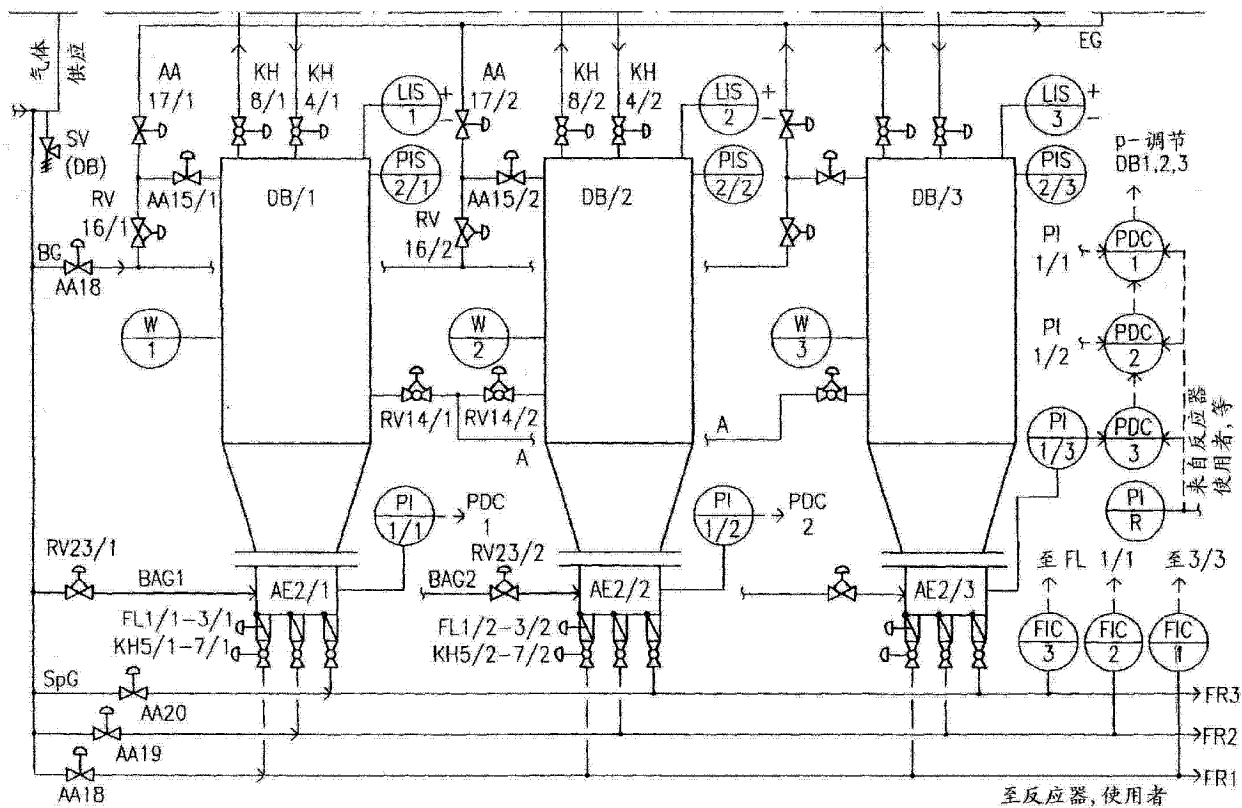


图 1-2

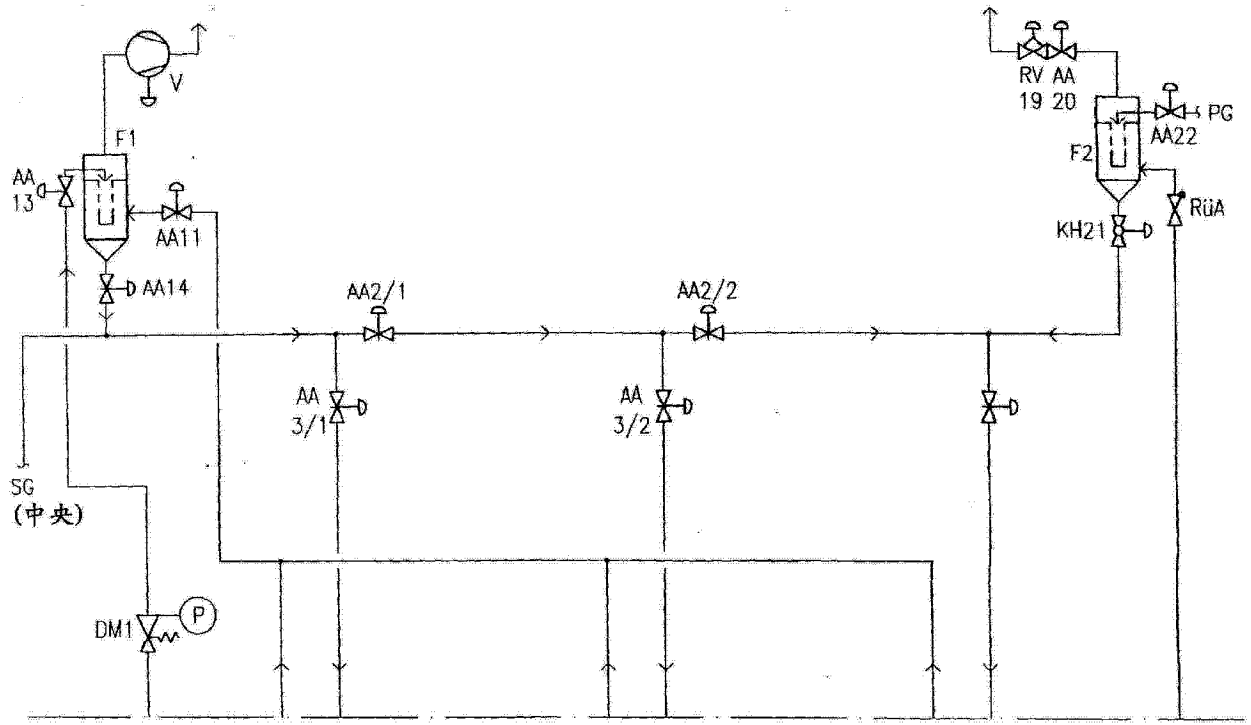


图 2-1

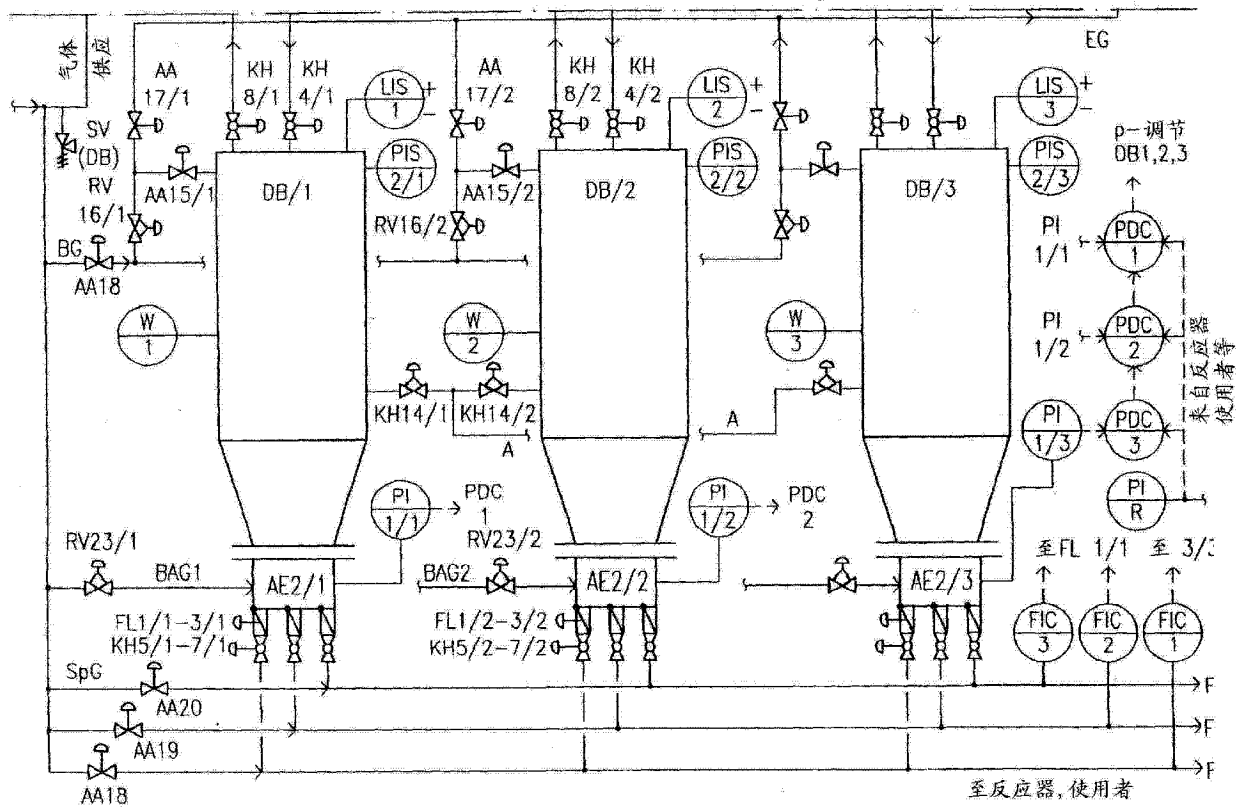


图 2-2

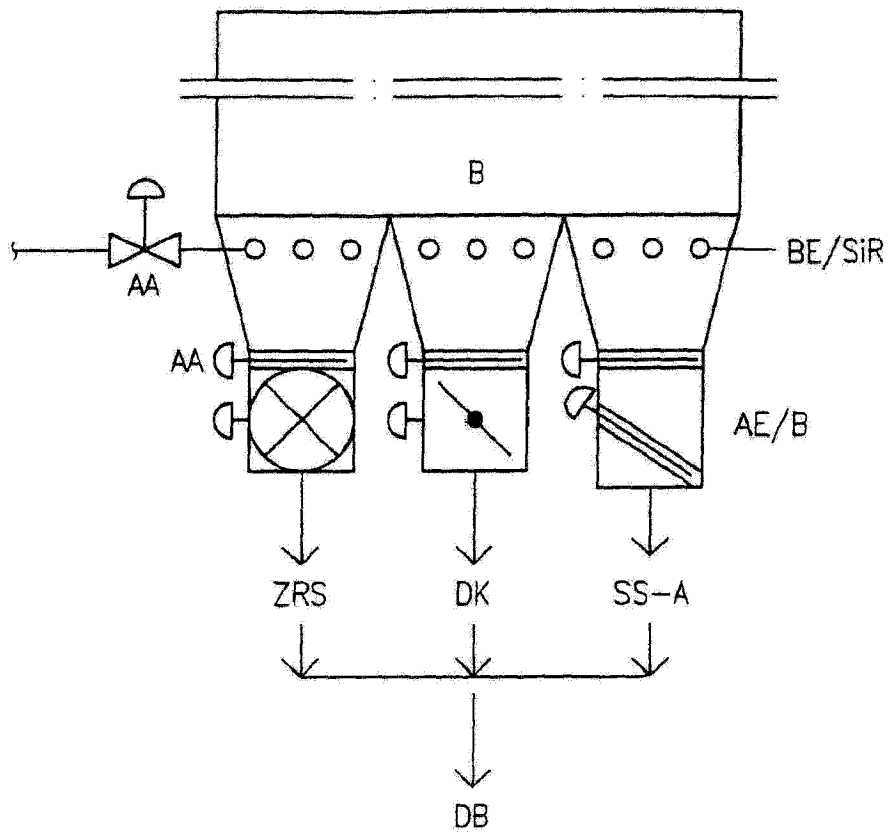


图 3

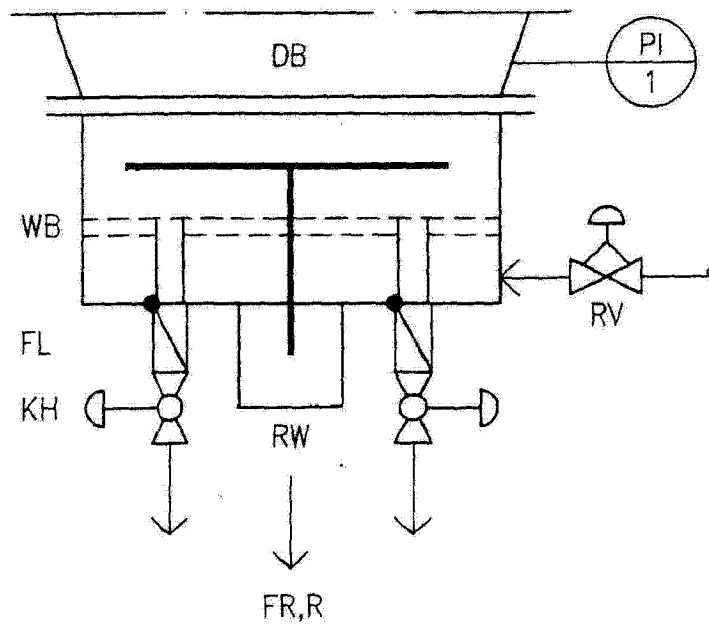


图 4