[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
B01J 6/00
C04B 2/10
C04B 7/44 C04B 7/47

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 90106954.X

[45]授权公告日 1999 年 6 月 2 日

[11]授权公告号 CN 1043512C

[22]申请日 90.8.9 [24]颁证日 99.3.18
[21]申请号 90106954.X
[30]优先权
[32]89.8.9 [33]AU [31]PJ5700
[73]专利权人 克拉服务有限公司
地址 澳大利亚维多利亚
[72]发明人 罗比恩·吉尼·巴特哈
罗得里克·马可费尔森·格兰特
吉姆斯·维森特·哈彼
格里恩·阿斯里·特伊里
审查员 晏 杰

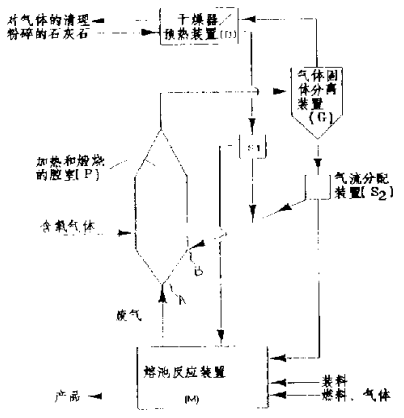
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 郑中军

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 加热和处理颗粒材料的方法

[57]摘要

一种用于加热固体颗粒材料的方法，该方法包括在气体中携带固体颗粒材料以 形成含有被携带颗粒的气流。该气流与热气流相接触。两气流以这样的方式完成。至少部分固体颗粒被迅速加热而已加热和未加热的颗粒进入气流结构。在 其中，颗粒之间接触和颗粒与腔室内表面的接触减少。一种使用该方法处理颗 粒材料的设备。一种与加热处理颗粒材料的腔室结合使用的熔池反应装置。腔 室的处理过的颗粒材料可输入熔池反应装置或部分地再通过腔室循环。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.用热气体加热固体颗粒材料的方法，所述热气体包含粘性颗粒材料，所述方法包括形成固体颗粒材料和包含有粘性颗粒材料的热气体流，其中，热气体的温度超过在热气体中的粘性颗粒材料表现出粘着特性的温度。

2.按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，固体颗粒材料被加热后，热气体被急冷到低于粘性颗粒材料表现出粘着特性的温度。

3.按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述材料和热气体流形成在腔室中，所述方法进一步包括使所述材料和气体流中颗粒进入气流结构的步骤，在所述气流结构中，颗粒相互间的接触被减至最低。

4.按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，热气体是来自溶池反应装置的废气。

5.按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当固体颗粒材料被加热时，可以被煅烧。

6.按照权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述的固体颗粒材料是碳酸盐。

7.按照权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述的碳酸盐是石灰石。

8.按照权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述的碳酸盐是白云石。

9.按照权利要求 1 所述的方法，包括在输送气体中携带固体颗粒材料的另外的步骤，以形成携带固体颗粒材料流，并使所述携带固体颗粒材料流与热气体流混合，形成固体不可还原颗粒材料与热气体流。

10.按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，通过携带固体颗粒材料流将一定程度的旋流传递到固体颗粒材料和热气体流。

11.按照权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，固体颗粒材料被加热到的温度是通过对热气体流速的控制来控制的。

12.按照权利要求 1 所述的方法，包括将含氧气体喷射入热气体中的另外的步骤，以使热气体中任何可燃材料燃烧，从而提供额外的热。

13.按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于：热气体的温度范围是 1100 ℃到 1800 ℃.

14.按照权利要求 1 所述的方法，包括的另外步骤是使冷却颗粒材料的圆周帘 (circumferenfial cuetain)从腔室的第二端落向第一端，以防止热粘着颗粒碰撞腔室内壁。

说　明　书

加热和处理颗粒材料的方法

本发明涉及利用热气体，如来自熔池反应装置的废气，加热和处理固体颗粒材料。

根据本发明，碳酸盐材料，如石灰石，可被处理并随后加入到熔池反应装置中所获得的铁矿渣中，以便制成波特兰类型的水泥。另外，处理过的碳酸盐材料随后也可加到，例如，直接炼铁的熔池反应装置，铁合金熔池反应装置或有色金属熔池反应装置中。

在熔池反应装置中用高炉矿渣生产波特兰类型的水泥的方法需要向矿渣添加碳酸钙或氧化钙。

本发明的目的是通过利用熔池反应装置排出的热废气的能量把煅烧附加能量的需要降到最低限度。

例如，在各种窑炉中，即竖式立窑，回转窑，回转炉窑、双窑的和多个交流换热窑，流化床和带气流的反应装置中，完成石灰石的煅烧。

竖式立窑与其它类型的窑相比较生产质量较低的石灰并且它只能接受不小于大约50mm尺寸大小的原料。尺寸较小的原料将导致没有足够空隙的填充层。然而，竖式立窑是高能效的窑。

回转窑一般可接受几乎任意尺寸的原料，尺寸小到大约 1mm 大小。可是，要获得高的能量效率，该窑必须同预热装置一起使用。这样的结合使用则有投资高和维修费用高两个缺点。

双窑的和多个交流换热窑可提供良好的能量效率，因为煅燃窑的废气可用来预热其它的窑。这一程序围绕几个窑是连续进行的一顺序地预热，而后在每一窑中煅烧。然而，这种类型的窑不适于处理尺寸细小的材料。

流化床煅烧炉通常可处理比立炉处理的材料更细小的材料。但是，控制颗粒尺而的分布是重要的。并且为了流态化，需要大量的热压缩气体。

然而，这些方法都不能用于使熔池反应装置的热废气能够用作为煅烧的能源。一般，热废气包含粘性的和(或)熔融的材料。

在美国专利 3,022,989(联合商业银行)中公开了一种用于生产水硬(性)水泥的方法。在这一方法中有一个颗粒的流化床。气体在该流化床上燃烧。颗粒产生一定的粘性。但是，粘性的程度被控制，以便不足以使大的颗粒相互连结。由此，可防止流化体的粘结。

可是，这一方法要求燃烧的燃料提供高温。它不可能利用来自熔池反应装置并包含粘性细粒和熔粒的热废气来提供高温。该方法以硬固体颗粒进行装料。从而，当气体流过该流化床时需要有大的压力降。此外，由于流化床的均匀混合的特点，在该床上的最热颗粒和最冷颗粒的温度之间不可能有很大的差别。

在波力塞斯，齐姆布赫的西德专利申请中（申请号 P2515151Va/12g)，公开了一种悬浮粉状或粒状产品的燃烧。煅烧和

烧结的设备以及该设备的操作方法。该设备似乎是一种改进的具有平的或“扁平”截面的旋风分离器。波力塞斯的说明书中的附图是混乱的。并且似乎与说明书相矛盾，因为由于处理气体的通道的缘故，待处理的粉状或粒状材料偶然地被排出。最好的结论是待处理材料的带走仅是短暂的，处理过的材料几乎立即从处理气体中分离。

对于粘结块产生的危险，没有人企图使颗粒相互的接触减少到最低限度。另外，为了排出，颗粒带着粘结到墙壁的危险输送到处理室的墙壁上。

而且，粉状或粒状材料被逆气流输入。增碳剂在相当小的空间燃烧。在该空间颗粒和气体逆流运行。这样，由于颗粒的相互接触和颗粒与处理室墙壁的接触必然导致严重的紊流。

最后，波力塞斯的设备和方法没利用废气的显热而是通过燃烧燃料提供必须的高热。

本发明基于这种观点：如果气体所带的固体颗粒受到比现有技术所获得的温度更高的温度，或获得理想的效果。例如煅烧和/或提高大部分固体颗粒材料的温度。由于颗粒被加热到较高的温度，所以化学反应更加迅速地进行。因此，颗粒仅需在短时间内升到较高的温度。

按照本发明的用热气体加热固体颗粒材料的方法，所述热气体包含粘性颗粒材料，所述方法包括形成固体颗粒材料和包含有粘性颗粒材料的热气体流，其中，热气体的温度超过在热气体中的粘性颗粒材料表现出粘着特性的温度。

本发明的方法在碳酸盐被作为熔剂添加入熔化铁矿池之前可以用来预热和至少部分锻烧碳酸盐．同样，本发明还可对其它的熔剂添加到熔化的铁矿池之前，对它们进行预热．

这里所指的粘性颗粒是指在高温区域表现出粘着特性的颗粒。在热气体是来自溶池反应装置的废气的情况下，所述粘性颗粒包括金属溶粒或部分熔化的矿石颗粒．

大部分颗粒材料的温度最好在离开腔室前大体平衡．用这些方法，颗粒在它们脱离腔室之前已被冷却到低于其粘着温度．

本发明的重要实施例在于携带输送的方法和在腔室中处理的大部分颗粒材料借助在气体中携带输送通过腔室。可以推断传统的沸腾床流态化的区域是不必要的并且颗粒材料不必保留在腔室内一段时间．尽管加热过的材料可一次或多次通过腔室。

本发明进一步发展了在国际专利申请（No. PCT/AU90/00232)（利用高温废气预加热和预粉碎氧化矿）和在国际专利申请（No.PCT/AU90/00233）（借助熔池反应装置生产铁铬合金）中所描述的发明．上述两专利以本申请人的名义申请。

本发明的方法可用来至少部分地加热和锻烧细碎的碳酸盐材料，如石灰石、菱镁矿、白云石或这些材料的混合物．而大部分材料则被加热到相当高的温度以准备参与化学或冶金工艺过程或进一步处

理，如进一步煅烧。

热气体除了可以来自熔池反应装置的适当废气之外，还可从任何适当的能源获得。这里使用废气。该方法完成加热颗粒材料和废气急冷的功能。废气一般包含粘性的颗粒或熔粒。粘性的颗粒或熔粒在它们粘附到管道和腔室表面时产生一系列问题。因此，这些颗粒的出现使得高温废气热能的利用非常困难。

废气所带的任何粘性或熔融物质都可粘附于被加热的颗粒材料。在许多情况下，一定量的这种粘附物质出现是允许的。

本发明大大地克服了粘性、粘附和粘结块的问题。含有粘性颗粒或熔粒的熔池反应装置的热废气在导管中从熔池反应装置输送到腔室。因此，不要求把颗粒与导管内表面的接触降到最低限度。而导管内表面附着物的积累则通过维持导管表面充分高温被减少到最低程度。借助废气的速度和最好借助导管倾斜将有助于这一效果。

仅在含有粘性颗粒或熔粒的熔池反应装置的热废气进入腔室之后，必须减少颗粒与腔室内表面的接触。在腔室内将分别地主要产生从粘性熔融阶段到非粘性或固化阶段的转变。

当颗粒到达出口装置时，已被冷却到粘性温度之下。因此，没有必要再最大限度地减小颗粒与管路或设备表面的接触，这样，可以实施所建立的气体/固体处理工艺过程。

本发明提供的装置同样可生产熔化产品，该装置包括：

一个腔室，它已在前面叙述过：

为将废气从溶池反应装置传送到腔室的装置，以及为将被加热固体不可还原颗粒材料从腔室传送到溶池反应装置的装置。

本发明具有下列优点：

（1）送到腔室的部分颗粒材料可被加热到很高的温度。例如，对于颗粒的石灰石，煅烧以很高的温度迅速发生。

（2）限制颗粒完整性的损失和对内表面的粘结。

（3）保持处理过的颗粒材料的细碎粒度有助于下面的工艺过程。

(4)尽管存在粘性或熔化颗粒，还可以利用废气的显热，减少对于总能量的需要。在常规的方法中，当这样的颗粒存在时，热的回收是十分困难的。

下面结合附图详细说明本发明。

附图所示的实施例仅为示例说明的目的。进口和喷嘴的轮廓和位置可以根据需要改变，以便获得上述的理想效果。

在附图中，图 1 表示有关加热和处理碳酸盐颗粒材料(如石灰石)的本发明的一个实施例。熔池反应装置的废气通到一个加热煅烧腔室。新的碳酸盐材料也被送到这一腔室并从这里输送到分离腔室。固体颗粒和气体在这里被分离。而后处理过的碳酸盐物料流被分成两部分(这两个部分不必是相等的部分)。一部分重新循环到该腔室，而另一部分被加入到熔池反应装置中。

图 2 表示本发明的另一个实施例。其特点在于未经预先煅烧的部分石灰石被送到熔池反应装置。

图 3 表示本发明的另一实施例。其特征是部分煅烧热废气中的石灰石。部分未煅烧的石灰石直接送入熔池反应装置。在设定的煅烧工艺过程中煅烧部分附加的石灰石。

图 4 表示本发明的另一个实施例。在该实施例中，较冷的颗粒材料在接近腔室出口处并在腔室墙壁附近被输入该腔室，以便提供相邻于内表面的落帘。当这些较冷的颗粒朝腔室的废气输入喷嘴落下时，它们变成在废气流中被带走并且经气体和固体颗粒的出口离开该腔室。

将描述的本发明特别涉及加热和煅烧石灰石。但是，它也可以应

用于一定范围的颗粒材料，如碳酸盐材料。含有一定碳酸盐的矿物质包含一种以上的碳酸盐。例如，包含碳酸钙和碳酸镁的白云石。任一种或两种碳酸盐的煅烧是有益的。已知煅烧不会引起所有碳酸盐或碳酸盐成分的煅烧。

本发明利用还原潜在能量可选择地与任何产生高温废气的反应装置连同使用。当助熔剂添加到熔池反应装置以获得理想成分的矿渣时，本发明还可用于提供煅烧过的材料。而这属于与熔池反应装置一起的特殊应用。例如，熔池反应装置往往用排出的铁矿熔渣生产波特兰类型的水泥。

在一个实施例中，本发明利用从高温冶金反应装置的废气气获得的部分显热(和可选择地利用某些化学能量)，以加热和煅烧碳酸盐材料。这些碳酸盐颗粒可加热到很高的温度以实现加速碳酸盐的煅烧。

如果所采用的温度低于可能的很高温度，根据本发明的方法，通过减少气流中颗粒的相互接触和颗粒与内表面的接触，可在现有技术上提供改进。本发明还能处理细料和那些由于其易碎性容易破碎而形成细料的材料。

当所用的反应装置废气含有粘性或熔融颗粒时，本发明具有特殊的优点。本发明还可用于反应装置废气不含粘性细粒或熔粒的场合。

腔室的横截面积最好基本上大于喷嘴的相应截面积，从而适于气流结构的建立以便减少颗粒与腔室墙壁的以及颗粒之间的直接接触。

当碳酸盐材料和热废气流从进口喷嘴向着出口流动，由于从喷嘴到腔室的横截面是增加的，因此，材料和热废气流是逐渐减慢。但是，当材料和热废气流接近出口时，由于腔室的横截面的减小，所述流动的速度增加。这样，引入的碳酸盐颗粒开始是被携带，而携带在废气中的颗粒是在高速进气流中。然而，当气流向出口移动而减慢速度时，有些颗粒会从气流中分离并退回进口端。颗粒是否被气流所携带取决于许多因素，包括颗粒的密度、尺寸、表面积，以及在气流中的位置。在气流中携带的颗粒到达出口之前被冷却到粘着颗粒的粘性温度之下，退回腔室进口端的颗粒在被高速热进气流再次携带之前也被冷却到粘性颗粒的粘着温度之下。

选择一个或每一个喷嘴的形状和一个或每个进口的形状在最小静区内具有平滑圆形内表面，以减少或消除进口周围来自熔池反应装置的颗粒的粘结积累。

例如，碳酸盐材料颗粒最好在紧靠废气输入点的附近并在一点或几个点上输入到该腔室。碳酸盐材料颗粒可从散料储存库产生或者从与上面首先提到的腔室一同工作的另一腔室产生。由任何适当的气体，如已被完全氧化的废气，使颗粒被输送到腔室。

通过改变热气和碳酸盐材料的相对比例，可减少热的碳酸盐颗粒之间的接触。例如，一般可得到的气体量是"给定"的并且它取决于炉子的工作，因而，颗粒材料的输送速度应与气流相匹配，以便尽可能地避免碳酸盐材料的颗粒之间不必要的碰拦并控制腔室内的特定温度。

到颗粒离开加热和煅烧腔室时，它们都处于基本均匀的温度。这

一温度足够的低以便容许颗粒随后在普通设备中处理。

腔室可配备有膨胀出气口或排出通道以便排气。在这种情况下，颗粒将进一步冷却。

在一定情况下，最好对任一人或两个腔室提供外部冷却和出气口以便冷却产品并从此恢复能量。反之，最好通过使用适当的耐热材料提供绝缘以获得最大的热量恢复。

一旦颗粒在腔室内已冷却到理想的温度，它们可从腔室排出并且送到分离装置中进一步加工。

通过调节熔池废气和输送气体的其中之一的流速或者调节两者的流速，可以控制颗粒在增温区的滞留时间。

应当注意，如需要的话，颗粒可一次通过腔室或者多次通过腔室。

通过把含氧气体送入废气，可利用废气的化学能量，以便在气体中燃烧任何可燃物质。

在本发明的一个实施例中，该方法所用的各种碳酸盐材料在本发明所述的加热装置和煅烧装置中处理。而后，被加热和大体被煅烧的材料被送入熔池反应装置。

在本发明的另一实施例中，熔池反应装置的工艺对已煅烧材料的要求超过在本发明所述的加热装置煅烧装置/中所能煅烧的量。在这种的情况下，附加碳酸盐材料可以未被煅烧的方式被直接注入熔池反应装置，此外，在送入熔池反应装置之前，部分或全部附加碳酸盐材料能以既定的工业煅烧方法进行煅烧(例如，回转窑、立窑、流化床、喷射床煅烧器)。　　在本发明的另一个实施例中，较冷的

颗粒材料的落帘(*fallyng curtain*)被保持在腔室内表面附近。可以推断这一落帘可保证接触内表面的颗粒仅是那些充分冷却到其粘着温度之下的颗粒。来自熔池反应装置的废气或者来自由于其轨迹将接触和附到内表面的待处理材料的粘性细粒或熔粒替代地被接触和依附到落帘中的颗粒上。通过这一方法，能够避免在腔室内表面壁结的形成 。落帘中的颗粒和任何附着物在大量的废气流中带走，通过腔室并作为气体和固体颗粒输出流的一部分离开腔室。

熔池反装置的废气在它们通过加热装置/处理腔室并且在气体—固体分离装置中与颗粒分离之后，它们最好被进一步地利用。这气体最好被用来干燥和预热粉碎的石灰石原料(例如，在回转窑或流化床中)。而后，干燥和预热的石灰石原料被送到加热装置/煅烧系统、熔池反应装置或者一些其它的煅烧装置。

本发明还可用于用铁矿直接生产铁或用适当颗粒材料的原料矿生产铁合金的过程，以获得排出的炉渣。

在说明书中，术语"粘着温度"指包括在一个温度范围上开始产生粘性的情况。形容词"粘性的"表明颗粒处在这个范围内的温度上。

在说明书中，术语"含氧气体"涉及纯氧气，包含氧的气体并包括空气和富氧空气。

在说明书中，术语"含碳材料"涉及任何可燃烧产生适当高温的碳基材料。它们包括：无烟煤、烟煤、副烟煤、焦煤、锅炉煤、焦炭 ，褐煤 、褐煤碳，重油的残渣和天然气。利用澳大利亚专利号 561586 和专利申请号 5259086 和 52422/86 中所公开的方法，褐煤可被致密。在澳大利亚专利申请号 52234/86 中公开了一种用于从这种硬化产

品中制备炭的方法。

在说明书中，提供热废气的熔池反应装置可以是下列任一装置：熔铁池反应装置，深渣工艺反应装置，铁合金熔池反应装置，有色金属熔池反应装置或者任何排放热废气的其它冶金工艺熔池反应装置。

在说明书中，熔池反应装置的热废气可包含下列物质，例如：

由于顶吹，底吹或搅动；从熔池反应装置排出的熔融不纯金属或金属或者炉渣的熔粒；

由装卸焦炭或煤而排出的含有焦炭或煤的矿渣；排到熔池反应装置并直接被带入废气的焦炭煤，助溶剂，矿石或精矿砂的细粒。

关于附图，现提供有关利用熔池反应装置废气的详细说明，这些废气可含有相当高浓度的一氧化碳和氢。熔池反应装置的废气的排出温度可从1100℃到1800℃。

这些废气被送到图1所示的加热和处理腔室*P*。它们从喷嘴*A*排出进入该腔室。喷嘴*A*位于几个进口*B*的上游。通过进口*B*输送气体中的断原料被输送。选择喷嘴*A*相对于进口*B*和腔室*P*的内部尺寸的空间关系，以促使一般区域的一些颗粒（如碳酸盐）在进口*B*附近迅速加热。而后，随着颗粒进一步深入腔室，它们被冷却。这样，颗粒的熔化被控制并且粘性减小。为减少颗粒与腔室墙壁的接触以及减少或防止在墙壁上的累积，可选择喷嘴*A*和进口*B*的空间几何关系和空间关系。

被输送的颗粒被送到气体固体分离装置*G*。而后，在干燥器/预热装置*D*中使用静止的相当热的气体。然后，来自*G*的颗粒被送到

气流分配装置 S。一部分处理过的固体颗粒可再循环到腔室 P。一部分被送到熔池反装置 M。

参考图 2，新的供料从干燥器/预热装置 D 添加到腔室 P。部分新的供料可从第二气流分配装置 $S2$（在此情况下，第一气流分配装置表示为 $S1$）直接送到熔池反应装置。

参考图 3，在这一实施例中，增加的部分是利用常规的煅烧工艺以给熔池反应装置提供煅烧过的供料。

参考图 4，该实施例的工作上面已经描述。在工作过程中，由于较冷颗粒的落帘增强了腔室 M 内表面的保护。

可以清楚地理解在一般情况下本发明并不限制于有关上述具体细节。

说　明　书　附　图

图. 1

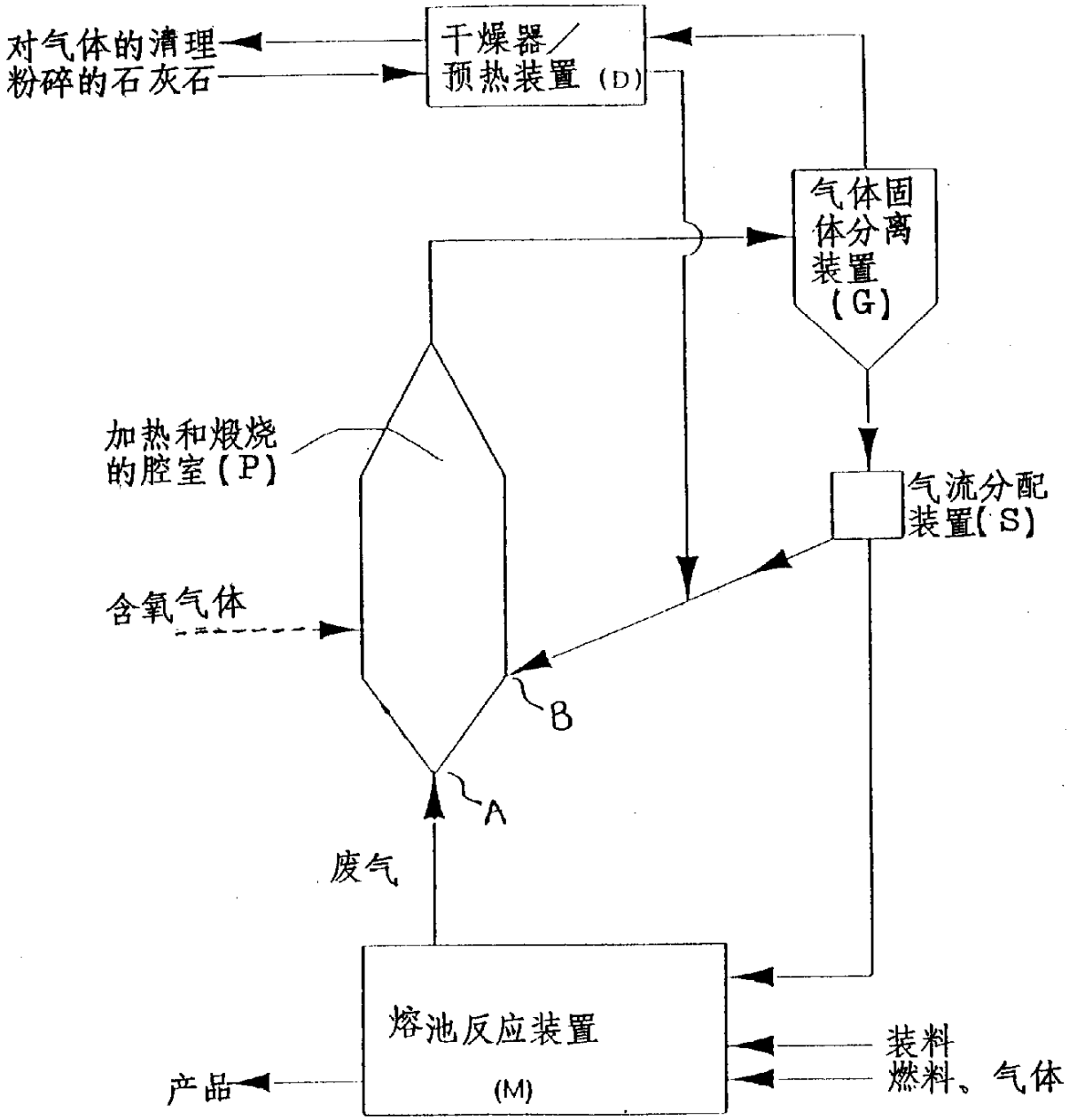

对气体的清理
粉碎的石灰石
干燥器／
预热装置 (D)
气体固体分离装置
(G)
加热和煅烧的腔室(P)
气流分配装置(S)
含氧气体
B
A
废气
熔池反应装置
(M)
装料
燃料、气体
产品

图.2

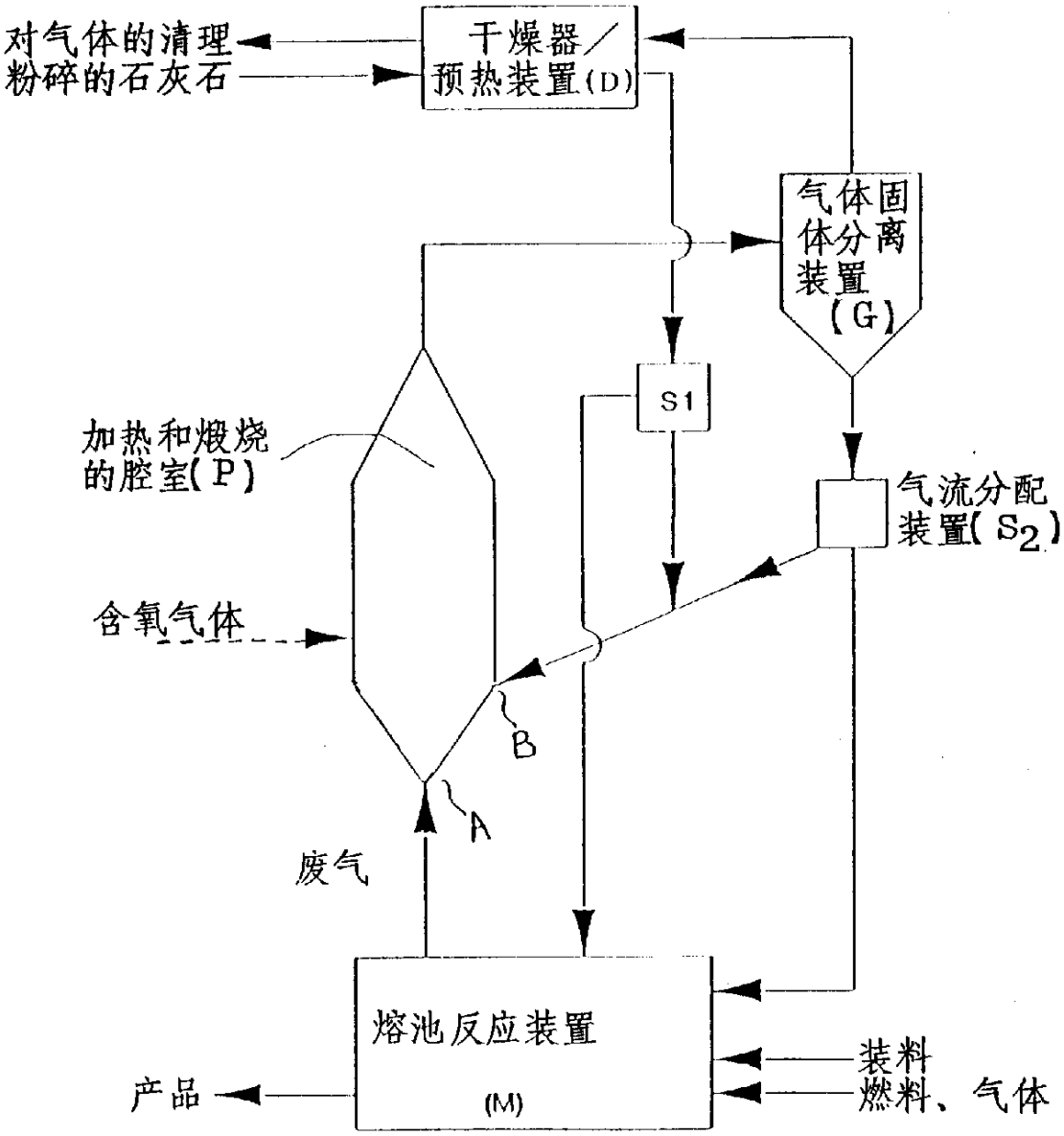
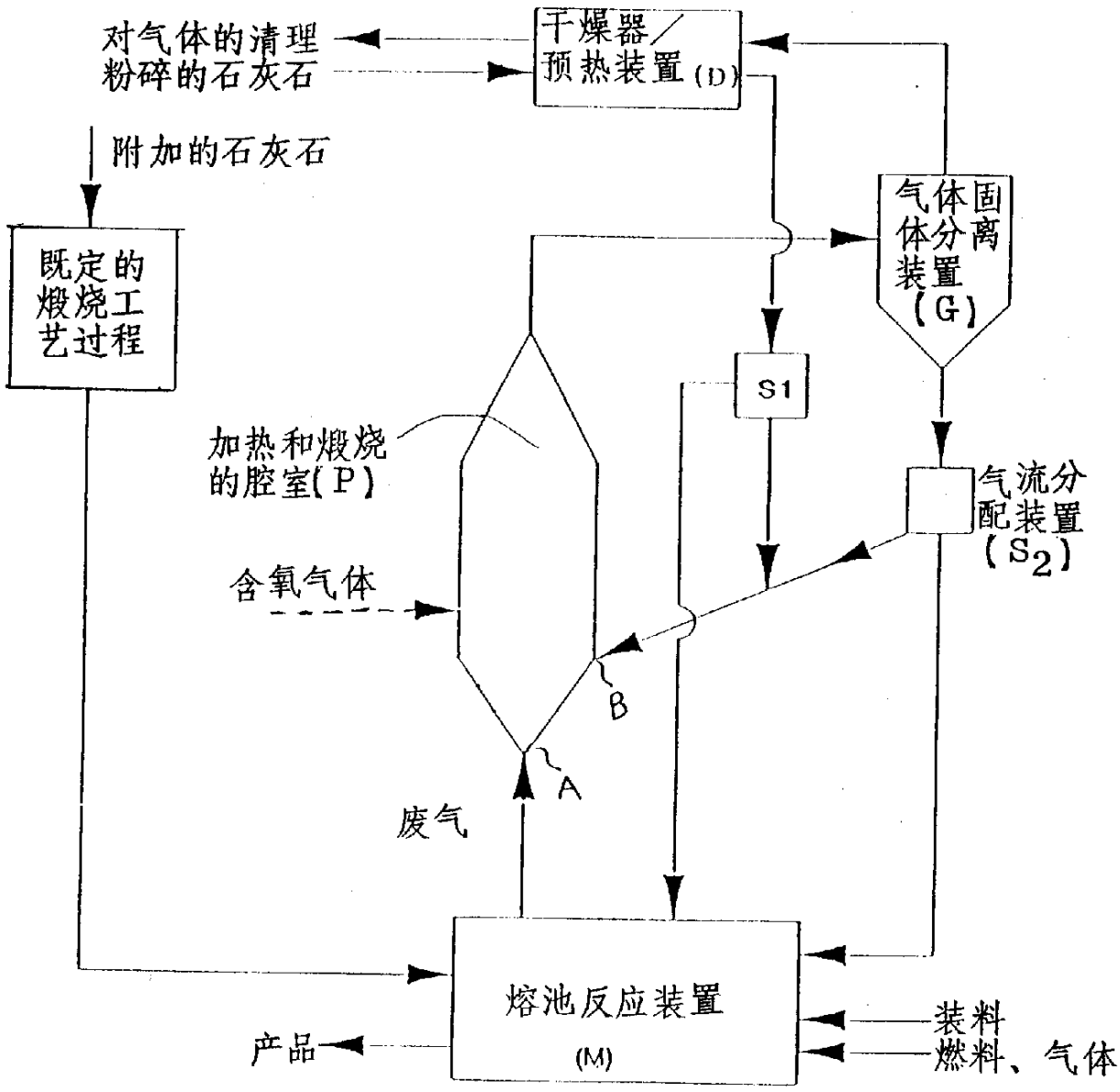

对气体的清理
粉碎的石灰石
干燥器／
预热装置(D)
气体固体分离装置(G)
S1
加热和煅烧的腔室(P)
气流分配装置(S_2)
含氧气体
B
A
废气
熔池反应装置
(M)
装料
燃料、气体
产品

图.3


对气体的清理
粉碎的石灰石
干燥器／
预热装置(D)
附加的石灰石
既定的
煅烧工
艺过程
气体固
体分离
装置
(G)
S1
加热和煅烧
的腔室(P)
气流分
配装置
(S_2)
含氧气体
B
A
废气
熔池反应装置
(M)
装料
燃料、气体
产品

图．4

