

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101896279 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200880120052. 5

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2008. 10. 10

代理人 王景刚

(30) 优先权数据

11/973, 692 2007. 10. 10 US

(51) Int. Cl.

B02C 19/00(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 06. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/MX2008/000137 2008. 10. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02009/048313 ES 2009. 04. 16

(71) 申请人 森特利工业公司

地址 墨西哥新莱昂州

(72) 发明人 费尔南多·R·帕兹布里兹

费尔南多·R·帕兹阿尔卡扎

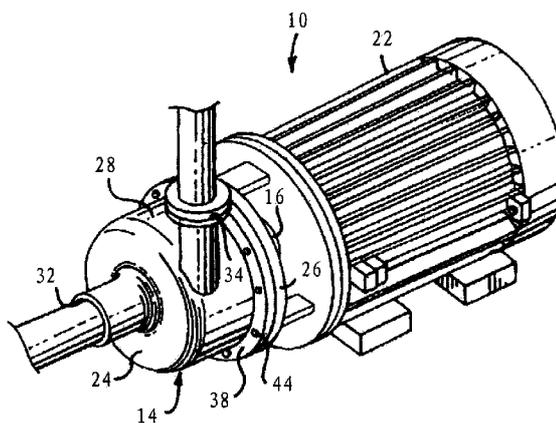
权利要求书 5 页 说明书 12 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于分离、净化、促进相互作用并且改善燃烧的方法和设备

(57) 摘要

一种用于分离相结合的成分 (50)、净化流体、促进一个或多个成分 (50) 之间相互作用并且改善燃烧 (10) 的设备 (10) 和方法。该设备 (10) 包括外壳 (14)、外壳 (14) 中的转子 (18)、延伸自转子 (18) 的多个凸起 (20)、与转子 (18) 连接的箭头 (16) 以及用于旋转箭头 (16) 的主发动机；该外壳 (14) 中的流体随着转子 (18) 旋转并且凸起 (20) 移动穿过流体而产生空化作用；该空化作用使得流体中相结合的成分 (50) 分离、消除流体中的无益微生物，促进流体中的各个成分的相互作用并且改善液体燃料的燃烧；流体和各个成分 (50) 也可经受研磨和离心以及冲击力，从而分离各个成分 (50)、净化流体、促进各个成分 (50) 的相互作用并且改善燃烧。



1. 一种分离相结合的成分的方法,所述方法包括:
将相结合的成分放到流体介质中;以及
在所述流体中引发空化作用从而分离相结合的成分。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括在所述流体与相结合的成分之间引发研磨从而分离所述相结合的成分。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括在所述相结合的成分之间引发研磨从而分离所述相结合的成分。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括使得所述相结合的成分经受离心力从而分离所述相结合的成分。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括使得所述相结合的成分经受撞击力从而分离所述相结合的成分。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述相结合的成分是固态。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述相结合的成分包括玉米粒的胚乳、胚芽和粒壳。
8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:
在分离所述胚乳、胚芽和粒壳之后将胚芽和粒壳与流体和胚乳区分开;
在所述流体和胚乳中引发空化作用从而将淀粉和蛋白质与胚乳细胞分离开;以及
使得已分离的淀粉和蛋白质经受离心力从而区分所述淀粉和蛋白质。
9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:
水解所述淀粉;
糖化已水解的淀粉从而产生糖浆;
发酵糖浆从而产生液体乙醇;
在液体乙醇中引发空化作用从而将液体乙醇转化为乙醇蒸汽;
使乙醇蒸汽经受离心力从而将乙醇蒸汽与液体区分开;以及
凝结所述乙醇蒸汽。
10. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述相结合的成分包括咖啡豆的表皮、果肉、粘液、外壳以及豆。
11. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述相结合的成分包括木薯根的淀粉和细胞。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述相结合的成分是液体。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述相结合的成分其中的至少一个是液体,至少一个是气体。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述相结合的成分包括液体燃料和二氧化硫。
15. 根据权利要求14所述的方法,还包括使得所分离的液体燃料和二氧化硫经受离心力从而区分所述液体燃料和二氧化硫。
16. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述相结合的成分其中的至少一个是液体,至少一个是固体。
17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述相结合的成分包括甘蔗和甘蔗汁。
18. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述相结合的成分其中的至少一个是固体,至少一个是气体。

19. 一种用于将流体介质中的相结合的成分分离开的设备,包括:

外壳,所述外壳具有内部腔、适于允许流体和相结合的成分进入所述腔的入口、轴开口和适于在所述成分被分离之后允许流体和成分离开所述腔的出口;

轴,穿过所述轴开口伸入至所述腔;

转子,在所述腔中与所述轴相连接;

延伸自所述转子的多个凸起;以及

用于以一速度旋转所述轴和转子的原动机(prime mover),使得所述速度足以随着所述凸起移动穿过所述流体而导致所述腔中的流体产生空化作用,其中,所述相结合的成分通过形成在所述流体中的空化气泡的快速产生和破裂而分离开。

20. 根据权利要求 19 所述的设备,其中,所述相结合的成分通过离心力、流体与成分之间的研磨、成分之间的研磨以及成分与凸起之间的撞击的组合效果而分离。

21. 根据权利要求 19 所述的设备,其中,所述外壳具有第一和第二端壁以及限定所述腔的侧壁,其中,所述出口处于所述第一端壁中,所述轴开口处于所述第二端壁中,所述出口处于所述侧壁中,其中,所述转子具有面向所述入口的前表面,所述多个凸起从所述转子的所述前表面朝向所述入口延伸。

22. 根据权利要求 21 所述的设备,其中,所述相结合的成分包括玉米粒的胚乳、胚芽和粒壳,其中所述转子是圆形的,所述凸起距离所述转子的中心是等距的,并且相邻于所述转子的所述前表面的外周边缘,其中,所述凸起是圆柱形的,其中,在相邻凸起之间具有大概 6 至 12 毫米的空间从而将玉米粒保持在所述腔中,直到所述胚芽、粒壳和胚乳产生分离。

23. 根据权利要求 21 所述的设备,还包括从所述第一端壁朝向所述转子延伸的凸起。

24. 根据权利要求 21 所述的设备,还包括:

由所述入口容纳并且延伸入所述腔的管;

在所述腔内与所述管连接的反转子,所述反转子的前表面面对所述转子的所述前表面;以及

从所述反转子的所述前表面朝向所述转子延伸的凸起。

25. 根据权利要求 19 所述的设备,还包括连接至所述出口的离心机。

26. 一种用于净化液体的方法,所述方法包括在所述液体中引发空化作用从而杀死所述液体中的无益有机体。

27. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述液体是水。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其中,所述水中的空化气泡的快速产生和破裂促使水发生臭氧化作用,其中,所述臭氧杀死水中的无益有机体。

29. 根据权利要求 26 所述的方法,还包括使得所述液体经受离心力从而从所述液体区分固体。

30. 根据权利要求 29 所述的方法,还包括采用化学物处理液体从而引发沉淀物沉积在液体中。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,还包括从液体过滤沉淀物。

32. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述液体是汁。

33. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述有机体通过细胞溶解而被杀死。

34. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述液体在离开水管之前被净化。

35. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,所述液体在水分配管中被净化。

36. 一种用于净化液体的设备,包括:

外壳,所述外壳具有内部腔、适于允许流体进入所述腔的入口、轴开口和适于在所述液体被净化之后允许液体离开所述腔的出口;

轴,穿过所述轴开口伸入至所述腔;

转子,与所述腔中的所述轴相连接;

延伸自所述转子的多个凸起;以及

用于以一速度旋转所述轴和转子的原动机,使得所述速度足以随着所述凸起移动穿过所述流体而导致所述腔中的流体产生空化作用,其中,所述液体中的无益有机体通过形成在所述流体中的空化气泡的快速产生和破裂而被杀死。

37. 根据权利要求 36 所述的设备,其中,所述外壳具有第一和第二端壁以及限定所述腔的侧壁,其中,所述入口处于所述第一端壁中,所述轴开口处于所述第二端壁中,所述出口处于所述侧壁中,其中,所述转子具有面向所述入口的前表面,所述多个凸起从所述转子的所述前表面延伸朝向所述入口。

38. 根据权利要求 37 所述的设备,还包括从所述第一端壁延伸朝向所述转子的凸起。

39. 根据权利要求 37 所述的设备,还包括:

由所述入口容纳并且延伸入所述腔的管;

所述腔内的与所述管连接的反转子,所述反转子的前表面面对所述转子的所述前表面;以及

从所述反转子的所述前表面朝向所述转子延伸的凸起。

40. 根据权利要求 36 所述的设备,其中,所述凸起具有 C 形的上部轮廓。

41. 根据权利要求 36 所述的设备,其中,所述凸起具有 J 形的侧部轮廓。

42. 根据权利要求 36 所述的设备,其中,所述凸起具有可旋转地安装在所述转子的所述前表面上的固定端和自由端。

43. 一种促进两个或多个成分之间的相互作用的方法,包括:

将所述成分放到流体介质中;以及

在所述流体中引发空化作用从而促进所述成分之间的相互作用。

44. 根据权利要求 43 所述的方法,还包括使得所述成分经受离心力从而促进所述成分之间的相互作用。

45. 根据权利要求 43 所述的方法,还包括引发所述流体与所述成分之间的研磨从而促进所述成分之间的相互作用。

46. 根据权利要求 43 所述的方法,还包括引发所述成分之间的研磨从而促进所述成分之间的相互作用。

47. 根据权利要求 43 所述的方法,还包括使得所述成分经受撞击力从而促进所述成分之间的相互作用。

48. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,所述相互作用包括水解反应。

49. 根据权利要求 48 所述的方法,其中,所述成分包括淀粉和酶,所述水解反应包括对淀粉的水解。

50. 根据权利要求 49 所述的方法,还包括糖化所述水解淀粉形成糖浆,其中,所述糖化

作用通过将所述水解淀粉和酶放到流体介质中并且使得所述水解淀粉和酶经受空化和研磨从而促进所述水解淀粉与酶之间的相互作用而实现。

51. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,所述成分包括玉米和碱,所述相互作用包括碱溶液处理 (nixtamalization)。

52. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,所述成分包括固体和液体。

53. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,所述成分包括液体和气体。

54. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,所述成分包括固体和气体。

55. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,所述相互作用是化学反应。

56. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,所述相互作用是物理反应。

57. 一种用于促进流体介质中的两个或多个成分之间的相互作用的设备,包括:

外壳,所述外壳具有内部腔、适于允许流体和成分进入所述腔的入口、轴开口和适于允许流体和成分离开所述腔的出口;

轴,穿过所述轴开口伸入至所述腔;

转子,在所述腔中与所述轴相连接;

延伸自所述转子的多个凸起;以及

用于以一速度旋转所述轴和转子的原动机,使得所述速度足以随着所述凸起移动穿过所述流体而导致所述腔中的流体产生空化作用,其中,通过形成在所述液体中的空化气泡的快速产生和破裂而在所述成分之间促进相互作用。

58. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,所述原动机旋转所述轴和转子的速度足以使得所述成分经受促使所述两个或多个成分之间的相互作用的离心力。

59. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,通过流体与成分之间的研磨、成分之间的研磨以及成分与凸起之间的撞击的组合效果而在所述成分之间促进相互作用。

60. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,所述凸起间隔一距离,足以将所述两个或多个成分保持在所述外壳中直到所述成分之间进行相互作用。

61. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,所述外壳具有第一和第二端壁以及限定所述腔的侧壁,其中,所述入口处于所述第一端壁中,所述轴开口处于所述第二端壁中,所述出口处于所述侧壁中,其中,所述转子具有面向所述入口的前表面,所述多个凸起从所述转子的所述前表面朝向所述入口延伸。

62. 根据权利要求 61 所述的设备,还包括从所述第一端壁朝向所述转子延伸的凸起。

63. 根据权利要求 61 所述的设备,还包括:

由所述入口容纳并且延伸入所述腔的管;

所述腔内与所述管连接的反转子,所述反转子具有面对所述转子的所述前表面的前表面;以及

从所述反转子的所述前表面朝向所述转子延伸的凸起。

64. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,所述凸起具有 J 形的侧部轮廓。

65. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,所述凸起具有 C 形的上部轮廓。

66. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,所述凸起具有可旋转地安装在所述转子的所述前表面上的固定端和自由端。

67. 一种改善液体燃料的燃烧的方法,包括在所述液体燃料中引发空化作用从而蒸发

所述液体燃料。

68. 根据权利要求 67 所述的方法,还包括使得所述被蒸发燃料经受离心力从而将已蒸发的燃料与未蒸发的液体燃料区分开。

69. 根据权利要求 68 所述的方法,还包括燃烧所述已蒸发的燃料。

70. 一种用于改善液体燃料燃烧的设备,包括:

外壳,所述外壳具有空化腔、适于允许流体燃料进入所述腔的入口、轴开口和适于允许所述流体燃料离开所述腔的出口;

轴,穿过所述轴开口伸入至所述腔;

转子,在所述腔中与所述轴相连接;

延伸自所述转子的多个凸起;以及

用于以一速度旋转所述轴和转子的原动机,使得所述速度足以随着所述凸起移动穿过所述液体燃料而导致所述腔中的所述液体燃料产生空化作用,其中,所述空化作用蒸发所述液体燃料,改善所述液体燃料的燃烧。

71. 根据权利要求 70 所述的设备,还包括,具有入口和第一与第二出口的离心机,其中,所述离心机的所述入口连接所述外壳的所述出口,其中,所述蒸发液体燃料离开所述离心机的所述第一出口,所述液体燃料离开所述离心机的所述第二出口。

72. 根据权利要求 71 所述的设备,其中,所述离心机的所述第一出口与燃烧室连接。

73. 根据权利要求 70 所述的设备,其中,所述外壳具有第一和第二端壁以及限定所述腔的侧壁,其中,所述入口处于所述第一端壁中,所述轴开口处于所述第二端壁中,所述出口处于所述侧壁中,其中,所述转子具有面向所述入口的前表面,所述多个凸起从所述转子的所述前表面朝向所述入口延伸。

74. 根据权利要求 73 所述的设备,还包括从所述第一端壁朝向所述转子延伸的凸起。

75. 根据权利要求 73 所述的设备,还包括:

由所述入口容纳并且延伸入所述腔的管;

所述腔内与所述管连接的反转子,所述反转子的前表面面对所述转子的所述前表面;以及

从所述反转子的所述前表面朝向所述转子延伸的凸起。

76. 根据权利要求 70 所述的设备,其中,所述凸起具有 C 形的上部轮廓。

77. 根据权利要求 57 所述的设备,其中,所述凸起具有 J 形的侧部轮廓。

78. 根据权利要求 70 所述的设备,其中,所述凸起具有可旋转地安装在所述转子的所述前表面上的固定端和自由端。

用于分离、净化、促进相互作用并且改善燃烧的方法和设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于 2007 年 10 月 10 日提交的美国非临时申请序列号 No. 11/973, 692, 并要求该临时申请的优先权, 该申请通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本申请总体涉及一种用于分离、净化、促进相互作用并且改善燃烧的方法和设备, 更具体地涉及一种用于将流体介质中的相结合成分分离、净化流体、促进两个或多个成分之间的相互作用并且改善液体燃料中的燃烧的方法和设备。

背景技术

[0004] 长期以来, 需要快速地分离相结合的成分同时不会损害单个成分。需要分离的相结合成分的实例包括颗粒成分、纯产品中的污染物, 固体生命体中的汁, 生物体中的淀粉和蛋白质。尤其地, 玉米是一种需要在不损害成分的情况下分离为单独成分的谷物。玉米胚乳富含淀粉和蛋白质, 二者作为分离的成分都是有价值的。

[0005] 分离或研磨玉米的典型过程包括在温水和二氧化硫中发酵(浸渍)谷粒大约 35 至 50 小时。发酵过程能够软化玉米从而通过机械过程更容易地进行分离, 但是该发酵过程也会损害玉米的组分。玉米仁的成分其中的一些一般溶解或悬浮在酸性水中, 随后被扔掉。扔掉这些成分对于玉米研磨商来说会损失利润。另外, 在研磨过程的结束, 由于发酵过程, 玉米需要充分的干燥。

[0006] 在发酵之后, 去胚器通过玉米与去胚器之间的研磨、单个玉米粒之间的研磨以及玉米与去胚器之间的碰撞而分离胚芽、粒壳和胚乳。传统的去胚器会频繁地使得胚芽断裂并且不会不断地使得胚芽与胚乳完全分离。传统的去胚器也不分离胚乳中的蛋白质与淀粉。因此, 典型的玉米研磨过程是相对昂贵、耗时和低效的。

[0007] 净化流体以移除微生物的过程一般使用下述方法其中的一个进行: 通过化学处理、紫外线光处理或逆向渗透而进行的蒸馏、过滤、蒸煮、消毒。但是, 所有这些过程都具有缺点, 包括: 成本、时间、尺寸、是否有效性和效率低下。巴氏消毒法是一种用于杀死流体诸如果汁和牛奶中的微生物的净化过程。巴氏消毒法通过加热流体一段预定量的时间而杀死微生物。但是, 巴氏消毒法并不会杀死流体中的所有微生物, 因为这样需要加热会改变流体的味道。

[0008] 促进两种或多种成分之间的相互作用对于促进成分之间的相互作用来说是理想的。成分之间的相互作用一般使用搅拌器或混合器来实现, 它们转动叶片穿过各个组分和/或振动各个组分。

[0009] 改善液体燃料的燃烧对于改善效率以及降低有害于环境的废物排放来说是理想的。燃烧液体燃料一般通过雾化该燃料从而最大化其表面面积而得以改善。用于改善燃烧的一种传统方法是利用具有能够雾化燃料的喷嘴的燃料喷射器。

发明内容

[0010] 这里要求保护的发明是一种用于分离、净化、促进相互作用并且改善燃烧的方法和设备。用于分离、净化、促进相互作用并且改善燃烧的设备包括具有内部腔的外壳、腔中的转子、延伸自转子的多个凸起、与转子连接的轴以及用于旋转轴和转子的原动机 (prime mover)。该外壳具有允许流体进入和离开该腔的入口和出口。优选地, 转子足以使得腔中的流体产生空化作用并且使得流体经受离心力的速度旋转。空化、研磨和离心与撞击力优选地促成于分离流体中的相结合成分、杀死流体中的无益生物体、促进流体中的两个或多个成分之间的相互作用, 和 / 或改善液体燃料的燃烧, 上述效果都是希望得到的。

[0011] 分离相结合成分的方法包括将相结合的成分放入流体介质并且在流体中引发空化作用 (cavitation) 从而分离相结合的成分的步骤。所述分离方法可用于任何类型的相结合成分, 快速, 具有低动力需求并且能够以相对低廉的设备实现。

[0012] 净化流体的方法包括促进流体中的空化作用从而杀死流体中的无益微生物。该净化方法杀死无益微生物, 而不改变流体的口味以及其他的理想生物化学特性。

[0013] 促进两个或多个成分之间的相互作用的方法包括将各个成分放到流体介质中并且使得各个成分经受空化作用从而促进相互作用。在优选实施例中, 各个成分也可经受离心力、研磨和撞击从而促进相互作用。

[0014] 改善流体燃料的燃烧的方法包括引发流体中的空化作用从而蒸发液体燃料。经蒸发的燃料在燃烧室中比在液体对应腔中能够燃烧得更加完全。

[0015] 本发明的其他方面以及优势和新颖特征将部分地阐述在随后的说明书中, 部分地在研究下述说明书时对于本领域技术人员变得清楚明了, 或者可从本发明的实践中得到。本发明的目的和优势可借助所附的权利要求中具体指出的方法和组合来实现和获得。

附图说明

[0016] 图 1 是根据本发明的设备的透视图;

[0017] 图 2 是图 1 的设备的前视图, 其中的一部分剖开;

[0018] 图 3 是图 1 的设备的分解透视图;

[0019] 图 4 是根据本发明的设备的备选实施例的局部横截面剖视图, 示出具有凸起的外壳;

[0020] 图 5 是根据本发明的设备的备选实施例的局部横截面剖视图, 示出转子和反转子;

[0021] 图 6 是具有 C 形凸起的转子的一部分的透视图;

[0022] 图 7 是具有 J 形凸起的转子的一部分的透视图;

[0023] 图 8 是具有布置为弧形的齿状突起的转子的一部分的透视图;

[0024] 图 9 是具有旋转凸起的转子的一部分的透视图;

[0025] 图 10 是根据本发明的设备的备选实施例的前视图, 示出与外壳出口连接的旋液分离器;

[0026] 图 11A 是根据本发明的分离方法的流程图;

[0027] 图 11B 是图 11A 的流程图的延续;

[0028] 图 12 是根据本发明的净化方法的流程图;

[0029] 图 13 是根据本发明的促进相互作用的方法的流程图；

[0030] 图 14 根据本发明的改善燃烧的方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 图 1-3 示出设备 10, 适于分离流体介质中的相结合的成分, 净化流体, 促进流体介质中的两个或多个成分之间的相互作用, 以及改善液体燃料的燃烧。图 2 示出分离相结合成分的设备。所示的相结合的成分是玉米粒 12 的胚乳、胚芽和粒壳。虽然图 2 示出能够分离玉米的设备 10, 但是任何相结合的成分可通过该设备分离开。此外, 虽然图 2 示出作为分离器的设备, 但是该设备也能够净化流体、促进两个或多个成分之间的相互作用, 并且改善液体燃料的燃烧。图 1-3 示出的设备具有外壳 14、轴 16、圆形转子 18、延伸自转子 18 的凸起 20 以及与轴 16 连接的马达 22。

[0032] 图 2 和 3 示出外壳 14 具有第一端壁 24、第二端壁 26 和侧壁 28, 限定内部空化腔 30。图 1-3 示出的外壳 14 具有第一端壁 24 中的入口 32, 适于允许流体和成分进入腔 30, 侧壁 28 中的出口 34, 适于允许流体和成分离开腔 30。入口 32 可与包含成分、流体或二者的漏斗 (未示出) 连接。图 3 示出第二端壁 26 中的轴开口 36。轴 16 穿过轴开口 36 伸入腔 30。图 1-3 示出延伸自侧壁 28 的凸缘 38。图 3 示出凸缘 38 中的开口 40, 其与第二端壁 26 中的开口 42 对齐。图 1 示出螺栓 44, 固紧第二端壁 26 和凸缘 38。密封件 (未示出) 优选地设置在凸缘 38 与第二端壁 26 之间, 以及密封件 46, 图 3 所示, 设置在轴 16 与第二端壁 26 之间, 从而防止流体从腔 30 泄漏出。

[0033] 图 2 示出腔 30 中与轴 16 连接的转子 18。转子 18 具有面对入口 32 的前表面 48。圆柱凸起 20 从前表面 48 朝向入口 32 延伸。所有的凸起 20 距离转子 18 中心是等距, 并且相邻于前表面 48 的外周边缘。邻近凸起 20 之间的间隔确定各成分保持在腔 30 中的时间的长度。相比较于间隔较远的凸起, 相隔较近的凸起共同将各成分保持在腔中更长的时间段。各成分保持在腔中的时间越长, 各成分将分离或相互作用的可能性更大, 不论哪种都是优选的。优选地, 凸起所间隔的距离需要足以将各成分保持在外壳或腔中, 直到各成分分离或相互作用。图 2 示出间隔一定距离的相邻凸起 20, 该距离足以将玉米粒 12 保持在腔 30 中, 直到胚芽、粒壳和胚乳分离开。优选地, 相邻凸起 20 之间的空间大概为 6 至 12 毫米。凸起之间的间隔也会影响成分与凸起之间的撞击数。成分与凸起之间更多的撞击会随着凸起间隔得更近而产生。因此, 如果想要较少的撞击, 那么凸起之间的距离应当增加。虽然示出的圆柱形凸起 20 安装为距离转子中心等距离, 所以以任何图案安装在转子上的任何类型的凸起都处于本发明的范围内。

[0034] 图 2 示出流体介质中的玉米粒 12 的胚乳、胚芽和粒壳。如图 1 和 3 所示的转子 22 以足以使得在流体中产生空化作用的速度旋转轴 16 和转子 18。胚乳、胚芽和粒壳通过形成在流体中的空化气泡的快速产生和破裂、流体与玉米成分之间的研磨、玉米成分之间的研磨、玉米成分与凸起 20 之间的撞击和离心力的组合作用而分离开。在分离之前, 谷物通过凸起 20 保持在外壳 14 中。虽然谷物由凸起 20 保持, 但是流体高速流经谷物, 使得流体在玉米表面上研磨。玉米粒 12 也相对于转子 19 旋转, 使得玉米粒之间产生研磨。每个玉米粒 12 也碰撞凸起 20。所有这些因素贡献于将谷物 12 分离成其各个成分。图 2 示出离开出口 32 的已分离的成分 50。虽然图 2 示出玉米的分离, 但是任何类型的相结合成分可采用设

备 10 分离开,该设备也可用于净化流体,促进流体介质中的两个或多个组分之间的相互作用,并且改善液体燃料的燃烧。

[0035] 图 4 示出根据本发明的设备 110 的备选实施例。设备 110 基本上与上述结合图 1-3 所述的设备 10 相同,除了设备 110 具有从外壳 116 的第一端壁 114 朝向转子 118 延伸的凸起 112。三个环状排的凸起 112 延伸自第一端壁 114。相邻排之间存在间隙 120。转子 118 具有四排凸起 122,它们以一距离与转子中心间隔开,使得这些排对齐间隙 120。

[0036] 图 5 示出根据本发明的设备 210 的另一备选实施例。设备 210 基本上与上述参照图 1-3 所述的设备 10 相同,除了设备 210 具有管 212 和内腔 216 内部与管 212 连接的反转子 214。反转子 214 的前表面面对转子 218 的前表面。管 212 容纳在入口 220 中并且延伸进入腔 216。三个环形排的凸起 222 从反转子 214 的前表面处朝向转子 218 延伸。相邻的排之间存在间隙 224。转子 218 具有四排凸起 226,与转子中心间隔一定距离,使得这些排对齐间隙 224。密封件 228 定位在管 212 与入口 220 之间,从而防止流体从腔 216 泄漏出。驱动机构(未示出),诸如带,可与腔 216 外部的管 212 连接,从而旋转该管 212 和反转子 214。虽然设备 110 和 210 示出在图 4 和 5 中并且具有环形排的凸起,但是外壳上的排、转子和反转子可具有允许转子在外壳中旋转的任何构造。

[0037] 图 6-9 示出可使用在结合图 1-5 所述的设备 10、110 和 210 的任何一个中的凸起的实例。图 6 示出具有 C 形上部轮廓的凸起 310。凸起是中空的并且在转子上布置成两排。C 形凸起 310 优选地使用在需要在流体中引入高度空化作用的时候。图 7 示出具有 J 形侧部轮廓的凸起 312。J 形凸起 312 定位成相邻于转子的前表面的外周边缘附近。图 8 示出间隔开的四排齿状凸起 314。这些排定位成偏移的关系,使得凸起 314 形成径向弯曲的形状。图 9 示出旋转凸起 316。凸起 316 具有自由端 318 和可旋转地安装在转子的前表面上的固定端 320。固定端 320 具有开口,该开口容纳延伸自该转子的销 322。这里描述的发明并不局限于任何特定类型的凸起,或者任何特定形状的凸起。这里所示出的所有的凸起和形状都仅仅是示例性的。

[0038] 图 10 示出根据本发明的设备 410 的备选实施例。设备 410 基本上与参照图 1-5 所示的实施例所述的设备 10、110 和 210 相同,除了外壳 414 的出口 412 连接至旋液分离器 416,或者离心机。旋液分离器 416 具有倒垂锥形的整体形状,圆柱体从锥形的基部向上延伸。旋液分离器 416 具有上部出口 418、底部出口 420 和与外壳出口 412 连接的入口 422。入口 422 定位在旋液分离器 416 的上部附近。

[0039] 在操作中,图 1-3 所示的设备 10 的马达 22 开启。入口 32 接收流体、未净化流体中的相结合的成分、流体或液体燃料中的两个或多个成分。流体、未净化流体中的相结合的成分、流体中或者液体燃料中的两个或多个成分进入腔 30。马达 22 旋转轴 16 和转子 18,旋转速度足以随着凸起移动穿过流体而使得流体在腔 30 中产生空化作用。轴的旋转速度优选地处于 500 至 10000 转/分钟之间。

[0040] 随着凸起移动穿过流体,流体由于凸起 20 后面的流体压力降低而空化。当凸起 20 后面的流体压力降低至低于流体的蒸汽压力时,流体从液态空化变为气态。由于空化作用,多个气泡形成在流体中。这些气泡从低压形成区移动到具有更高流体压力的腔 30 的区域。当进入具有大于流体的蒸汽压力的流体压力的区域时,气体气泡破裂。气体气泡的这一产生和破裂或者内爆会在腔 30 中产生超声波。超声波的能量已经在外壳 14 的外部被测量,

在大约 40dB 至大约 60dB 之间,采用商标为**Vibrotip**[®]的公知空化破裂测量装置。超声波是分离流体介质中的相结合成分、通过杀死流体中的无益有机体而净化流体、促进两个或多个成分之间的相互作用以及通过蒸发液体燃料改善液体燃料燃烧中的主要因素。

[0041] 腔 30 中的额外力贡献于分离流体介质中的相结合成分、净化流体、促进流体介质中两个或多个成分之间的相互作用以及改善液体燃料的燃烧。这些力包括源自于流体中的旋转转子 18 的离心力、流体与成分之间的研磨、成分之间的研磨、以及成分与凸起 20 之间的撞击。这些因素的组合效果贡献于分离流体中的相结合成分、净化流体、促进流体中的两个或多个成分之间的相互作用并且改善液体燃料的燃烧。所分离的成分和流体、净化的液体、相互作用的成分和流体或者液体燃料通过出口 34 离开腔 30。

[0042] 图 4 所示的设备 110 采用与上述图 1-3 所示的设备 10 相同的方式操作。图 5 所示的设备 10 以与图 1-3 所示的设备 10 基本上相同的方式操作,除了设备 210 具有旋转管 212 和反转子 214。与管 212 连接的驱动机构(未示出)旋转管 212 和反转子 214。管 212 和反转子 214 优选地沿与转子 218 的旋转方向相反的方向旋转,但是其处于本发明的转子 218 和反转子 214 以相同方向旋转的范围内。所述成分和流体穿过管 212 进入腔 216。

[0043] 图 10 所示的设备具有外壳 414,该外壳的转子以与图 1-5 所述的设备 10、110 和 210 中的任何一个相同的方式操作。但是,在流体和成分离开出口 412 之后,它们进入旋液分离器 416 中。离开出口 412 和进入旋液分离器 416 的流体和成分围绕旋液分离器 416 的内壁旋转。所进行的旋转使得流体和成分经受离心力,该离心力根据密度区分各个成分。较重的成分向外朝向旋液分离器 416 的内壁移动并且旋转沿壁部向下到底部出口 420。较轻的成分朝向旋液分离器 416 的中心轴线移动并且穿过上部出口 418 离开。因此,旋液分离器 416 以不同的密度区分各个组分。旋液分离器 416 尤其良好地适合于将气体与液体区分开。可在上部出口 418 引入轻微的真空中从而使得较轻的成分穿过上部出口 418 离开。

[0044] 图 11A 和 11B 示出分离相结合的成分的方法。如果必要,那么在分离过程的开始期间,相结合成分在 510 被剥离,在 512 被清洗和/或在 514 被挤压,如图 11A 所示。相结合的成分然后设置在流体介质中并且发送到第一分离器 516。第一分离器 516 具有空化腔 518、流体研磨器 520、成分研磨器 522、离心机 524 和撞击器 526。该分离器可具有如上述设备 10、110 和 210 中的任何一个那样的结构,应当理解,相同的结构可同时执行步骤 518-526。

[0045] 在空化腔 518 中,空化作用如上文结合图 1-3 所示的设备 10 所述而被引发在流体中。由流体中的空化泡的产生和破裂造成的超声波是分离相结合的成分的一个因素。分离器 516 中的其他步骤也是分离相结合的成分的因素。流体研磨器 520 引起流体与相结合成分之间的研磨,成分研磨器 522 引发相结合的成分之间的研磨从而分离各个成分。相结合的成分之间的研磨可以是单独成分之间的研磨,或者可以是相结合的成分的分离单元之间的研磨。离心机 524 使得相结合的成分经受离心力,撞击器 526 使得相结合的成分经受撞击力从而分离所述成分。在分离之后,各个成分位于整个流体介质中。

[0046] 已分离的成分离开分离器 516 并且到达将相对大的固态成分与流体介质区分开的液态-固态区分器 528。精细粒度的固态成分与流体形成悬浮液,并且不被液态-固态区分器 528 而从流体区分开。液态-固态区分器 528 可以是筛子或者任何其他适当的设备,用于将固体从液体区分开。从流体介质区分开的固态成分由干燥器 530 干燥,该干燥器也具有进一步分离固态成分的能力。固态成分然后在研磨机 532 中被磨碎至理想尺寸。可选

择地,离开液态-固态区分器 528 的固态成分位于流体介质中,并且发送到分离器 534,在那里进行与分离器 516 相同的步骤。分离器 534 进一步以入上文参照分离器 516 所述的方式分离该固态成分。流体和已分离的固态成分到达液态-固态分配器 536,在那里,相对大的固态成分与从流体区分开并且发送至收集器 538。精细粒度的固态成分与流体形成悬浮液,并且不通过液态-固态分配器 536 而从流体区分开。离开液态-固态区分器 528 和 536 的精细颗粒的液态和固态成分的悬浮物组合在分离器 540。

[0047] 分离器 540 执行与分离器 516 相同的步骤,并且进一步分离流体中的相结合成分。离开分离器 540 的流体和成分流入执行与分离器 516 相同的步骤的分离器 542。分离器 542 进一步分离流体中的相结合成分。离开分离器 542 的流体和成分流入离心机 544,该离心机可具有如同参照图 10 所述的旋液分离器的结构。离心机 544 使得流体和成分经受离心力从而根据密度区分各个成分。离开离心机 544 的较重的成分到达分离器 546,同时离开离心机 544 的较轻的成分到达收集器 548。在离开分离器 546 之后,较重的成分进入离心机 550,该离心机 550 再次根据密度区分所述成分。离开离心机 550 的较重成分到达干燥器 552,同时较轻的成分到达收集器 548。较重或较轻成分其中的任一个可经进一步地处理从而获得理想的终端产品。

[0048] 如果所得到的较重成分是淀粉或糖,那么代替进入干燥器 552,它们可经受图 11B 所示的备选过程从而将淀粉或糖转换为乙醇。对于乙醇的生产来说,如图 11A 所示,离开离心机 550 的淀粉遵循路径 B 从而在工作台 554 经受水解作用,或者液化作用,如图 11B 所示。如图 11A 所示,离开离心机 550 的糖遵循路径 A 从而在工作台 558 经受发酵作用,如图 11B 所示。对于淀粉来说,在工作台 554,其被加热并且与酶相结合从而促进水解作用。经过水解的淀粉然后与酶结合,并且在工作台 556 经受糖化作用,在那里,经水解的淀粉转化为糖浆。工作台 554 处的水解作用和工作台 556 处的糖化作用的每个可通过图 1-5 所示的设备 10、110 和 210 其中的任何一个,根据图 13 所示的以及结合图 13 如下所述的促进相互作用的方法执行。

[0049] 离开工作台 556 的糖浆与酵母结合并且在工作台 558 经受发酵作用(糖离开离心机 550 的步骤开始)。糖浆的发酵作用产生液体乙醇。换热器(未示出)可与执行发酵步骤 558 的设备相结合从而从该设备移除热量。在发酵之后,液体乙醇到达液态-固态分配器 560。液体乙醇中保留的固体与乙醇区分开并且在步骤 562 经受酶处理从而水化和糖化固体,将它们转换为糖浆。该糖然后在工作台 558 经受发酵作用。步骤 562 可采用与步骤 554 和 556 基本上类似的方式执行。

[0050] 离开液态-固态分配器 560 的液体乙醇在分离器 564 开始一个蒸馏过程,其具有与分离器 516 基本上相同的结构。加热器(未示出)可与分离器 564 连接从而加热该流体。优选地,加热器将液体乙醇加热至大概 80 摄氏度。液态乙醇可在进入分离器 564 之前通过经过浸渍在由太阳能加热的水中的铜线圈而被加热。分离器 564 在液态乙醇中引起空化作用。在液态乙醇中快速地产生和破裂空化泡可将其转换为乙醇蒸汽,但是,一些液体可与乙醇蒸汽离开分离器 564。留下的液体可以是液体乙醇和/或在先前步骤中添加的不能转换为乙醇的液体。液体和乙醇蒸汽离开分离器 564 并且到达离心机 566,其可具有类似图 10 所示的旋液分离器的结构。离心机 566 使得液体和乙醇蒸汽经受离心力,将乙醇蒸汽与液体区分开。离开离心机 566 的液体被收集器 572 收集,在那里它们被扔掉或者送出从而经

受第二次蒸馏过程,从而恢复液体中的任何其他乙醇。离开离心机 566 的乙醇蒸汽到达凝结核器 568,该凝结核器将蒸汽凝结为液体。该液体乙醇被收集器 570 收集。

[0051] 由图 11A 和 11B 所示的过程分离的相结合成分可以是固体、液体、气体或这三种的任意组合。对于分离固体来说,固体在流体介质中的百分数优选为体积占大约 10-40%。该分离过程可通过改变流体介质中的固体的百分数而被影响。流体介质中更高百分比的固体导致固体成分之间的研磨的增加,但是减小凸起与成分之间的撞击的数量。流体介质中的固体的百分数降低会导致固体成分之间的研磨降低,凸起与成分之间的撞击数量增加。固体在流体介质中的体积的百分比可以按照需要变化,从而优化地分离正被分离的成分的类型。

[0052] 可能影响图 11A 和 11B 所示的分离过程的其他外界因素包括流体介质或成分的 pH 水平、粘性和温度。随着 pH 水平从中性移动到酸性或碱性,潜在的氢允许更大程度的原子活动,这可使分离加速。分离器中产生的力(空化作用、流体研磨、成分研磨、离心力和撞击)通过促进流体介质与相结合的成分之间的接触而促进原子活动。通过限制空化气泡的形成、破裂和移动,流体介质的粘度的增加可减小流体中的空化作用。通过降低液体的分子的吸引并由此增加流体介质的蒸汽压力,温度的上升增加了流体中的空化作用的影响。当流体介质的蒸汽压力增加时,由于需要较少地减小压力从而将流体压力减小到所增加的蒸汽压力以下,空化气泡更频繁地形成。

[0053] 图 11A 和 11B 所示的分离方法可用于分离玉米粒的相结合的成分,即,胚乳、粒壳和胚芽。如果需要的话,玉米在剥离机 510 中被剥离,在冲洗机 512 中被冲洗,在压碎机 514 中被压碎,然后将其发送至分离器 516。分离器 516 通过上述方法分离胚乳、胚芽和粒壳。胚乳具有精细的粒度,因此在分离之后与液体形成悬浮物。优选地,进入分离器 516 的流体和玉米粒的混合物包含体积上占大约 10 至 20% 的玉米粒。分离器 516 优选地具有如同图 1-3 所示的设备 10 的结构。对于玉米分离,转子优选地具有一排凸起。该排的直径优选地为大约 124 毫米,凸起的直径为大约 9.5 毫米。优选地,凸起的高度为大约 15 毫米,转子的厚度为大约 10 毫米。在凸起之间具有大约 10 毫米的距离。优选地,转子以大约 2500 至 4500 转/分钟之间的速度旋转,在最优选实施例中,以 3600 转/分的速度。分离胚乳、胚芽和粒壳的过程在大约 2 分钟内进行。同样,没有必要在分离之前如同其处于传统分离过程中那样将玉米粒浸渍在水或酸性溶液中。

[0054] 对于根据图 11A 和 11B 所示的方法对玉米进行分离,分离器 516 可由多个连接到一起的分离器替换,每个分离器具有类似于设备 10 的结构。在这一结构中,序列中的每个随后分离器具有凸起之间的逐渐降低的距离。可存在八个连接的分离器代替分离器 516,凸起之间的距离逐渐地从 10 毫米减小到 7.5 毫米。

[0055] 在分离胚乳、胚芽和粒壳之后,液体-固体区分器 528 将胚芽和粒壳从流体和胚乳悬浮液分离开。胚芽和粒壳到达干燥器 530,其优选为气动类型 60 摄氏度热空气干燥系统,具有将粒壳从胚芽分离开的能力。粒壳和胚芽然后可在研磨器 532 被分离地研磨从而满足市场要求。流体和胚乳悬浮液到达分离器 540。

[0056] 分离器 540 在流体以及胚乳悬浮液中引发空化作用从而将淀粉和蛋白质从胚芽细胞分离开。优选地,分离器 540 具有类似于设备 10 的结构,除了其转子具有两排凸起。分离器 542 和 546 的每个分离的淀粉和相结合的蛋白质。离心机 544 和 550 将已分离的淀粉

和蛋白质分开。离心机优选地具有与图 10 所示的旋液分离器相同的结构。离心机 544 和 550 使得分离的淀粉和蛋白质经受区分淀粉和蛋白质的离心力。比蛋白质重的淀粉围绕离心机 544 和 550 的内壁行进,并且在离心机的底部随着流体离开。蛋白质通过离心机 544 和 550 的上部离开并且到达收集器 548。

[0057] 在离开离心机 550 之后,淀粉可到达干燥器 552,或者其可根据上述的以及如图 11B 所示的步骤经水合作用、糖化作用、发酵和蒸馏,从而产生乙醇。这里描述的玉米分离过程比任何传统的玉米乙醇生产过程恢复多 20% 的乙醇,因为淀粉没有通过在分离之前浸渍玉米粒而受到损害。此外,各个成分保持它们原始的特征,因为它们没有在分离之前没有研磨机或去胚器压碎。

[0058] 图 11A 所示的分离的方法也可用于产生玉米粥 (corn atole)。玉米放在水中,并且发送通过分离器 516,该分离器分离胚芽、粒壳和胚乳。液态-固态区分器 528 将胚芽和粒壳从流体和胚乳悬浮液区分开。胚芽和粒壳到达干燥器 530 和研磨器 532。胚乳被消化和干燥,产生玉米粥粉。根据传统方法产生的玉米粥包含硫磺,因为玉米浸渍在硫磺溶液中。根据这里所述的方法产生的玉米粥不包含硫磺,因为玉米没有浸渍在硫磺溶液中。因此,相比较于根据传统方法产生的玉米粥来说,根据本方法产生的玉米粥更健康,味道更好。

[0059] 根据图 11A 所示的方法,也可分离咖啡豆。咖啡豆的相结合的成分是表皮、果肉、粘液、外壳和豆。用于分离咖啡豆的成分的传统过程需要分离咖啡豆的果肉、使豆发酵从而松脱植物粘液、冲洗豆从而去掉粘液、使豆干燥并且去掉豆的外壳从而移除咖啡豆的外壳。一般需要 1 至 7 天来执行这些步骤。图 11A 所示的方法的分离器 516 在仅 7 至 10 秒内分离咖啡豆的成分。另外,在咖啡豆根据图 11A 所示的方法被分离之后,咖啡豆需要较少的时间干燥,因为其比传统过程暴露至水的时间要少。本方法也可生产出较高质量的咖啡豆,因为它们没有经受去皮研磨机的压碎操作,也没有经受典型的发酵过程。用于处理咖啡的当前方法的花费由于效率的增加会比传统方法少大约 30%。

[0060] 优选地,对于咖啡的分离,将流体混合入咖啡豆形成咖啡豆的体积占 15 至 22%。优选地,第一分离器是图 1-3 所示的设备,具有如下所述的转子,凸起之间的距离比最长的咖啡豆大了大约 50%,从而确保没有豆受到损害。多个不同的转子足以根据图 11A 所示的方法实现咖啡分离。一种类型的转子具有三排凸起,每排具有相应的 20 厘米、30 厘米和 40 厘米的直径。凸起是圆柱形的,直径为大约 10 毫米。凸起之间的距离从第一排的大约 15 毫米减小至第三排的大约 10 毫米。第二种类型的转子具有 19 个圆柱形凸起,每个的直径为大约 .375 英寸。凸起相邻于转子的外周边缘,转子直径大约 124 毫米。凸起之间的距离为大约 9 毫米。第三种类型的转子具有 21 个圆柱形凸起,每个凸起的直径为大约 .375 英寸。凸起相邻于直径大约 124 毫米的转子的外周边缘。凸起之间的距离为大约 7.5 毫米。第四种类型的转子具有 C 形上部轮廓的 20 个凸起,如图 6 所示,每个凸起具有大约 9.5 毫米的直径。凸起相邻于直径为大约 124 毫米的转子的外周边缘。凸起之间的距离为大约 7.5 毫米。第五种类型的转子具有 14 个凸起,具有 C 形的上部轮廓,如图 6 所示,每个具有大约 .5 英寸的直径。凸起相邻于直径为大约 124 毫米的转子的外周边缘。凸起之间的距离为大约 16 毫米。第六种类型的转子具有 20 个锥形凸起,每个的基部直径为大约 12 毫米,冠部直径为大约 4 毫米。凸起相邻于具有大约 125 毫米的直径的转子的外周边缘。第七种类型的转子具有 24 个锥形凸起,每个的基部直径为大约 9.5 毫米,冠部直径为大约 4 毫米。凸起相

邻于具有大约 124 毫米的直径的转子的外周边缘。

[0061] 在咖啡豆的豆、浆、粘液、皮和外壳由分离器 516 分离,豆通过区分器而从浆、粘液、皮和外壳区分出来。区分器可以是筛子,或者一系列的筛子,设计成根据尺寸区分各个成分。咖啡豆然后被干燥、分级和封装进行运输。浆、粘液、皮和外壳被发送至另一分离器,优选地具有与图 1-3 所示的设备 10 相同的结构。所分离的成分然后到达区分器,该区分器将浆和粘液从皮和外壳区分出来。浆和粘液可被发酵从而生产乙醇,如上文参照图 11B 所述的,或者用于生产甲烷气。外壳和皮优选地经受抽取过程,从成分中抽取保健物质和 / 或纤维。

[0062] 图 11A 和 11B 所示的方法也可用于分离木薯根的淀粉和细胞。木薯根优选地在剥皮机 510 处被剥皮,在冲洗机 512 处被冲洗,在压碎机 514 处被压碎,然后放到水中。水与压碎木薯根的比值为体积上木薯根占大约 25 至 35%。木薯根发送穿过分分离器 516,该分离器 516 优选地具有类似于图 1-3 所示的设备 10 的结构。在分离器 516 之后,从固体木薯生物体中分离的淀粉与水形成悬浮液。固体木薯生物体、水和淀粉到达液态 - 固态区分器 528,其中,淀粉和水悬浮液区分自固体木薯生物体。淀粉和水悬浮液到达分离器 540。固体木薯生物体放到水中,到达分离器 534 从而进行进一步的分离淀粉和固体木薯生物体。液体 - 固体区分器 536 从固体木薯生物体区分离开分离器 534 的淀粉和水悬浮液。固体木薯生物体到达收集器 538,淀粉和水悬浮液到达分离器 540,在那里,其结合来自于区分器 528 的淀粉和水悬浮液。从分离器 540,该过程如上面分离玉米所述的方式继续进行。优选地,分离器具有转子,转子的凸起的直径为大约 9.5 毫米,凸起之间的距离为大约 10 毫米。对于分离木薯根来说,任何的分离器也可具有双排转子以及反转子,用于改善根的折断。

[0063] 图 11A 和 11B 所示的方法可用于从甘蔗汁分离甘蔗。用于从甘蔗中恢复甘蔗汁的传统过程包括压碎或滚压甘蔗来从甘蔗中抽取汁。然后,甘蔗被扔掉或循环利用,甘蔗中留下的甘蔗汁损失掉。图 11A 和 11B 所示的方法从固态甘蔗获取重量比大约 9.5% 的甘蔗汁,固态甘蔗在传统甘蔗汁抽取过程之后被扔掉。

[0064] 根据图 11A 所示的分离方法,首先,甘蔗在压碎机 514 处被压碎,压碎期间抽取的任何甘蔗汁被收集。然后,已压碎的甘蔗放到水中并被送过分分离器 516,分离器 516 的结构可以类似于图 1-3 所示的设备 10。优选地,水和甘蔗的混合物中甘蔗的体积占大约 25-35%。分离器 516 经由上述方式将甘蔗汁从甘蔗分离出来。液态 - 固态区分器 528 将固体甘蔗从水和甘蔗汁中区分出来。固体甘蔗再次放置入水中,并被送过分分离器 534,该分离器进一步从甘蔗中分离甘蔗汁。液态 - 固态分离器 536 区分离开分离器 534 的甘蔗汁和甘蔗。固体甘蔗到达收集器 538,在那里,其可用于聚合或者用在纸的生产中。甘蔗汁可处理成为结晶糖,或者其可被发酵并蒸馏以生产乙醇,如上文参照步骤 558-572 所述。制糖甜菜汁可从制糖甜菜中以与上述从甘蔗中分离甘蔗汁的相同方式分离出来。

[0065] 图 11A 所示的方法也可用于从液体中分离气体杂质。例如,该方法可用于从液体燃料分离二氧化硫,或者其他气体杂质。二氧化硫是燃料中存在的化合物,其在燃烧时释放入大气,对健康和环境都有害。对于根据图 11A 所示的方法分离燃料和二氧化硫来说,包含二氧化硫的燃料直接地发送至与离心机连接的分离器,诸如 542 和 544。优选地,图 10 所示的设备 410 用作分离二氧化硫和燃料。该分离器在液体燃料中引发空化作用。空化作用强化了二氧化硫气体气泡在燃料中的形成。离心机使得燃料经受离心力,该离心力将二氧化

硫气体从液体燃料中区分出来。优选地,二氧化硫气体离开穿过离心机的上部,净化的燃料离开穿过离心机的下部。气体和燃料二者都可收集在收集器中。

[0066] 图 11A 所示的方法也可用于从谷物中分离土壤和毒素。对于分离来说,由土壤和毒素覆盖的谷物放到水中,发送过分离器 516。分离器分离谷物、土壤和毒素。液态-固态区分器 528 从土壤和毒素中区分干净的谷物,其余的仍然悬浮在水中。液态-固态区分器 528 可以是筛子。干净的谷物在干燥器 530 中被干燥并且按照需要进行处理。该方法可用于通过从污染物中分离水而使得废水得以净化。例如,该方法可用于从木薯淀粉处理废水中分离生氰化合物。

[0067] 图 11A 所示的方法也可用于分离蔬菜或动物组织的任何成分。蔬菜或动物组织经处理和选择,放到水中,送过分离器 516 从而分离组织成分。该组织成分然后优选地采用任何方法区分、冲洗、干燥和封装。

[0068] 大豆也可根据图 11A 所示的方法进行分离。这里描述的大豆分离方法极大地减小了传统方法所需的步骤和设备的数量。大豆的相结合的成分是壳、胚芽和胚乳。大豆放到水中,送过分离器 516。分离器 516 分离壳、胚芽和胚乳。液态-固态区分器 528 可以是筛子或一系列的筛子,其尺寸适于区分各个成分。该方法也可用于分离其他豆的相结合的成分,诸如高粱的谷物,从菠萝纤维分离菠萝汁,从马铃薯分离淀粉。

[0069] 图 12 示出根据本发明的净化液体的方法。如果在液体中悬浮有固体,那么液体优选地经受步骤 610-614 的预处理方法。如果在液体中没有悬浮固体,那么液体可以直接地到达空化腔 616。根据预处理方法,液体到达旋液分离器 610,有助于从固体区分液体,如上文参照图 10 所示的设备所述。接下来,液体经受化学处理 612,优选地包括添加凝结化合物,这些化合物粘合至液体中的沉淀物并且促使沉淀物沉积。沉积箱 614 保持液体一段时间,时间长短足以允许化学物和沉淀物沉积在该箱的底部。沉积箱 614 中的液体然后到达空化腔 616,在该腔中,空化作用引发于液体中从而杀死液体中的无益有机体。无益的有机体通过形成在液体中的空化气泡的快速产生和破裂而杀死。空化腔 616 可具有类似于上面结合图 1-5 所述的任何一种设备 10、110 和 210 的结构。空化作用可通过细胞溶解而杀死有机体。如果将被净化的液体是水,那么通过空化作用产生的空化和高温优选地促进水的臭氧化作用。臭氧杀死液体中的无益有机体。在液体中的无益有机体被杀死之后,液体在过滤器 618 处过滤,移除液体中存在的任何细小颗粒,然后液体离开管口 620。

[0070] 优选地,图 12 所示的过程的空化腔具有类似于图 1-5 所示的任何设备的结构。优选地,使用在图 12 的过程中的设备具有的凸起采用 C 形上部轮廓,如图 6 所示,用于最大化液体中的空化作用。图 1-5 所示的设备可安装在家庭或办公室中从而净化从公共水管进入建筑物的水。优选地,安装用于家庭或办公室水净化的设备将具有小于 .5 英寸的入口和大约 .75 英寸的出口。如图 1-5 所示的设备也可安装在水分配管线,从而净化其中的水。使用图 12 所示的方法净化的液体可以是水、汁或任何其他需要净化的液体。例如,这一净化过程可代替或添加至巴氏消毒法从而净化汁或牛奶。这里所述的净化过程是有利的,因为液体没有被加热,因此,液体的味道不会改变。图 12 所示的净化过程也可用于净化废水。

[0071] 图 12 的净化方法可用于净化用于热传递的液体。无益的有机体可在水或用于热传递的其他液体中大量增加。理想地需要杀死这些无益的有机体从而防止个体之间的病可能接触液体。当液体用于加热目的时,空化腔和离心机可从换热器接收液体,净化液体,然

后将液体发送至锅炉。液体然后从锅炉到换热器并且返回到空化腔。当液体用于冷却目的时,空化腔可从换热器接收液体,净化液体,然后将液体送到冷却塔。液体然后从冷却塔行进到换热器,并且返回到空化腔。液体净化会通过提高液体的特定热容量而增加热传递过程的效率。

[0072] 图 13 示出根据本发明的促进两个或多个成分之间的相互作用的方法。这些成分放到液体介质中并且送到相互作用促进器 710 中。相互作用促进器 710 具有空化腔 712、流体研磨器 714、成分研磨器 716、离心机 718 和冲击器 720。相互作用促进器可具有如同参照图 1-5 如上所述的设备 10、110 和 210 的任何一个的结构,应当理解,单一结构可同时执行步骤 712-720。空化腔 712 在流体中引发空化作用从而促进成分之间的相互作用。流体研磨器 714 引发流体与成分之间的研磨,成分研磨器 716 引发成分之间的研磨,从而促进成分之间进行相互作用。离心机 718 使得各个成分经受离心力,促使各个成分之间的相互作用,冲击器 720 使得各个成分经受冲击力从而促进成分之间的相互作用。当离开相互作用促进器 710 时,相互作用的成分收集在收集器 722 中。相互作用的成分可以是固体、液体、气体或者这些三种的任意组合。

[0073] 图 13 的方法可用于促进任何的化学或物理反应,诸如水解作用反应。例如,该方法可用于促进酶和淀粉的相互作用从而水解该淀粉。淀粉和酶放到流体介质中并且送过相互作用促进器 710。产生在相互作用促进器中的空化、研磨和其他力促使淀粉和酶相互作用,导致淀粉进行水解。图 13 的方法可进一步用于促进水解淀粉的糖化从而产生糖浆。水解淀粉和酶放到流体介质中并且发送通过相互作用促进器 710,该促进器促进酶与水解淀粉之间的相互作用。产生在相互作用促进器中的空化、研磨和其他力促进水解淀粉和酶的相互作用从而产生糖浆。糖浆然后被收集到收集器 722 中。

[0074] 图 13 的方法也可用于碱溶液处理 (nixtamalize) 玉米。在典型的碱溶液处理过程中,玉米在碱溶液中进行烹制,从而从玉米分离玉米皮并且在玉米胚乳中的淀粉进行糊精化 (dextrinize)。经碱溶液处理的玉米更容易研磨成面粉,形成糊精化的淀粉更具有营养。为了根据本发明促进相互作用而碱液处理玉米,将玉米放到碱溶液中,优选地包括氧化钙和水。玉米和碱溶液被加热然后发送到相互作用促进器 710 从而促进玉米与碱溶液之间的相互作用。由于产生在促进与碱溶液的相互作用的相互作用促进器中的力的组合作用,玉米被碱溶液处理。玉米的成分也可通过如上参照分离玉米的方法所述的空化、研磨和离心以及撞击力进行分离。在离开相互作用促进器 710 之后,玉米到达干燥器(未示出)。玉米可根据图 13 所示的方法在大约 5 分钟内进行碱溶液处理。使用传统的方法,玉米的碱溶液处理需要大约 12 小时。

[0075] 也可根据图 13 所示的促进相互作用的方法乳化、封装和均化物质。例如,该方法可用于从香蕉中生产香蕉浓果汁,从椰子中生产椰奶,从肉中生产肉汤。该方法可用于乳化水果汁、冰激凌、酱油、药膏、化学膏和香肠用肉。该方法可用于在封装前促进牛奶、水果汁或水果浆与额外产品的相互作用。该方法也可用于加速由于两个或多个成分相互作用而产生的化学或物理反应。例如,该方法可用于加速将木材转化为浆,用于相互作用的成分包括木材以及一个或多个化学物。

[0076] 图 14 示出用于通过蒸发液体燃料而改善液体燃料的燃烧的方法。蒸发液体燃料可改善燃烧,因为燃料与空气的比值在燃烧时 814 中被比较均匀地分布。为了根据本方法

而蒸发燃料,将燃料发送通过空化腔 810,由此在燃料中引发空化作用。空化气泡在燃料中的快速产生和破裂可蒸发该燃料。在离开空化腔 810 之后,一些液体燃料可以保留,因此离心机 812 使得蒸发和液体燃料的组合经受离心力,将蒸发燃料与液体燃料区分开来。离心机 812 可具有与图 10 所示的旋液分离器类似的结构。蒸发的燃料与氧气混合,然后在燃烧室 814 中燃烧,液体燃料循环回到空化腔 810。图 1-10 所示的任何设备可用于根据图 14 所示的方法改善液体燃料的燃烧。

[0077] 从上文可知,本发明能够良好地实现上述所有结果和目的,以及其他优势,这些优势可以通过本发明而明显的得出,也是本发明的内在特点。

[0078] 由于可在不脱离本发明的范围的情况下实现本发明的许多可能的实施例,所以可以理解这里所述的或者附图所示出的所有内容都可理解为解释性的,并不具有限制的意思。

[0079] 虽然已经示出并讨论了特定实施例,但是当然可作出各种改进,并且本发明并不局限于这里所述的部件和步骤的特定形状或结构,除了这些限制已被包括在随后的权利要求中。此外,可以理解,特定的特征和子组合都是有实用性的并且可在不使用其他特征和子组合的情况下采用。这是通过权利要求的范围实现的并且处于权利要求的范围内。

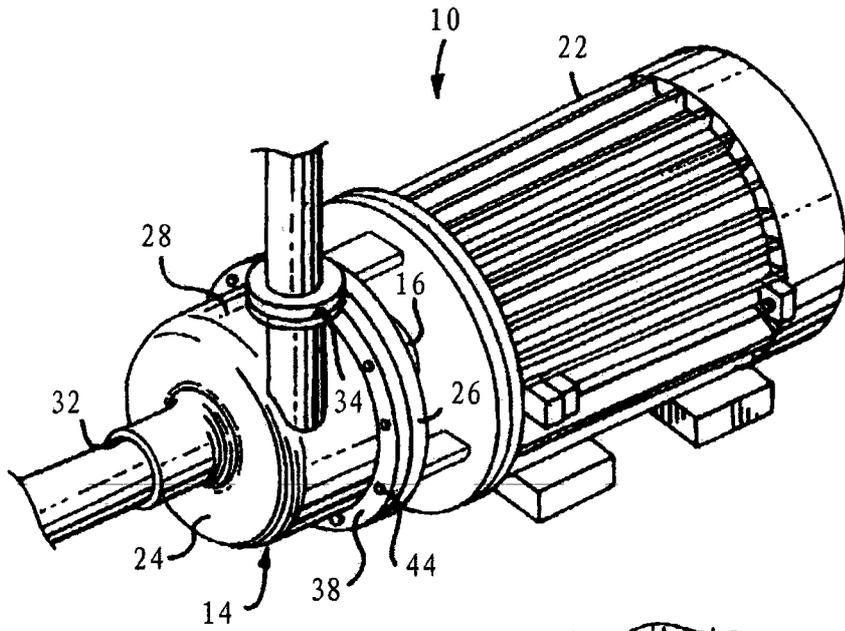


图 1

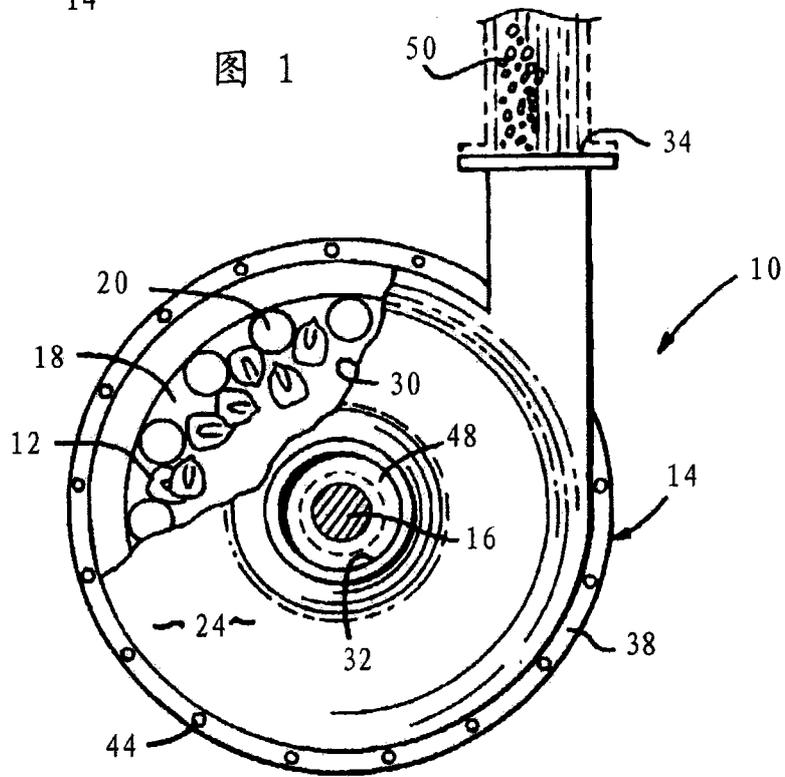


图 2

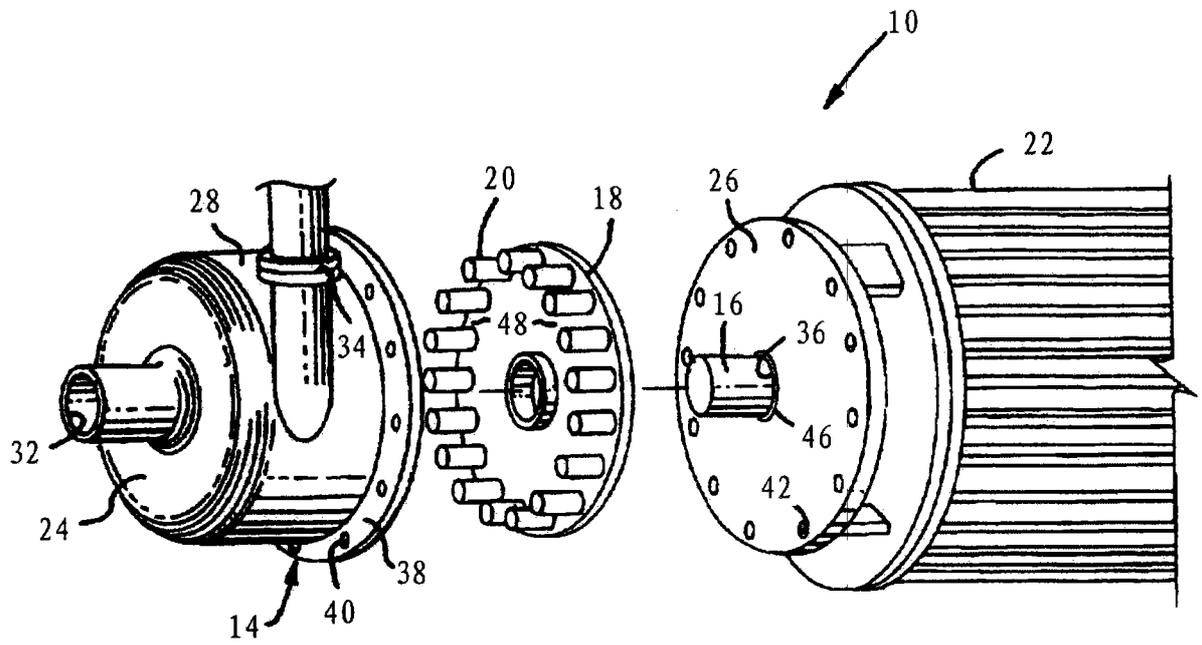


图 3

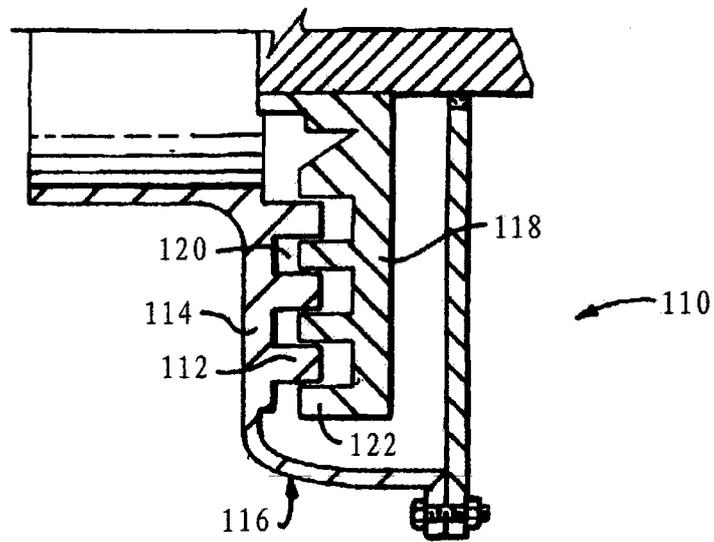


图 4

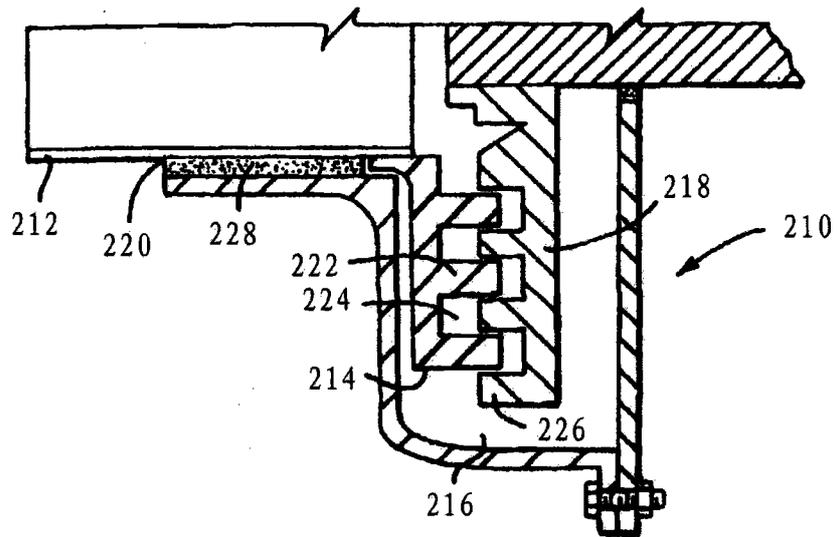


图 5

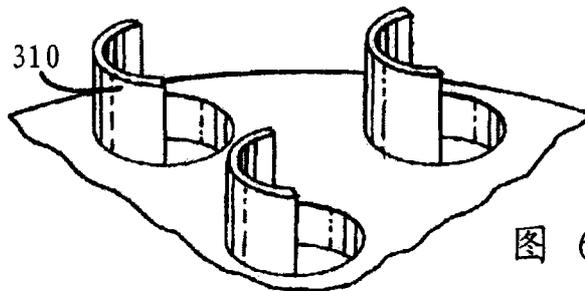


图 6

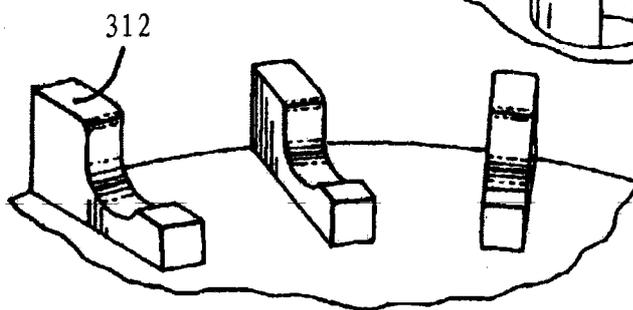


图 7

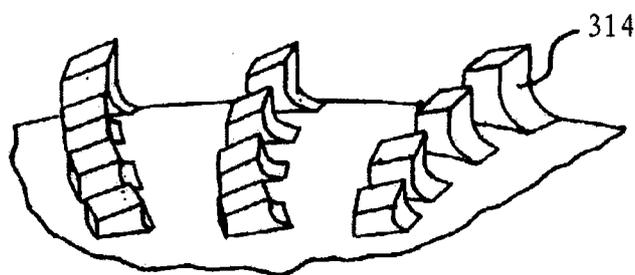


图 8

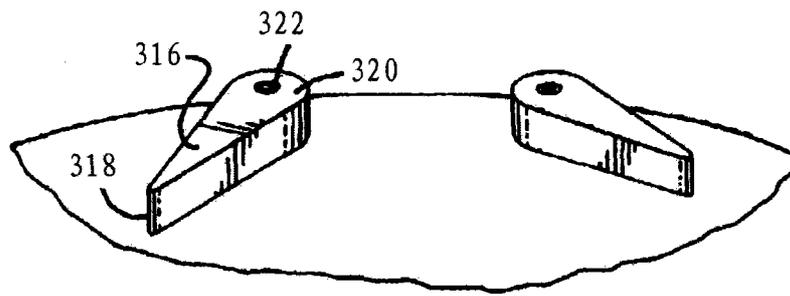


图 9

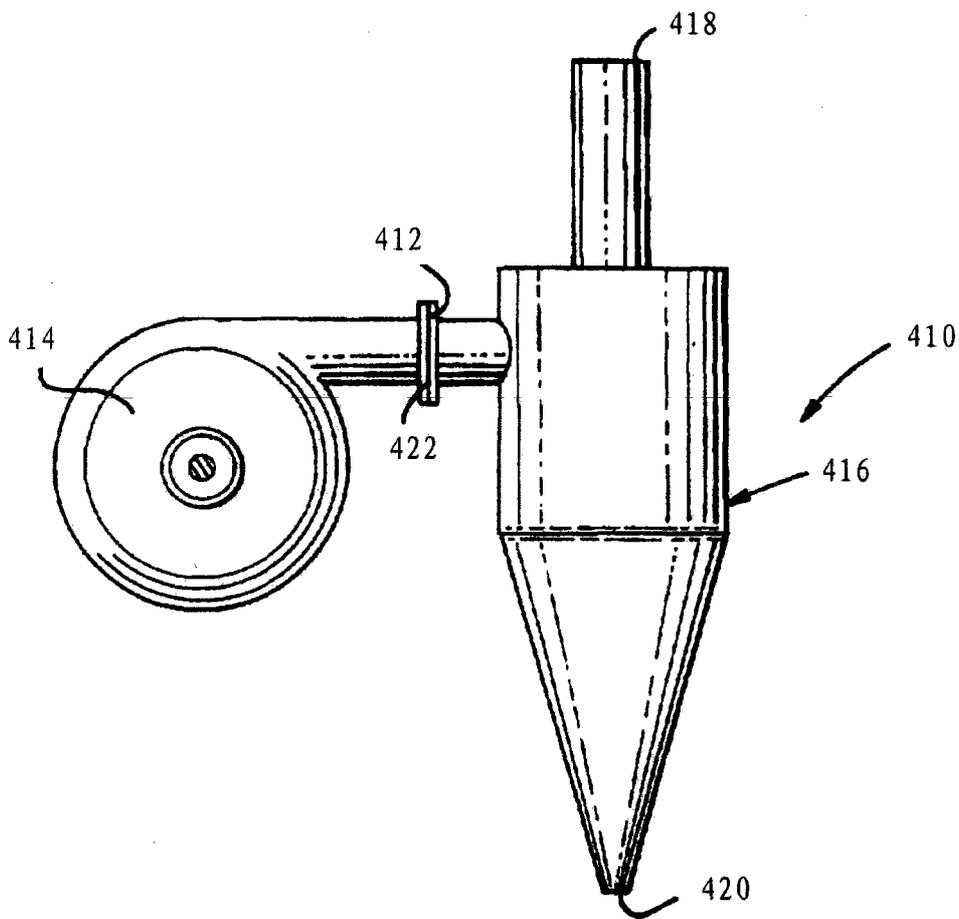


图 10

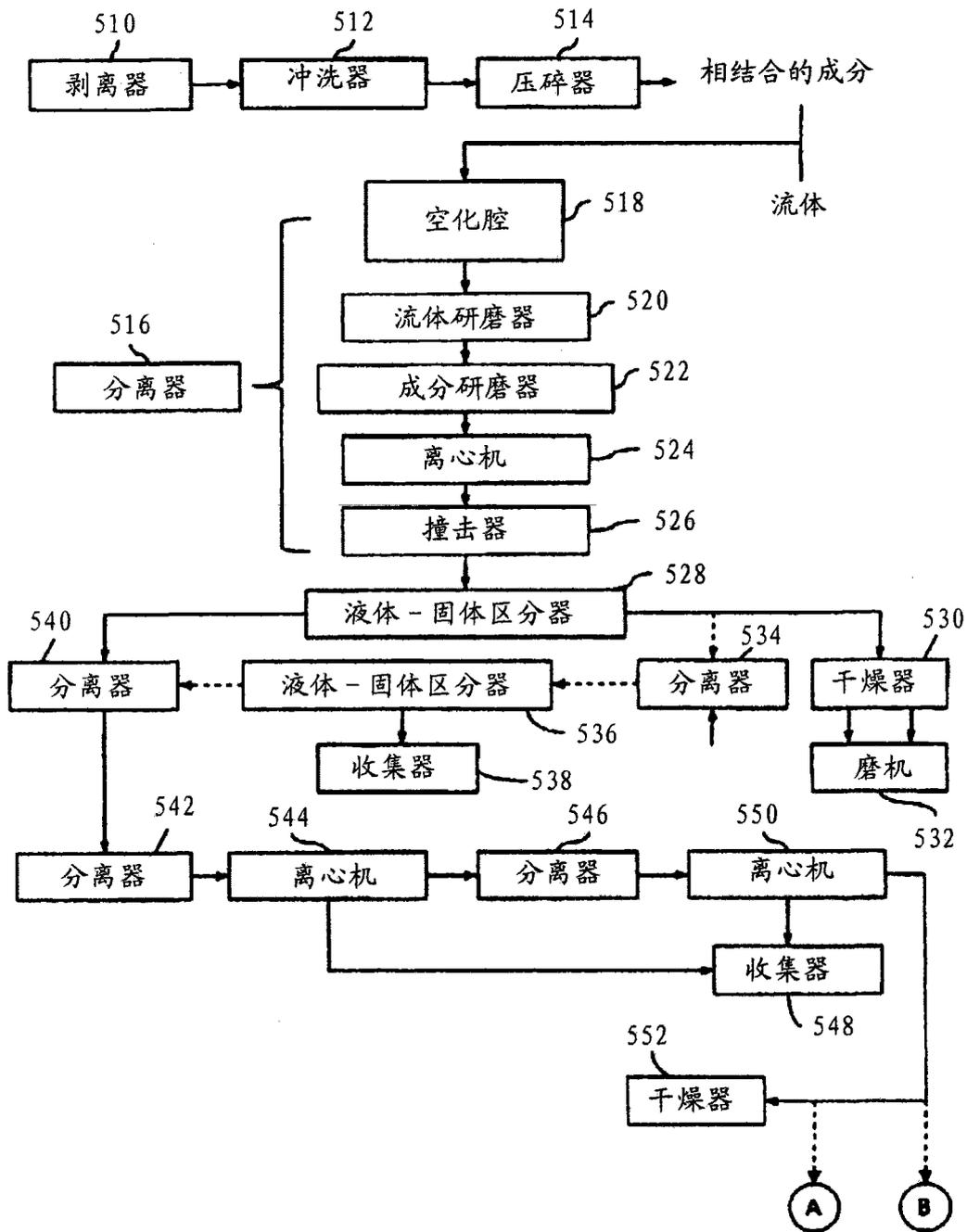


图 11A

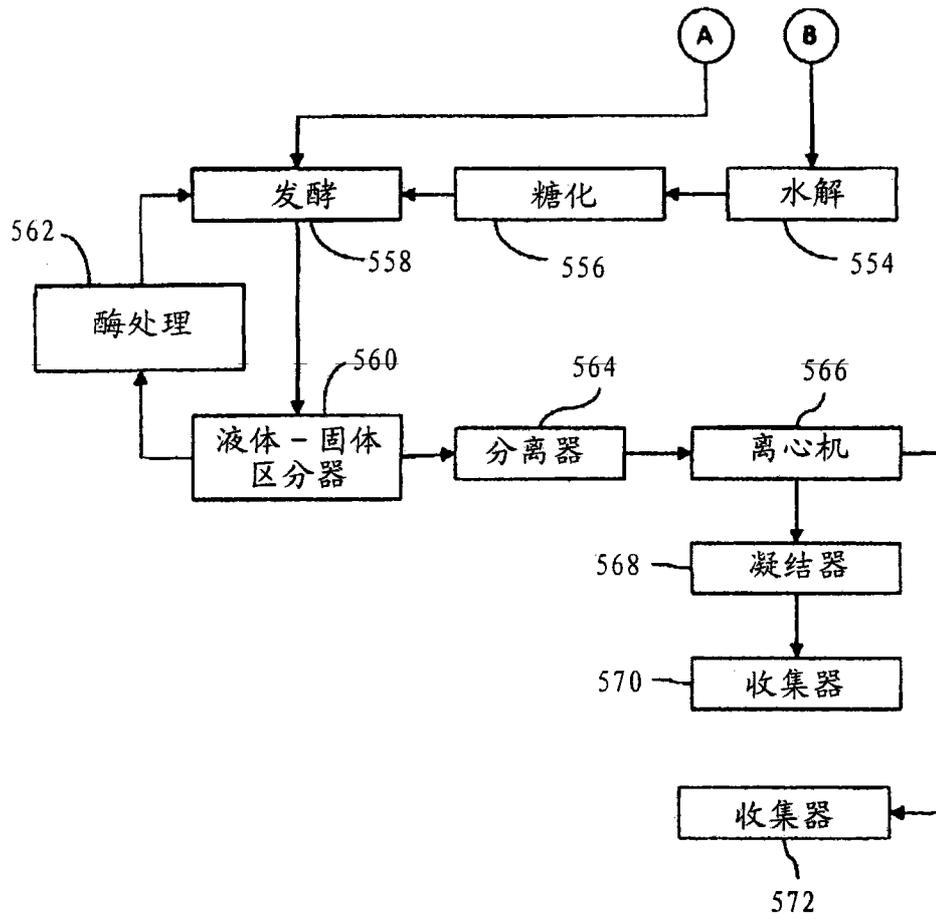


图 11B

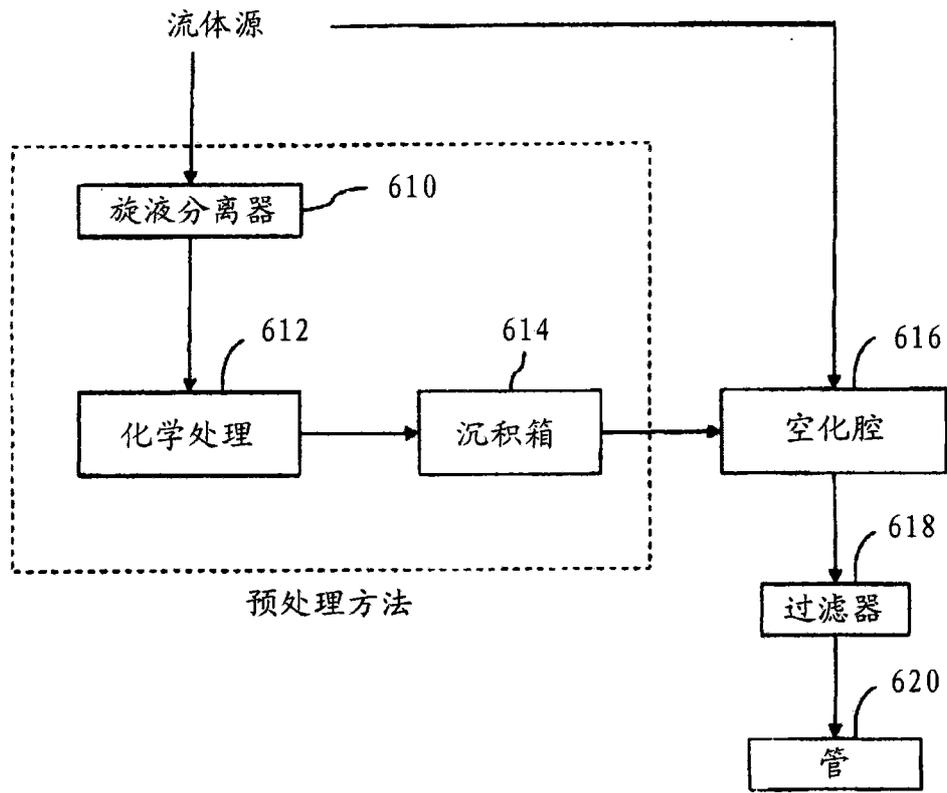


图 12

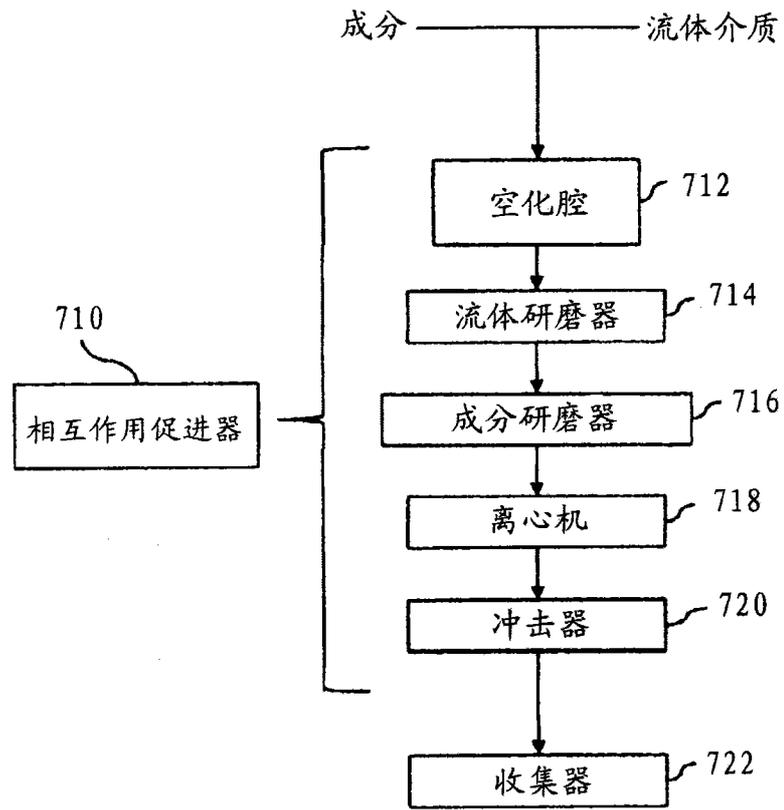


图 13

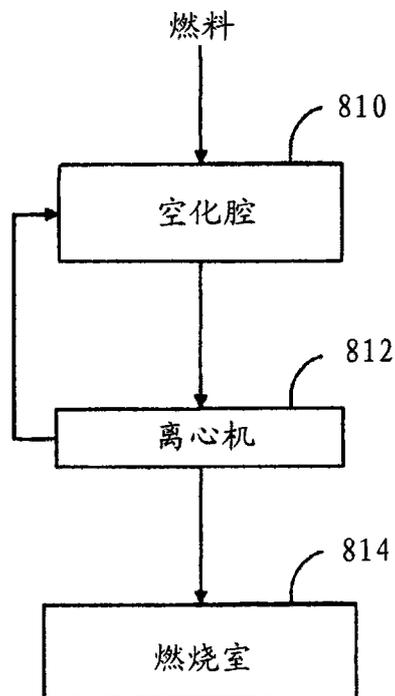


图 14