



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102732341 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201110085720. 9

(22) 申请日 2011. 04. 07

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 王明敏 薛俊利 汪德家 李世光

胡立舜 毕喜婧 李文华 陈卫

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51) Int. Cl.

C10L 1/32 (2006. 01)

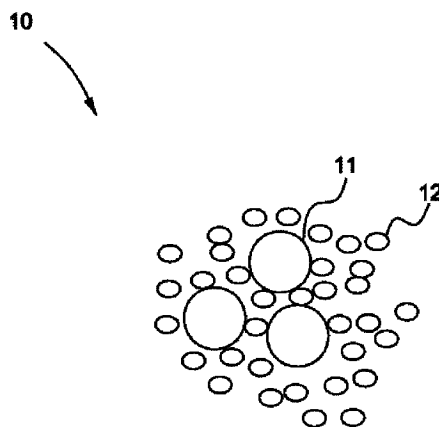
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

水煤浆及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种水煤浆及其制备方法。该水煤浆包括小颗粒煤和大颗粒煤。其中,小颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 20% 到 90% 的重量百分比的范围内,且其平均粒径小于 26 微米;大颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 10% 到 80% 的重量百分比的范围内,且其平均粒径在从 50 微米到 200 微米范围内。



1. 一种水煤浆,包括:

小颗粒煤,其处于水煤浆中煤重量的从 20%到 90%的重量百分比的范围内,且其平均粒径小于 26 微米;及

大颗粒煤,其处于水煤浆中煤重量的从 10%到 80%的重量百分比的范围内,且其平均粒径在从 50 微米到 200 微米范围内。

2. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中小颗粒煤和大颗粒煤均包括低阶煤。

3. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中小颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 40%到 90%的重量百分比的范围内,大颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 10%到 60%的重量百分比的范围内。

4. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中小颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 50%到 75%的重量百分比的范围内,大颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 25%到 50%的重量百分比的范围内。

5. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中小颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 30%到 50%的重量百分比的范围内,大颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 50%到 70%的重量百分比的范围内。

6. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中大颗粒煤的平均粒径在从 50 微米到 140 微米范围内。

7. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中大颗粒煤的平均粒径在从 100 微米到 140 微米范围内。

8. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中大颗粒煤的平均粒径在从 140 微米到 200 微米范围内。

9. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中小颗粒煤的平均粒径小于 25 微米。

10. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中小颗粒煤的平均粒径小于 15 微米。

11. 如权利要求 1 所述的水煤浆,其中小颗粒煤的平均粒径小于 10 微米。

12. 一种制备水煤浆的方法,包括:

研磨制备小颗粒煤,该小颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 20%到 90%的重量百分比的范围内,且其平均粒径小于 26 微米;

研磨制备大颗粒煤,该大颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 10%到 80%的重量百分比的范围内,且其平均粒径在从 50 微米到 200 微米范围内;及

混合所述小颗粒煤、大颗粒煤及水。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中所述研磨包括使用粗研磨装置来制备所述大颗粒煤及使用细研磨装置来制备所述小颗粒煤,所述小颗粒煤的平均粒径小于 25 微米。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中所述使用粗研磨装置研磨包括湿磨,所述使用细研磨装置研磨包括干磨。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述混合包括把所述小颗粒煤输入所述粗研磨装置。

16. 如权利要求 13 所述的方法,其中所述使用粗研磨装置研磨和所述细研磨装置研磨包括湿磨。

17. 如权利要求 16 所述的方法,进一步包括输入一部分来自所述粗研磨装置的粗煤进

入混合容器及另一部分粗煤进入所述细研磨装置以产生被输入进所述混合容器的所述小颗粒煤。

水煤浆及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水煤浆 (Coal Water Slurry, CWS) 及其制备方法, 尤其涉及一种水煤浆中煤的粒度分布 (Particle Size Distribution, PSD) 和制备具有该煤的粒度分布的水煤浆的方法。

背景技术

[0002] 在煤的气化领域中, 通常采用两种方法将煤输入到气化炉中进行气化。一种方法是利用加压的氮气气动输送煤粉, 并将其喷射进气化炉。另一种方法是先准备煤和水的浆体, 即“水煤浆”, 而后将该水煤浆输送到气化炉中进行气化。由于水煤浆方法比采用干燥粉的气化方法更简单可靠, 更便于进料, 且可用于较高的气化压力, 因而其得到了广泛应用。

[0003] 通常, 水煤浆中具有较高的煤浓度可以带来较高的气化效率以及较低的煤和氧的消耗。因此, 在制备过程中, 常期望制备出含有较高浓度煤的水煤浆, 从而可以以较经济的方式对水煤浆进行气化。

[0004] 一些方法已经被尝试来提高水煤浆中煤的浓度。例如, 水煤浆中煤的粒度分布可被改进以提高煤的浓度。然而, 在现有的一些应用中, 通过调整煤的粒度分布并没有使煤的浓度达到期望值, 而且, 随着水煤浆中煤浓度的升高, 可能导致水煤浆产生不期望的粘度。

[0005] 所以, 需要提供一种新的水煤浆及其制备方法以提高水煤浆中煤的浓度。

发明内容

[0006] 本发明的一个实施例提供了一种水煤浆。该水煤浆包括小颗粒煤和大颗粒煤。该小颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 20% 到 90% 的重量百分比的范围内, 且其平均粒径小于 26 微米。该大颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 10% 到 80% 的重量百分比的范围内, 且其平均粒径在从 50 微米到 200 微米范围内。

[0007] 本发明另一个实施例提供了一种制备水煤浆的方法。该制备水煤浆的方法包括研磨制备小颗粒煤, 该小颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 20% 到 90% 的重量百分比的范围内, 且其平均粒径小于 26 微米; 研磨制备大颗粒煤, 该大颗粒煤处于水煤浆中煤重量的从 10% 到 80% 的重量百分比的范围内, 且其平均粒径在从 50 微米到 200 微米范围内; 及混合所述小颗粒煤、大颗粒煤及水。

附图说明

[0008] 通过结合附图对于本发明的实施例进行描述, 可以更好地理解本发明, 在附图中:

[0009] 图 1 为本发明制备水煤浆的煤的粒度分布的一个实施例的示意图;

[0010] 图 2 为本发明水煤浆中加入及未加入小颗粒煤的煤浓度和粘度 (Viscosity) 的试验对比示意图; 及

[0011] 图 3 到图 6 分别为本发明水煤浆制备方法的不同实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0012] 图 1 所示为本发明制备水煤浆的煤的粒度分布的一个实施例的示意图。在本发明实施例中,“水煤浆”可指一定数量的煤、水和添加剂的混合物,其可产生用于发电、加热、支持加工和制造中所使用的能量。近年来,水煤浆的使用已成为使用传统燃油和煤炭的一种替代性选择。

[0013] 在一定的应用中,水煤浆可包括从 55% 到 70% 重量百分比 (WeightPercentage, wt%) 的煤颗粒,从 30wt% 到 45wt% 的水,和少于 1wt% 的添加剂。本发明的实施例不限于可用于水煤浆中的任何特定类型的煤或添加剂。在非限制性示例中,添加剂的可包括烷基萘磺酸盐 (Alkyl naphthelene Sulfonate) 和聚氧化烯烷基醚 (Polyoxyalkylene Alkyl Ether)。

[0014] 通常,在应用中,提高水煤浆中煤的浓度可提升气化效率,减少煤和氧气的消耗。较高的煤浓度可通过将煤研磨至合适的粒度分布,同时,选择合适的添加剂,并适当地将煤、水和添加剂混合从而来制备具有合适浓度、粘度、稳定性和质量的水煤浆。在本发明的实施例中,可对水煤浆中煤的粒度分布进行选择,从而较小的煤颗粒可分散在较大的煤颗粒的间来增加水煤浆中煤的浓度。

[0015] 如图 1 所示,用于制备水煤浆的煤 10 的粒度分布可包括较小的煤颗粒 11 及较大的煤颗粒 12。其中,小颗粒煤 11 的重量可为煤 10 重量的 20wt% 到 90wt% 范围内 (包括 20wt% 和 90wt%),且其平均粒径 (Mean Particle size) 小于 26 微米。大颗粒煤 12 的重量可为煤 10 重量的 10wt% 到 80wt% 的范围内 (包括 10wt% 和 80wt%),且其平均粒径处于 50 微米到 200 微米的范围内 (包括 50 微米和 200 微米)。在一些应用中,小颗粒煤 11 和大颗粒煤 12 的重量分别处于煤 10 重量的 30wt% 到 90wt% 范围及 10wt% 到 70wt% 范围内。

[0016] 在其他应用中,小颗粒煤 11 和大颗粒煤 12 的重量可分别处于煤 10 重量的 40wt% 到 90wt% 范围及 10wt% 到 60wt% 范围内。在一定应用中,小颗粒煤 11 和大颗粒煤 12 的重量可分别处于煤 10 重量的 50wt% 到 75wt% 范围及 25wt% 到 50wt% 范围内。

[0017] 此外,在一些示例中,小颗粒煤 11 的平均粒径可小于 25 微米、小于 20 微米或小于 15 微米。在其他例子中,小颗粒煤 11 的平均粒径可小于 10 微米或小于 5 微米。在一定的应用中,小颗粒煤 11 的平均粒径可处于从 5 微米到 15 微米的范围内。在其他示例中,小颗粒煤 11 的平均粒径可处于从 10 微米到 15 微米或从 5 微米到 10 微米的范围内。大颗粒煤 12 的平均粒径可处于从 50 微米到 70 微米、从 70 微米到 140 微米、从 90 微米到 140 微米、从 100 微米到 140 微米或从 140 微米到 200 微米的范围内。

[0018] 这样,在混合后,小颗粒煤可分散在大颗粒煤间,从而可提高生产出的水煤浆中的煤浓度。在一些实施例中,煤可包括高阶煤 (High Rank Coal),如烟煤 (Bituminous) 和无烟煤 (Anthracite) 及低阶煤 (Low Rank Coal),如次烟煤 (Sub-bituminous coal) 和褐煤 (Lignite) 中的一种或多种。在一个示例中,煤的粒度分布可包括小颗粒低阶煤和大颗粒高阶煤或小颗粒高阶煤和大颗粒低阶煤的混合物。在一个非限制性示例中,这两种大小颗粒煤均包括低阶煤,如次烟煤和褐煤。由于低阶煤的成本较低,在一些例子中使用低阶煤来生产具有较高浓度煤的水煤浆是可节省成本的。

[0019] 表一所示为本发明中用来生产水煤浆的煤粒度分布的一个实验性实施例。在这个例子中,煤包含低阶煤。从表一中可以看出,煤包括 50wt% 的小颗粒煤和 50wt% 的大颗粒煤。小颗粒煤的尺寸小于 26 微米;大颗粒煤的尺寸处于从 26 微米到 2500 微米间。在本发明的实施例中,小颗粒煤的平均粒径小于 26 微米;基于重量百分比和颗粒尺寸的分布,大颗粒煤的平均粒径处于从 50 微米到 200 微米间。

[0020] 表一 煤粒度分布

[0021]	目 (Mesh)	颗粒尺寸 (微米) (Particle size, μm)	重量百分比 (Weight percentage, wt%)
	>8	>2500	0
	8-14	1400-2500	3
	14-40	850-1400	12
	40-325	45-850	60
	325-540	26-45	12.5
	<540	<26	50

[0022] 图 2 所示为本发明水煤浆中加入及未加入小颗粒煤的煤浓度和粘度 (Viscosity) 的试验对比示意图。如图 2 所示,线 13-14 所示分别为不使用和使用小颗粒煤时水煤浆中煤浓度和其粘度的相关性。

[0023] 从线 13 上可见,在点 15,即开始生产水煤浆时,水煤浆中的煤浓度低于 46%。随着煤重量的增加,在点 16 处,煤的浓度可达到大约 50wt%。此时,水煤浆的粘度低于 600cp (Centipoise, 粘度单位)。然而,在不使用小颗粒煤制备水煤浆的过程中,在点 16 处,水煤浆的流动性变差,这样,其对进一步提高水煤浆中的煤浓度而言是不利的。

[0024] 在线 14 上,该实验可在与线 13 中相似的实验条件进行下,在开始时,在点 17 处,由于小颗粒煤与大颗粒煤相混合,水煤浆中的煤浓度可达到约 54wt%。随着混合煤重量的增加,在点 18 处,水煤浆中煤浓度可达到 56wt% 以上。此处的粘度超过 1400cp。然后,向水煤浆中加入一定量的添加剂以减少水煤浆的粘度至约 1300cp,如在点 19 处所示,此时的粘度对水煤浆的流动性是适合的。

[0025] 这样,如图 2 中所示的线 13-14 的对比,含有小颗粒煤和大颗粒煤混合物的水煤浆比不含有小颗粒煤混合物的水煤浆而言具有较高的煤浓度和较好的流动性。

[0026] 图 3 到图 6 所示分别为本发明水煤浆制备方法的不同实施例的流程示意图。如图 3 所示,在制备过程中,根据预先确定的小颗粒煤和大颗粒煤的比例,一定数量的初始煤 20、21 被分别引入到粗研磨装置 22 和细研磨装置 23 中进行碾磨。

[0027] 尽管图 3 中所示的是一个粗研磨装置 22 和一个细研磨装置 23,在一些应用中,可以采用一个或多个粗研磨装置 22 和一个或多个细研磨装置 23。在一些示例中,初始煤 20、21 的颗粒尺寸可小于 3 毫米。尽管图 3 中所示的是两个初始煤 20、21,在本发明实施例中,也可采用一个或多个初始煤补给源 (未显示) 来提供一个或多个初始煤 20、21。

[0028] 在图 3 所示的实施例中,粗研磨装置 22 可用于对初始煤 20 进行湿磨 (WetMilling),细研磨装置 23 可用于对初始煤 21 进行干磨 (Dry Milling)。在非限制性示例中,粗研磨装置 22 和细研磨装置 23 可包括球磨机 (Ball Milling),初始煤 20、21 的尺寸可以不同,且可不小于 3 毫米。在一些应用中,初始煤 20、21 中一个或两个可包括低阶煤和高阶煤中的一种或两种,而且初始煤 20、21 可能相同或不同。在一个非限制性示例中,初始煤 20、21 包括相同的低阶煤。

[0029] 这样,根据确定的小颗粒煤和大颗粒煤的粒度分布,在初始煤 20、21 被分别地引入到粗研磨装置 22 和细研磨装置 23 后,细研磨装置 23 碾磨初始煤 21 以生产平均粒径小于 26 微米的干燥的小颗粒煤粉。同时,随着初始煤 20 被引入到粗研磨装置 22 中,确定量的水 24 和添加剂 25 也被引入到细研磨装置 23 中以产生粗水煤浆。该粗水煤浆包括平均粒径在从 50 微米到 200 微米范围间的大颗粒煤。

[0030] 随后,来自细研磨装置 23 的干燥的小颗粒煤和来自粗研磨装置 22 的粗水煤浆被引入到混合容器 26 中进行混合,以产生具有含有较高浓度煤的水煤浆用于下一步加工,比如,引入到气化炉 27 中以产生能量。在一些示例中,在混合过程中,可采用搅拌器 (未显示) 在混合容器 26 中将干燥的小颗粒煤和粗水煤浆相混合。同时,控制干燥的小颗粒煤进入到混合容器 26 中的进给速率,从而确保粗水煤浆中的水与小颗粒煤充分接触且小煤颗粒可分散在大颗粒煤间。

[0031] 在一定的应用中,如图 3 所示,在含有较高煤浓度的水煤浆被引入气化炉 27 中进行处理之前,可设置过滤装置 28 接受并过滤来自混合容器 26 的水煤浆以去除其中的杂质,如混在水煤浆中的石块等,这有利于后续在气化炉中对水煤浆的处理。在其他实施例中,也可以不设置过滤装置 28。

[0032] 图 4 所示为本发明的制备水煤浆的另一个实施例流程示意图。图 4 所示的实施例与图 3 所示的实施例的区别在于图 3 中所使用的混合容器 26 在图 4 的实施例中未使用。在图 4 所示的实施例中,在初始煤 2 于粗研磨装置 22 中进行碾磨的同时,来自细研磨装置 23 的干燥的小颗粒煤被引入到粗研磨装置 22 中,从而与大颗粒煤、水和添加剂相混合。在一定的应用中,混合容器也可设置在粗研磨装置后。在水煤浆被送至气化炉 27 之前,也可有选择地使用过滤装置 28。

[0033] 图 5 所示为本发明的制备水煤浆的再一个实施例流程示意图。如图 5 所示,在细研磨装置 23 中制备小颗粒煤的过程中,在初始煤 21 在细研磨装置 23 中碾磨的同时,一定量的水 29 和可选择性添加的添加剂 30 也被加入到细研磨装置 23 中,从而与产生的小颗粒煤相混合。在一定应用中,可设置一个或多个水供应源和一个或多个添加剂供应源来分别提供水 24、29 和添加剂 25、30。水 24、29 和添加剂 25、30 可分别相同或不同。在一些应用中,添加剂 25 和 / 或 30 可仅加入到其中一个研磨装置中,或被加入到混合容器 26 中。

[0034] 在图 6 所示的实施例中,所有初始煤 31 被加入到粗研磨装置 22 中进行湿磨。在碾磨过程中,来自粗研磨装置 22 的一定量的粗煤 32 被引入到混合容器 26 中,作为大颗粒煤;来自粗研磨装置 22 的另一部分量的粗煤进入细研磨装置 23 中进行进一步的湿磨,以产生小颗粒煤。然后,小颗粒煤与来自粗研磨装置 22 的大颗粒煤在混合容器 26 中相混合,以产生具有较高煤浓度的水煤浆。在一定应用中,一定量的水和添加剂可被加入到碾磨装置或混合容器中。

[0035] 在本发明的实施例中,重量百分比在从 20%到 90%的范围内,且平均粒径小于 25 微米的小颗粒粉 11 与重量百分比在从 10%到 80%的范围内,且平均粒径在从 50 微米到 200 微米范围内的大颗粒煤相混合,以产生具有较高煤浓度的水煤浆。在一些应用中,低阶煤可用来生产具有期望粒度分布的煤,从而产生具有较高煤浓度的水煤浆,其可节省成本。此外,在制备水煤浆的过程中,可采用湿磨和 / 或干磨来增加系统生产水煤浆的灵活性。

[0036] 虽然结合特定的实施例对本发明进行了说明,但本领域的技术人员可以理解,对本发明可以作出许多修改和变型。因此,要认识到,权利要求书的意图在于覆盖在本发明真正构思和范围内的所有这些修改和变型。

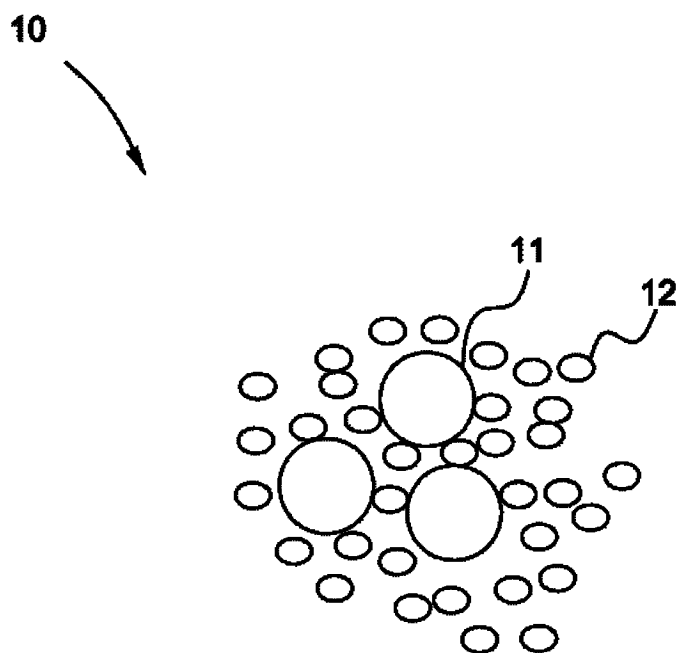


图 1

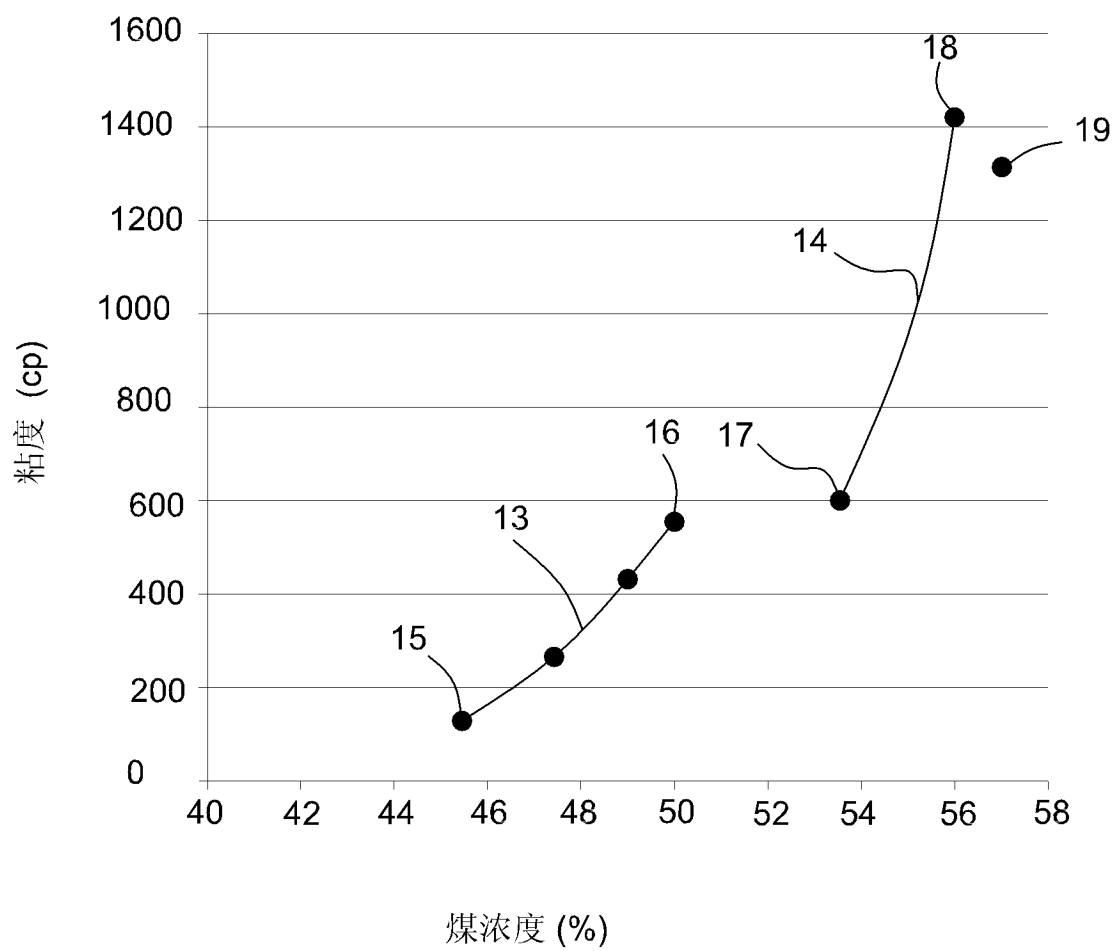


图 2

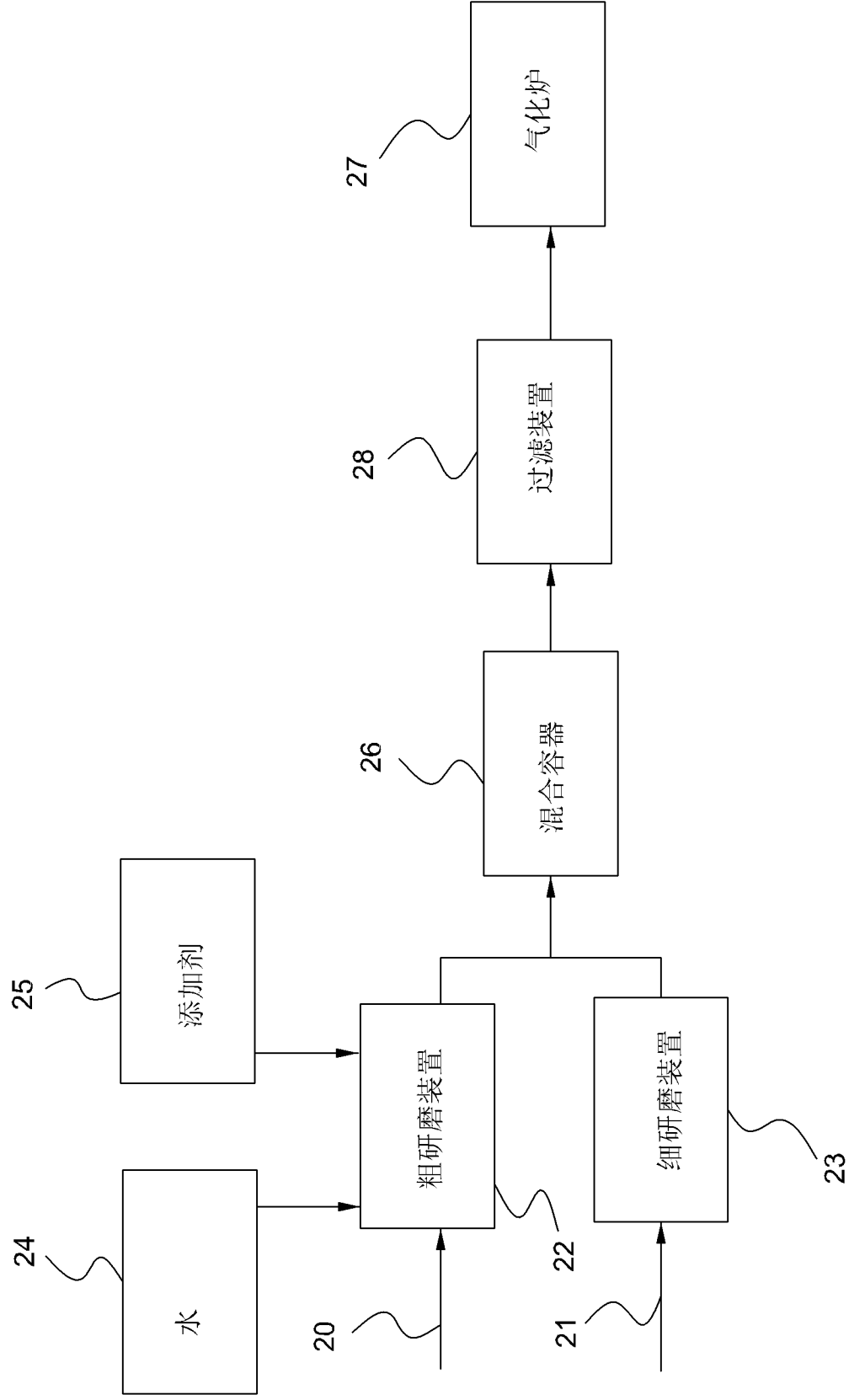


图 3

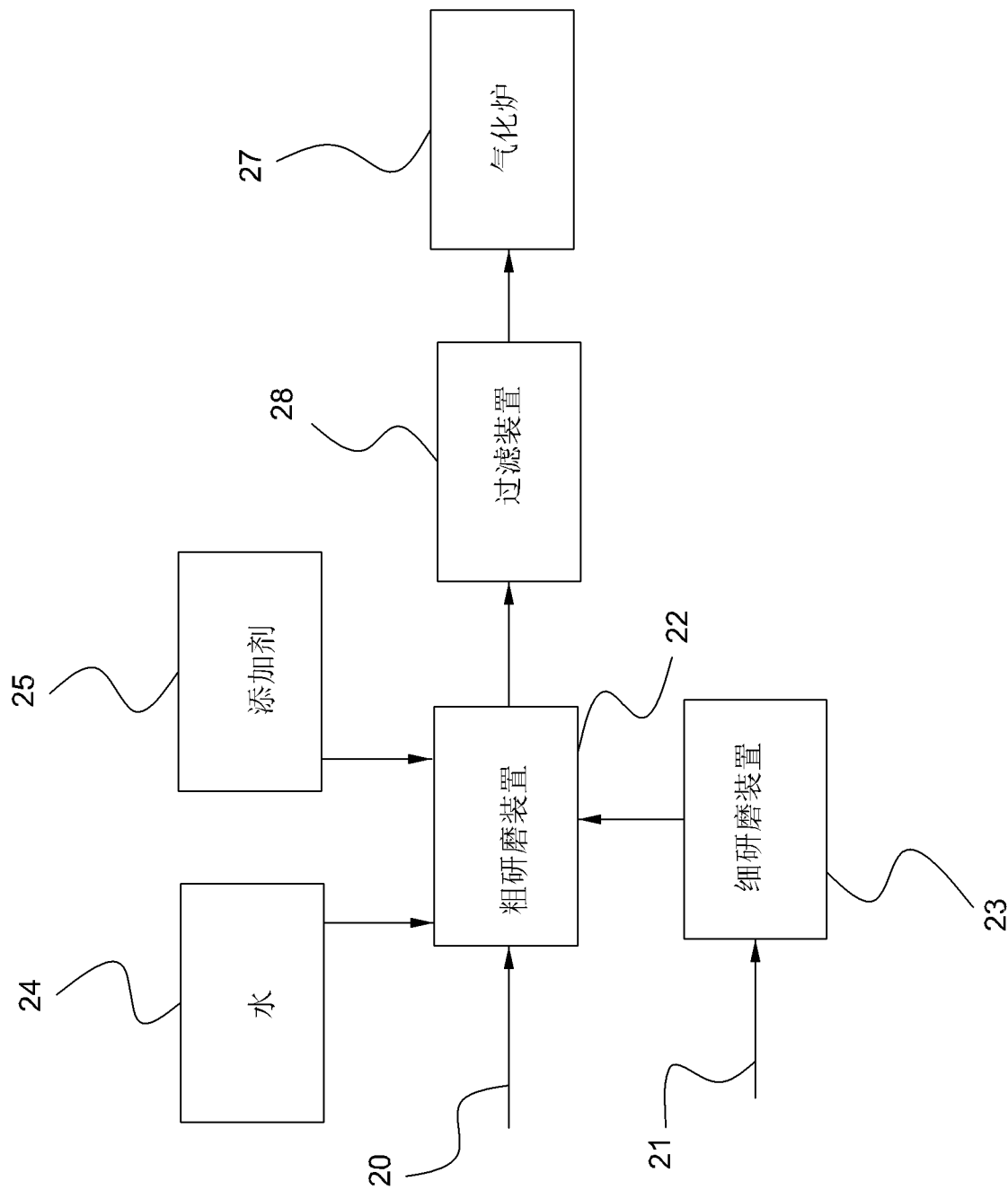


图 4

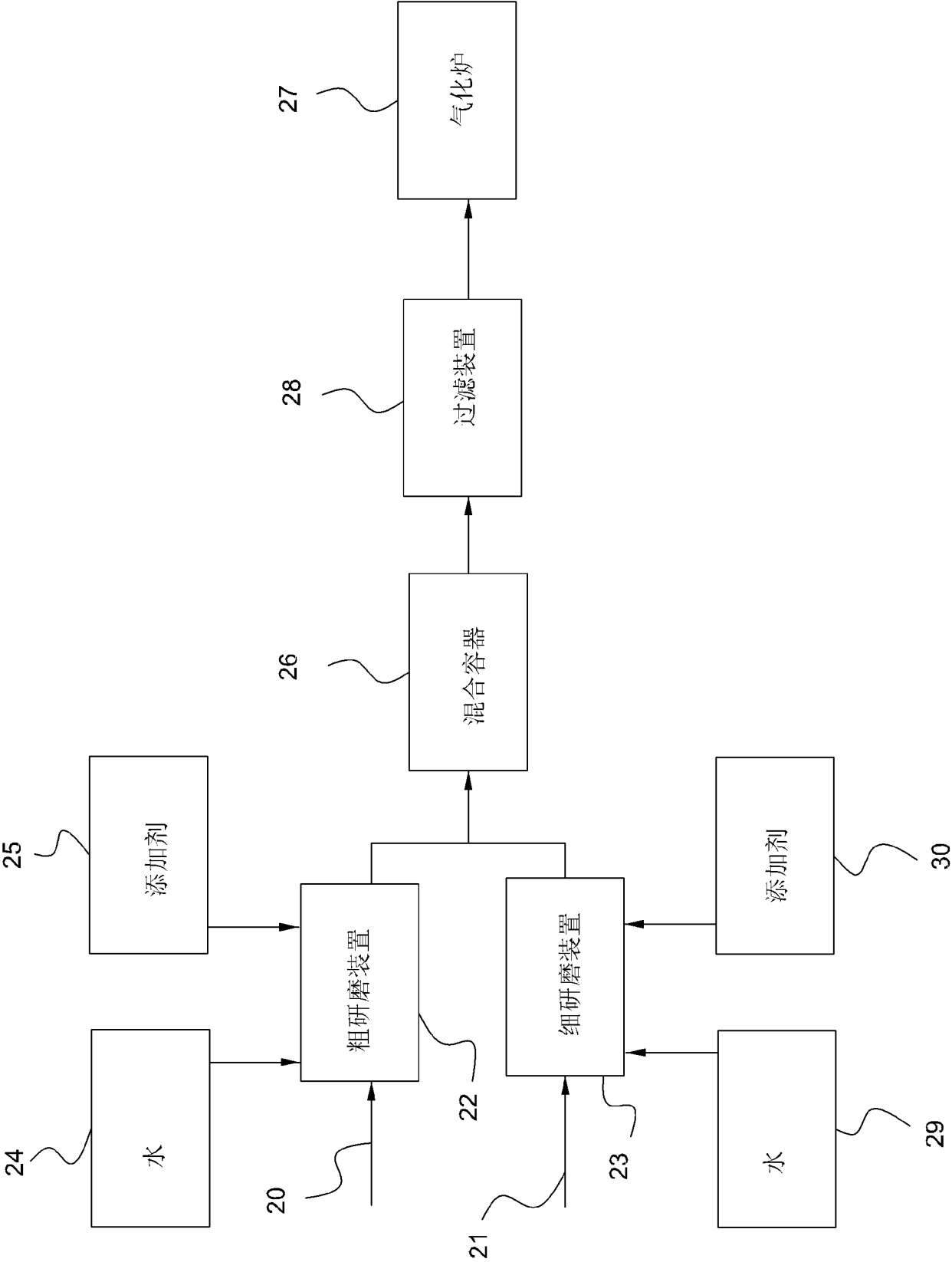


图 5

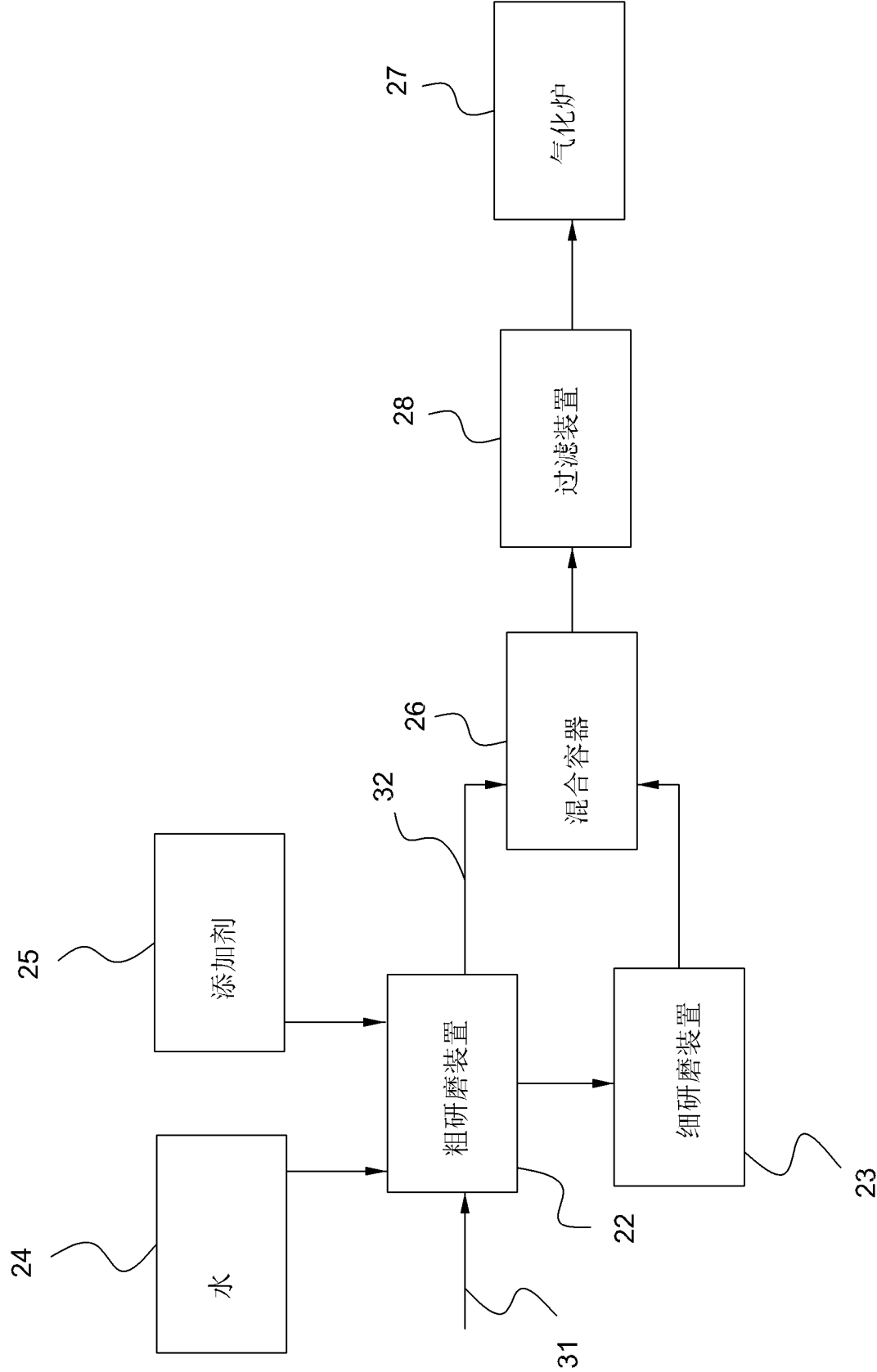


图 6