



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111065870 B

(45) 授权公告日 2022.06.03

(21) 申请号 201880056526.8

约翰·达拉 毛里西奥·桑切斯

(22) 申请日 2018.09.01

钱斯·洛德

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

申请公布号 CN 111065870 A

专利代理人 王艳江 严小艳

(43) 申请公布日 2020.04.24

(51) Int.CI.

(30) 优先权数据

F25C 1/12 (2006.01)

62/553,738 2017.09.01 US

F25C 1/00 (2006.01)

16/119,661 2018.08.31 US

F25C 1/16 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F25D 31/00 (2006.01)

2020.02.28

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1542391 A, 2004.11.03

PCT/US2018/049288 2018.09.01

CN 1542391 A, 2004.11.03

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 106796072 A, 2017.05.31

W02019/046836 EN 2019.03.07

CN 1800753 A, 2006.07.12

(73) 专利权人 再合科技有限公司

CN 201787782 U, 2011.04.06

地址 美国科罗拉多州

US 5858957 A, 1999.01.12

(72) 发明人 拉塞尔·戈德法布穆伦

审查员 何楚

卢克·埃里克森 乔希·纳尔逊

权利要求书2页 说明书20页 附图20页

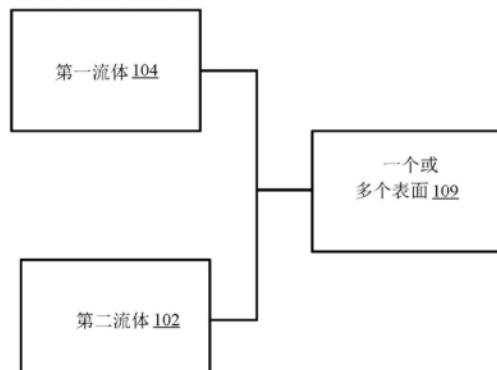
(54) 发明名称

固体生产方法、系统和装置

(57) 摘要

提供了根据各种实施方式的用于固化和/或固体生产比如冰生产的方法、系统和装置。例如，一些实施方式包括固体生产的方法，该方法可以包括使第一流体与第二流体接触以促进第二流体固化；第一流体和第二流体可以相对于彼此不混溶。该方法可以包括使第二流体固化。一些实施方式包括固体生产系统，该固体生产系统可以包括第一流体和第二流体；第一流体和第二流体可以相对于彼此不混溶。该系统可以包括一个或更多个表面，所述一个或更多个表面构造使第一流体和第二流体彼此接触并且由第二流体形成一个或更多个固体。

100



1. 一种固体生产方法,所述方法包括:

使第一流体与第二流体接触以促进第二流体固化,其中,所述第一流体和所述第二流体相对于彼此不混溶,其中,使所述第一流体与所述第二流体接触包括将所述第二流体夹带在所述第一流体内,其中,将所述第二流体夹带在所述第一流体内包括使所述第一流体和所述第二流体流动穿过盘管以固化所述第二流体的至少一部分,其中,所述第一流体的一个或更多个流体动力学性能使所述第二流体形成为一个或更多个固化形状,其中,所述一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状,其中,所述盘管的一个或更多个特征控制所述第一流体的使所述第二流体以具有至少可预测的所述尺寸或可预测的所述形状形成为所述一个或更多个固化形状的所述一个或更多个流体动力学性能,并且所述盘管的所述一个或更多个特征至少包括所述盘管的一个或更多个直径、所述盘管的一个或更多个几何形状、所述盘管的一个或更多个内部结构、所述盘管的一个或更多个取向、所述盘管的一个或更多个长度、所述盘管的取向的改变、或者所述盘管的直径的改变;并且

使所述第二流体固化。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一流体包括非极性材料,而所述第二流体包括极性材料。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一流体包括至少烃油、芳香油、氟化油或硅油。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第二流体包括至少水、酸性酸、乙二醇、聚乙二醇、叔丁基或二甲亚砜。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一流体包括极性材料,而所述第二流体包括非极性材料。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第一流体包括至少水、醇、二甲亚砜、氨或硝酸。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第二流体包括至少氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油、高分子量石蜡、热固性聚合物或金属合金。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第一流体包括水,而所述第二流体包括至少高分子量石蜡或热固性聚合物。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一流体包括芳香油,而所述第二流体包括水。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括在将所述第二流体夹带在所述第一流体内之前冷却所述第一流体。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一流体和所述第二流体被同时冷却。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,将所述第二流体夹带在所述第一流体内包括将所述第二流体作为平行流引入至所述第一流体。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,将所述第二流体夹带在所述第一流体内包括将所述第二流体作为垂直流引入至所述第一流体。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,使所述第一流体与所述第二流体接触包括相对于一个或更多个冷表面引入所述第一流体和所述第二流体,其中,所述第一流体对所述一

个或更多个冷表面具有亲和力。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括从所述一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体。

16. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第一流体覆盖所述一个或更多个冷表面的至少一部分,并且干扰所述第二流体粘附至所述一个或更多个冷表面。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中,使所述第一流体与所述第二流体接触包括相对于所述一个或更多个冷表面引入所述第一流体和所述第二流体之前使所述第二流体与所述第一流体混合。

18. 根据权利要求14所述的方法,其中,使所述第一流体与所述第二流体接触包括相对于所述一个或更多个冷表面分开地引入所述第一流体和所述第二流体。

19. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述一个或更多个冷表面由金属构成。

20. 根据权利要求15所述的方法,其中,从所述一个或更多个冷表面移除所述固化形式的第二流体包括利用螺旋钻从筒形形状的冷表面移除所述固化形式的第二流体。

21. 根据权利要求15所述的方法,其中,从所述一个或更多个冷表面移除所述固化形式的第二流体包括利用旋转刮料器从滚筒形状的冷表面移除所述固化形式的第二流体。

22. 根据权利要求15所述的方法,其中,从所述一个或更多个冷表面移除所述固化形式的第二流体包括利用一个或更多个线性刮料器从一个或更多个平坦的冷表面移除所述固化形式的第二流体。

23. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第一流体包括烃油,而所述第二流体包括水。

24. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述酸性酸为甲酸、碳环酸或硫酸。

25. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述醇为丙二醇或乙二醇。

固体生产方法、系统和装置

[0001] 美国政府许可权利

[0002] 本发明是在美国政府的支持下根据国家科学基金会授予的项目1533939作出的。美国政府享有本发明中的某些权利。

技术领域

[0003] 本公开涉及用于固化和/或固体生产的方法、系统和装置。

背景技术

[0004] 通常可以将不同的工具和技术用于固化和/或固体生产，比如冰生产、液滴成形、块状冷冻、片状冷冻和许多其他装置。

[0005] 可能需要新的工具和技术来实现固化和/或固体生产。

发明内容

[0006] 提供了根据各种实施方式的用于固化和/或固体生产比如冰生产的方法、系统和装置。

[0007] 例如，一些实施方式包括固体生产的方法，所述方法可以包括使第一流体与第二流体接触以促进第二流体固化；第一流体和第二流体可以相对于彼此不混溶。所述方法可以包括使第二流体固化。

[0008] 在所述方法的一些实施方式中，第一流体包括非极性材料，而第二流体包括极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少烃油、芳香油、氟化油或硅油。在一些实施方案中，第二流体包括至少水、酸性酸、甲酸、碳环酸、硫酸、乙二醇、聚乙二醇、叔丁基或DMSO。

[0009] 在所述方法的一些实施方式中，第一流体包括极性材料，而第二流体包括非极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少水、醇、丙二醇、乙二醇、DMSO、氨或硝酸。在一些实施方式中，第二流体包括至少氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油、高分子量石蜡、热固性聚合物或金属合金。在一些实施方式中，例如，第一流体包括水，而第二流体包括至少高分子量石蜡或热固性聚合物。

[0010] 在所述方法的一些实施方式中，使第一流体与第二流体接触包括将第二流体夹带在第一流体内。在一些实施方式中，第一流体包括芳香油，而第二流体包括水。一些实施方式还包括在将第二流体夹带在第一流体内之前冷却第一流体。在一些实施方式中，第一流体和第二流体被同时冷却。

[0011] 在所述方法的一些实施方式中，将第二流体夹带在第一流体内包括使第一流体和第二流体流动穿过盘管以固化第二流体的至少一部分。在一些实施方式中，第一流体的一个或更多个流体动力学性能使第二流体形成为一个或更多个固化形状。一个或更多个固化形状可以形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。盘管的一个或更多个特征可以控制第一流体的使第二流体形成为一个或更多个固化形状的一个或更多个流体动力学性能，所述一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。盘管的一个或

更多个特征可以包括盘管的至少一个或更多个直径、盘管的一个或更多个几何形状、盘管的一个或更多个内部结构、盘管的一个或更多个取向或盘管的一个或更多个长度。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的取向的改变。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的直径的改变。

[0012] 在所述方法的一些实施方式中，将第二流体夹带在第一流体内包括将第二流体作为平行流引入至第一流体。在一些实施方式中，将第二流体夹带在第一流体内包括将第二流体作为垂直流引入至第一流体。

[0013] 在所述方法的一些实施方式中，使第一流体与第二流体接触包括相对于一个或更多个冷表面引入第一流体和第二流体；第一流体可以对一个或更多个冷表面具有亲和力。一些实施方式包括从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体。第一流体可以覆盖一个或更多个冷表面的至少一部分，并且可以干扰第二流体粘附至一个或更多个冷表面。在一些实施方式中，第一流体包括烃油，而第二流体包括水。

[0014] 在所述方法的一些实施方式中，使第一流体与第二流体接触包括在相对于一个或更多个冷表面引入第一流体和第二流体之前使第二流体与第一流体混合。在一些实施方式中，使第一流体与第二流体接触包括相对于一个或更多个冷表面分开地引入第一流体和第二流体。

[0015] 在所述方法的一些实施方式中，一个或更多个冷表面由金属构成。一些实施方式可以包括用于一个或更多个冷表面的其他材料，比如塑料、陶瓷和/或玻璃。

[0016] 在所述方法的一些实施方式中，从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用螺旋钻从筒形形状的冷表面移除固化形式的第二流体。在一些实施方式中，从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用旋转刮料器从滚筒形状的冷表面移除固化形式的第二流体。在一些实施方式中，从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用一个或更多个线性刮料器从一个或更多个平坦的冷表面移除固化形式的第二流体。

[0017] 一些实施方式包括固体生产系统，所述系统可以包括第一流体和第二流体；第一流体和第二流体可以相对于彼此不混溶。所述系统可以包括一个或更多个表面，所述一个或更多个表面构造成使第一流体和第二流体彼此接触并且由第二流体形成一个或更多个固体。

[0018] 在所述系统的一些实施方式中，一个或更多个表面构造成使得第一流体和第二流体彼此接触，使得第二流体夹带在第一流体内。一个或更多个表面可以包括一个或更多个盘管，所述一个或更多个盘管构造成使第二流体的至少一部分固化。

[0019] 在所述系统的一些实施方式中，一个或更多个表面包括一个或更多个冷表面，使得第一流体对一个或更多个冷表面具有亲和力。一些实施方式包括一个或更多个固体移除器，所述一个或更多个固体移除器构造成使固化形式的第二流体从一个或更多个冷表面移除。

[0020] 在所述系统的一些实施方式中，第一流体包括非极性材料，而第二流体包括极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少烃油、芳香油、氟化油或硅油。在一些实施方案中，第二流体包括至少水、酸性酸、甲酸、碳环酸、硫酸、乙二醇、聚乙二醇、叔丁基或DMSO。在一些实施方式中，第一流体包括芳香油，而第二流体包括水。在一些实施方式中，第一流体

包括烃油，而第二流体包括水。

[0021] 在所述系统的一些实施方式中，第一流体包括极性材料，而第二流体包括非极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少水、醇、丙二醇、乙二醇、DMSO、氨或硝酸。在一些实施方式中，第二流体包括至少氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油、高分子量石蜡、热固性聚合物或金属合金。在一些实施方式中，第一流体包括水，而第二流体包括至少高分子量石蜡或热固性聚合物。

[0022] 所述系统的一些实施方式包括热交换器，热交换器定位成在将第二流体夹带在第一流体内之前冷却第一流体。在一些实施方式中，第一流体和第二流体在一个或更多个盘管内同时冷却。在所述系统的一些实施方式中，在一个或更多个盘管内的第一流体的一个或更多个流体动力学性能使第二流体形成为一个或更多个固化形状。在所述系统的一些实施方式中，一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征控制第一流体的使第二流体形成为一个或更多个固化形状的一个或更多个流体动力学性能，所述一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征包括盘管的至少一个或更多个直径、盘管的一个或更多个几何形状、盘管的一个或更多个内部结构、盘管的一个或更多个取向或盘管的一个或更多个长度。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征包括盘管的取向的改变。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征包括盘管的直径的改变。

[0023] 所述系统的一些实施方式包括混合喷嘴，混合喷嘴构造成将第二流体夹带在第一流体内。一些实施方式包括定位在混合喷嘴内使得第二流体作为平行流引入至第一流体的管。一些实施方式包括定位在混合喷嘴内使得第二流体作为垂直流引入至第一流体的管。

[0024] 在所述系统的一些实施方式中，第一流体覆盖一个或更多个冷表面的至少一部分，并且干扰第二流体粘附至一个或更多个冷表面。一些实施方式包括构造成保持第一流体的第一储存容器和构造成保持第二流体的第二储存容器。一些实施方式包括组合器，组合器构造成使来自第一储存容器的第一流体与来自第二储存容器的第二流体组合，以输送至一个或更多个冷表面。一些实施方式包括与第一储存容器联接的第一导管和与第二储存容器联接的第二导管；第一导管和第二导管可以构造成将第一流体和第二流体分开地输送至一个或更多个冷表面。在一些实施方式中，第一导管与一个或更多个固体移除器联接，以促进第一流体向一个或更多个冷表面的输送。

[0025] 在所述系统的一些实施方式中，一个或更多个冷表面由金属构成。一些实施方式可以包括用于一个或更多个冷表面的其他材料，比如塑料、陶瓷和/或玻璃。

[0026] 在所述系统的一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体的一个或更多个固体移除器包括螺旋钻，以从筒形形状的冷表面移除固化形式的第二流体。在一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体的一个或更多个固体移除器包括旋转刮料器，以从滚筒形状的冷表面移除固化形式的第二流体。在一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体的一个或更多个固体移除器包括一个或更多个线性刮料器，以从一个或更多个平坦的冷表面移除固化形式的第二流体。

[0027] 一些实施方式包括如说明书中所描述和/或附图中所示出的方法、系统和/或装

置。

[0028] 前面已经相当广泛地概述了根据本公开的实施方式的特征和技术优点,以便可以更好地理解以下详细描述。在下文中将描述附加特征和优点。所公开的概念和特定实施方式可以容易地用作修改或设计其他结构以实现本公开的相同目的的基础。这种等同构造不脱离所附权利要求的精神和范围。就其组织和操作的方法两者而言被认为是本文中所公开的概念的性能的特征以及相关联的优点将通过以下结合附图考虑的描述被更好地理解。所提供的附图中的每个附图仅出于说明和描述的目的,而不是作为权利要求的限制的定义。

附图说明

[0029] 通过参照以下附图可以实现对不同实施方式的性质和优点的进一步理解。在附图中,类似的部件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种部件可以通过在附图标记之后使用在相似部件之间进行区分的破折号和第二标记来区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述适用于具有相同的第一附图标记的类似部件中的任何一个相似部件,而与第二附图标记无关。

- [0030] 图1A示出了根据各种实施方式的系统。
- [0031] 图1B示出了根据各种实施方式的系统。
- [0032] 图1C示出了根据各种实施方式的系统。
- [0033] 图2A示出了根据各种实施方式的系统。
- [0034] 图2B示出了根据各种实施方式的系统。
- [0035] 图3示出了根据各种实施方式的系统。
- [0036] 图4示出了根据各种实施方式的系统。
- [0037] 图5示出了根据各种实施方式的系统。
- [0038] 图6示出了根据各种实施方式的系统。
- [0039] 图7示出了根据各种实施方式的系统。
- [0040] 图8示出了根据各种实施方式的系统。
- [0041] 图9示出了根据各种实施方式的系统。
- [0042] 图10示出了根据各种实施方式的系统。
- [0043] 图11示出了根据各种实施方式的系统。
- [0044] 图12示出了根据各种实施方式的系统。
- [0045] 图13示出了根据各种实施方式的系统。
- [0046] 图14示出了根据各种实施方式的系统。
- [0047] 图15示出了根据各种实施方式的系统。
- [0048] 图16示出了根据各种实施方式的系统。
- [0049] 图17A示出了根据各种实施方式的方法的方框图。
- [0050] 图17B示出了根据各种实施方式的方法的方框图。
- [0051] 图17C示出了根据各种实施方式的方法的方框图。

具体实施方式

[0052] 本说明书提供了实施方式,而不是意在限制本公开的范围、适用性或构型。相反,

随后的描述将向本领域技术人员提供用于实现本公开的实施方式的可行性说明。可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0053] 因此,各种实施方式可以适当地省略、替代或添加各种程序或部件。例如,应当理解的是,可以以与所描述的顺序不同的顺序来执行所述方法,并且可以添加、省略或组合各个阶段。另外,关于某些实施方式所描述的方面和元件可以结合在各种其他实施方式中。还应当理解的是,以下系统、装置和方法可以单独或共同成为较大系统的部件,其中,其他程序可以优先地进行或者以其他方式修改其应用。

[0054] 根据各种实施方式,提供了用于固化和/或固体生产比如冰生产的方法、系统和装置。一些实施方式可以使用可能涉及最小能量消耗、机械复杂性和/或热传递面积的机器和/或过程来提供具有高的体表面积的固体产物,体表面积是每给定体积的材料的表面积的量。

[0055] 一些实施方式可以包括液压地形成固体,同时经由冷却使固体固化。

[0056] 在一些实施方式中,通过将两种材料引入至盘管中控制液压形成,其中,夹带流体(第一流体)的流体动力学性能可以使固化流体(第二流体)自动地形成具有可预测尺寸和/或形状的形状。可以通过盘管的特定设计特征来控制第一流体的流体动力学性能,盘管的特定设计特征包括例如其直径、几何形状、内部结构、长度和/或具有变化特征的不同区域的组合。

[0057] 各种实施方式中的流体通常是不混溶的,这可以允许这些流体在整个过程中直接物理接触和热接触。在一些实施方式中,第一流体是非极性材料,而第二流体是极性材料。例如,第一流体可以包括烃油、芳香油、氟化油或硅油,在这种情况下,第二流体的示例可以包括不混溶的极性流体,比如水、酸性酸、甲酸或其他碳环酸、硫酸、乙二醇或聚乙二醇、比如叔丁基之类的中等尺寸的醇或者DMSO。在一些实施方式中,第一流体是极性材料,而第二流体是非极性材料。例如,第一流体可以包括水、醇、丙稀或乙二醇、DMSO、氨或硝酸,在这种情况下,第二流体可以包括氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油或石蜡、热固性聚合物或者金属合金。

[0058] 一些实施方式包括盘管组件和/或可以用于盘管操作的各种外围设备。那些外围设备可以包括例如用于第一流体的泵;用于两种流体的混合喷嘴;用于冷却第一流体或混合物的热交换器和/或用于存储混合物、第一流体和第二流体的容器。

[0059] 一些实施方式可以利用可以被第一流体保护的冷表面。可以允许第二流体与冷表面几乎接触并固化。来自不混溶流体的保护可以允许使用较不或最不复杂的和/或低功率的机械装置来移除固体。

[0060] 在各种实施方式中所使用的流体通常是不混溶的,这可以允许这些流体在整个过程中彼此物理接触和/或热接触。此外,可以基于第一流体对冷表面的亲和力来选择第一流体。如果第一流体相比于第二流体而言对表面具有更高的亲和力,则表面张力效应可以克服浮力或机械力并且可以保护冷表面。

[0061] 在一些实施方式中,第一流体可以是油,比如烃油、芳香油或硅油。第二流体可以是极性流体,比如水或DMSO。在一些实施方式中,如果冷表面是金属或塑料,则油即使在来自水的高静压或机械载荷下也可以优选地覆盖该表面,从而保护该表面,这可以允许水与冷表面之间的高的热传递,但是使水很难粘附至冷表面,因此可以通过低功率和低机械复

杂质将油移除。

[0062] 提供了根据各种实施方式的各种示例。一些实施方式通常可以将流体线和热交换器相对处理设备的任何其他零件示出为非一体式。本领域技术人员通常认识到的是，情况可能并非总是如此，并且为了清楚起见，此处可能进行了描述。此外，并非这些附图中的所有表示都是说明性的并且可能不表示盘管的几何特征；有些可能会提供更多细节。

[0063] 现在转向图1A，根据各种实施方式提供了用于固体生产的系统100。系统100可以包括第一流体104和第二流体102；第一流体104和第二流体102可以相对于彼此不混溶。系统100可以包括一个或更多个表面109，所述一个或更多个表面109构造成使第一流体104和第二流体102彼此接触并且由第二流体102形成一个或更多个固体。

[0064] 在系统100的一些实施方式中，一个或更多个表面109构造成使得第一流体104和第二流体102彼此接触，使得第二流体102夹带在第一流体104内。一个或更多个表面109可以包括一个或更多个盘管，所述一个或更多个盘管构造成使第二流体102的至少一部分固化。

[0065] 在系统100的一些实施方式中，一个或更多个表面109包括一个或更多个冷表面，使得第一流体104对一个或更多个冷表面具有亲和力。一些实施方式包括一个或更多个固体移除器，所述一个或更多个固体移除器构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102。

[0066] 在系统100的一些实施方式中，第一流体104包括非极性材料，而第二流体102包括极性材料。在一些实施方式中，第一流体104包括至少烃油、芳香油、氟化油或硅油。在一些实施方式中，第二流体102包括至少水、酸性酸、甲酸、碳环酸、硫酸、乙二醇、聚乙二醇，叔丁基或DMSO。在一些实施方式中，第一流体104包括芳香油，而第二流体102包括水。在一些实施方式中，第一流体104包括烃油，而第二流体102包括水。

[0067] 在系统100的一些实施方式中，第一流体104包括极性材料，而第二流体102包括非极性材料。在一些实施方式中，第一流体104包括至少水、醇、丙二醇、乙二醇、DMSO、氨或硝酸。在一些实施方式中，第二流体102包括至少氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油、高分子量石蜡、热固性聚合物或金属合金。在一些实施方式中，第一流体104包括水，而第二流体102包括至少高分子量石蜡或热固性聚合物。

[0068] 系统100的一些实施方式包括热交换器，热交换器定位成在将第二流体102夹带在第一流体104内之前冷却第一流体104。在一些实施方式中，第一流体104和第二流体102在一个或更多个盘管内被同时冷却。在系统100的一些实施方式中，第一流体104的一个或更多个流体动力学性能在一个或更多个盘管内使第二流体102形成为一个或更多个固化形状。在系统100的一些实施方式中，一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征控制第一流体104的使第二流体102形成为一个或更多个固化形状的一个或更多个流体动力学性能，所述一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征包括盘管的至少一个或更多个直径、盘管的一个或更多个几何形状、盘管的一个或更多个内部结构、盘管的一个或更多个取向或盘管的一个或更多个长度。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征包括盘管的取向的改变。在一些实施方式中，盘管的一个或更多个特征包括盘管的直径的改变。

[0069] 系统100的一些实施方式包括混合喷嘴，混合喷嘴构造成将第二流体102夹带在第一流体104内。一些实施方式包括定位在混合喷嘴内使得第二流体102作为平行流引入至第一流体104的管。一些实施方式包括定位在混合喷嘴内使得第二流体102作为垂直流引入至第一流体104的管。

[0070] 在系统100的一些实施方式中，第一流体104覆盖一个或更多个冷表面的至少一部分，并且干扰第二流体102粘附至一个或更多个冷表面。一些实施方式包括构造成保持第一流体104的第一存储容器和构造成保持第二流体102的第二存储容器。一些实施方式包括组合器，组合器构造成使来自第一存储容器的第一流体104与来自第二存储容器的第二流体102组合，以输送至一个或更多个冷表面；组合器可以是混合喷嘴的示例。一些实施方式包括与第一存储容器联接的第一导管和与第二存储容器联接的第二导管；第一导管和第二导管可以构造成将第一流体104和第二流体102分开地输送至一个或更多个冷表面。在一些实施方式中，第一导管与一个或更多个固体移除器联接，以促进第一流体104向一个或更多个冷表面的输送。

[0071] 在系统100的一些实施方式中，一个或更多个冷表面由金属构成。一些实施方式可以包括用于一个或更多个冷表面的其他材料，比如塑料、陶瓷和/或玻璃。

[0072] 在系统100的一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102的一个或更多个固体移除器包括螺旋钻，以从筒形形状的冷表面移除固化形式的第二流体102。在一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102的一个或更多个固体移除器包括旋转刮料器，以从滚筒形状的冷表面移除固化形式的第二流体102。在一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102的一个或更多个固体移除器包括一个或更多个线性刮料器，以从一个或更多个平坦的冷表面移除固化形式的第二流体102。

[0073] 现在转向图1B，根据各种实施方式提供了用于固体生产的系统100-a。系统100-a可以是图1A的系统100的示例。系统100-a可以包括第一流体104-a和第二流体102-a；第一流体104-a和第二流体102-a可以相对于彼此不混溶。系统100-a可以包括一个或更多个表面109-a，所述一个或更多个表面109-a构造成使第一流体104-a和第二流体102-a彼此接触并且由第二流体102-a形成一个或更多个固体。例如，一个或更多个表面109-a可以构造成使得第一流体104-a和第二流体102-a彼此接触，使得第二流体102-a夹带在第一流体104-a内。一个或更多个表面109-a可以包括一个或更多个盘管，所述一个或更多个盘管构造成使第二流体102-a的至少一部分固化。在一些实施方式中，第一流体104-a可以在输送至一个或更多个表面109-a之前被存储在第一流体存储容器103中；类似地，第二流体102-a可以在输送至一个或更多个冷表面109-a之前被存储在第二流体存储容器101中。

[0074] 在一些实施方式中，第一流体104-a可以从第一流体存储容器103提取，并且可以被送到一个或更多个表面109-a，所述一个或更多个表面109-a可以构造为夹带组件或混合组件，所述一个或更多个表面109-a可以是图1A的一个或更多个表面109的示例。第二流体102-a可以从第二流体存储容器101取出，并且可以被送到夹带组件或混合组件109-a；这可以与第一流体104-a从第一流体存储容器103的提取同时发生。在夹带组件或混合组件109-a中，流体104-a和流体102-a可以被夹带或混合并且冷却成使得可以产生具有可预测的尺寸比如高的表面积和/或可预测的形状的固体。结果可以是具有第一流体104-a和第二流体

102-a两者的夹带流或混合流106,其中,第二流体102-a可能已经转化成固体并且可以被第一流体104-a携带。

[0075] 系统100-a的一些实施方式包括热交换器,热交换器定位成在将第二流体102-a夹带在第一流体104-a内之前冷却第一流体104-a。在一些实施方式中,第一流体104-a和第二流体102-a在一个或更多个盘管内被同时冷却。在系统100-a的一些实施方式中,第一流体104-a的一个或更多个流体动力学性能在一个或更多个盘管内使第二流体102-a形成为一个或更多个固化形状。在系统100-a的一些实施方式中,一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。在一些实施方式中,盘管的一个或更多个特征控制第一流体104-a的使第二流体102-a形成为一个或更多个固化形状的一个或更多个流体动力学性能,所述一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。在一些实施方式中,盘管的一个或更多个特征包括盘管的至少一个或更多个直径、盘管的一个或更多个几何形状、盘管的一个或更多个内部结构、盘管的一个或更多个取向或盘管的一个或更多个长度。在一些实施方式中,盘管的一个或更多个特征包括盘管的取向的改变。在一些实施方式中,盘管的一个或更多个特征包括盘管的直径的改变。

[0076] 系统100-a的一些实施方式包括混合喷嘴,混合喷嘴构造成将第二流体102-a夹带在第一流体104-a内。一些实施方式包括定位在混合喷嘴内使得第二流体102-a作为平行流引入至第一流体104-a的管。一些实施方式包括定位在混合喷嘴内使得第二流体102-a作为垂直流引入至第一流体104-a的管。

[0077] 现在转向图1C,根据各种实施方式提供了用于固体生产的系统100-b。系统100-b可以是图1A的系统100的示例。系统100-b可以包括第一流体104-b和第二流体102-b;第一流体104-b和第二流体102-b可以相对于彼此不混溶。系统100-b可以包括一个或更多个表面109-b,所述一个或更多个表面109-b构造成使第一流体104-b和第二流体102-b彼此接触并由第二流体102-b形成一个或更多个固体。在一些实施方式中,第一流体104-b可以在输送至一个或更多个表面109-b之前被存储在第一流体存储容器103-b中;类似地,第二流体102-b可以在输送至一个或更多个冷表面109-b之前被存储在第二流体存储容器101-b中。

[0078] 一个或更多个表面109-b可以包括一个或更多个冷表面,使得第一流体104-b对一个或更多个冷表面具有亲和力。例如,一个或更多个冷表面可以包括金属,同时第一流体可以包括油。在第二流体是水的示例情况下,第一流体的基于对金属冷表面的亲和力的表面能可能使第一流体优选地覆盖冷表面。系统100-b可以包括一个或更多个固体移除器107,所述一个或更多个固体移除器107构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102-b。

[0079] 在系统100-b的一些实施方式中,第一流体104-b覆盖一个或更多个冷表面的至少一部分,并且干扰第二流体102-b粘附至一个或更多个冷表面。一些实施方式包括组合器,组合器构造成使来自第一存储容器103-b的第一流体104-b与来自第二存储容器101-b的第二流体102-b组合,以输送至一个或更多个冷表面。一些实施方式包括与第一存储容器103-b联接的第一导管和与第二存储容器101-b联接的第二导管;第一导管和第二导管可以构造成将第一流体104-b和第二流体102-b分开地输送至一个或更多个冷表面。在一些实施方式中,第一导管与一个或更多个固体移除器107联接,以促进第一流体104-b向一个或更多个冷表面的输送。

[0080] 在系统100-b的一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102-b的一个或更多个固体移除器107包括螺旋钻，以从筒形形状的冷表面移除固化形式的第二流体102-b。在一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102-b的一个或更多个固体移除器107包括旋转刮料器，以从滚筒形状的冷表面移除固化形式的第二流体102-b。在一些实施方式中，构造成从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体102-b的一个或更多个固体移除器107包括一个或更多个线性刮料器，以从一个或更多个平坦的冷表面移除固化形式的第二流体102-b。

[0081] 图2A示出了根据各种实施方式的系统100-c，其中，第一流体104-c的冷却可以在包括第二流体102-c的两种流体得混合和固体的形成之前进行。系统100-c可以是图1A的系统100的示例和/或图1B的系统100-a的示例。在该实施方式中，该过程可以在混合组件105内部进行。在该实施方式中，第一流体104-c可以离开存储容器103-c并且可以进入泵110。然后，经泵送的第一流体104-c-1可以移动至热交换器112，在热交换器112处第一流体104-c-1可以被冷却，从而产生冷冻的第一流体104-c-2。热交换器112可以通过制冷剂113-114冷却。然后，第一流体104-c-2可以流动至混合喷嘴108，在混合喷嘴108处第二流体102-c可以被注射至流中以形成混合的全液体流106-c。第一流体104-c-2和第二流体102-c可以相对于彼此不混溶；第二流体102-c可以夹带在第一流体104-c-2内。然后，混合物106-c可以进入盘管109-c，在盘管109-c处混合物106-c可以以流体动力学的方式形成为可预测的形状和/或尺寸。在盘管109-c内部，冷的第一流体104-c-2可以被较热的第二流体102-c加热，并且热可以从第二流体102-c移除，这可以使第二流体102-c在其可以被以流体动力学的方式定形状的同时进行固化。混合物106-c-1可以在第二流体102-c固化至期望的程度时离开盘管109-c并且可以进入第一流体存储容器103-c，在第一流体存储容器103-c处流体动力学由于几何形状的改变而改变，并且固化的第二流体106-c-2可以分离成填充床177。然后，作为高度浓缩的固化的第二流体的混合物106-c-3的固体可以被移除。

[0082] 图2B示出了根据各种实施方式的系统100-d。系统100-d可以是图1A的系统100的示例、图1B的系统100-a的示例和/或图2A的系统100-c的示例。系统100-d可以提供下述实施方式：在该实施方式中，第一流体104-d的冷却可以在包括了第二流体102-d的两种流体的混合和固体的形成之前进行。该过程可以在混合组件105-d内部进行。在该实施方式中，第一流体104-d可以离开存储容器103-d并且可以进入泵110-d。然后，经泵送的第一流体104-d-1可以移动至热交换器112-d，在热交换器112-d处第一流体104-d-1可以被冷却，从而产生冷冻的第一流体104-d-2。热交换器112-d可以通过制冷剂113-d/114-d冷却。然后，第一流体104-d-2可以流动至混合喷嘴108-d-1，在混合喷嘴108-d-1处第二流体102-d可以被注射入至流中以形成混合的全液体流106-d。第一流体104-d-2和第二流体102-d可以相对于彼此不混溶；第二流体102-d可以夹带在第一流体104-d-2内。然后，混合物106-d可以进入盘管109-d-1，在盘管109-d-1处混合物106-d可以以流体动力学的方式形成为可预测的形状和/或尺寸。在盘管109-d-1内部，冷的第一流体104-d-2可以被较热的第二流体102-d加热，并且热可以从第二流体102-d移除，这可以使第二流体102-d在其被以流体动力学的方式定形状的同时部分地进行固化。混合物106-d-1可以离开盘管109-d-1，并且可以进入另一注射喷嘴108-d-2，其中，在混合物106-d-2可以进入第二盘管109-d-2之前可以添加更多的第二流体102-d-1。在盘管109-d-2内部，第二流体102-d可以继续固化。混合物106-d-3

可以在第二流体102-d固化至期望的程度时离开盘管109-d-2并且可以进入第一流体存储容器103-d，在第一流体存储容器103-d处流体动力学由于几何形状的改变而改变，并且固化的第二流体106-d-4可以分离成填充床177-d。然后，作为高度浓缩的固化的第二流体的混合物106-d-5的固体可以被移除。

[0083] 图3示出了根据各种实施方式的用于固体生产的系统100-e。系统100-e可以是图1A的系统100的示例和/或图1B的系统100-a的示例。系统100-e可以提供下述实施方式：在该实施方式中，第一流体104-e的冷却可以在包括了第二流体102-e的两种流体的混合之后并且在固体的形成的过程中进行。该过程可以在混合组件105-e内部进行。在该实施方式中，第一流体104-e可以离开存储容器103-e并且进入泵110-e。然后，经泵送的第一流体104-e-1可以移动至混合喷嘴108-e，在混合喷嘴108-e处第二流体102-e可以被注射至流中以形成混合的全液体流106-e。第一流体104-e-1和第二流体102-e可以相对于彼此不混溶；第二流体102-e可以夹带在第一流体104-e-1内。然后，混合物106-e可以进入盘管109-e，在盘管109-e处混合物106-e可以以流体动力学的方式形成为可预测的形状和/或尺寸。在盘管109-e内部，冷的第一流体104-e-1可以被较热的第二流体102-e加热，并且热可以从第二流体102-e移除，这可以使第二流体102-e在其可以被以流体动力学的方式定形状的同时部分地进行固化。混合物106-e-1可以在第二流体102-e部分地固化时离开盘管109-e并且可以进入热交换器112-e，在热交换器112-e处，部分固化的颗粒可以在某些情况下通过热交换器112-e的冷却作用而完全地固化。热交换器112-e可以通过制冷剂113-e/114-e冷却。然后，具有固化的第二流体——固化的第二流体在某些情况下可能会完全固化——的混合物106-e-2可以进入第一流体存储容器103-e，在第一流体存储容器103-e处流体动力学由于几何形状的改变而改变，并且固化的第二流体106-e-3可以分离成填充床177-e。然后，作为高度浓缩的固化的第二流体的混合物106-e-4的固体可以被移除。

[0084] 图4示出了根据各种实施方式的用于固体生产的系统100-f。系统100-f可以是图1A的系统100的示例和/或图1B的系统100-a的示例。系统100-f可以提供下述实施方式：在该实施方式中，第一流体104-f的冷却与包括了第二流体102-f的两种流体的混合和固体的形成的过程同时地进行。该过程可以在混合组件105-f内部进行。在该实施方式中，第一流体104-f可以离开存储容器103-f并且可以进入泵110-f。然后，经泵送的第一流体104-f-1可以移动至混合喷嘴108-f，在混合喷嘴108-f处第二流体102-f可以被注射至流中以形成混合的全液体流106-f。第一流体104-f-1和第二流体102-f可以相对于彼此不混溶；第二流体102-f可以夹带在第一流体104-f-1内。然后，混合物106-f可以进入盘管109-f，在盘管109-f处，混合物106-f可以以流体动力学的方式形成为可预测的形状和/或尺寸。在盘管109-f内部，冷的第一流体104-f-1可以被较热的第二流体102-f加热，并且热可以从第二流体102-f移除，这可以使第二流体102-f在其可以被以流体动力学的方式定形状的同时部分地进行固化。与流体间的热传递同时，通过经由盘管壁的外侧上所存在制冷剂113-f/114-f而对盘管的壁部进行冷冻，混合物106-f自身可以被冷却。这种冷却可以存在，因为盘管109-f可以与热交换器112-f结合成一体。当在盘管109-f内部时，第二流体102-f在某些情况下可以完全固化。混合物106-f-1可以在第二流体102-f在某些情况下完全固化时离开盘管109-f并且可以进入第一流体存储容器103-f，在第一流体存储容器103-f处流体动力学由于几何形状的改变而改变，并且固化的第二流体106-f-2可以分离成填充床177-f。然后，

作为高度浓缩的固化的第二流体的混合物106-f-3的固体可以被移除。

[0085] 现在转向图5,根据各种实施方式提供了系统100-g-1、100-g-2和100-g-3的各方面的横截面图和侧视图。这些实施方式可以分别突出盘管109-g-1、109-g-2和109-g-3内部充分展开的流的流体动力学。盘管109-g-1、109-g-2和/或109-g-3可以是图1A、图1B、图2A、图2B、图3和/或图4的表面和/或盘管109的示例。此外,图5可以图示流体动力学可以对由夹带在第一流体内的第二流体形成的可预测形状和/或尺寸的固体的形成进行控制的一种方式。例如,第二流体可以是图1A或图1B的第二流体102的示例;例如,第一流体可以是图1A或图1B的第一流体104的示例。在图5中,可以大致示出盘管109-g的直径116-g如何产生不同的流体动力学状态,这可以确定固体颗粒尺寸。在第一系统100-g-1中,具有给定直径116-g-1的盘管109-g-1可以产生高度湍流118-g-1。在这种情况下,固体可以从第二流体自然地形成球状颗粒115-g-1,球状颗粒115-g-1可以在空中生成并被第一流体流夹带。颗粒117-g-1的直径不仅可以通过盘管直径116-g-1来控制,而且可以通过流动条件、流体之间的相对速度、两种流体的性能、两种流体的负载比和/或其他流体动力学力来控制。在系统100-g-2中,可以改变盘管109-g-2的直径116-g-2或盘管109-g-2内的流动条件118-g-2,使得流变成较小湍流118-g-2且可以由夹带在第一流体内的第二流体产生的固体颗粒115-g-2的形状可以更大、更扁平且/或更椭圆。在系统100-g-2中,直径116-g-3和流动条件118-g-3可以再次改变,以产生第一流体的完全层流118-g-3和两种流体的分层流115-g-3,从而产生固化形式的第二流体片。图5可以仅是示例性的。图5给出了可以如何修改盘管的几何形状(即,在这种情况下的直径)以改变所产生的固体的形状和/或尺寸的示例。

[0086] 图6提供了系统100-h-1、100-h-2和100-h-2的各方面,其可以分别图示盘管109-h-1、109-h-2和109-h-3内部充分展开的流的流体动力学。盘管109-h-1、109-h-2和/或109-h-3可以是图1A、图1B、图2A、图2B、图3、图4和/或图5的表面和/或盘管109的示例。图6可以图示出流体动力学可以对由夹带在第一流体内的第二流体形成的可预测形状和尺寸的固体的形成进行控制的一种方式。例如,第二流体可以是图1A或图1B的第二流体102的示例;例如,第一流体可以是图1A或图1B的第一流体104的示例。在图6中,可以示出盘管109-h-1、109-h-2和/或109-h-3的几何形状可以如何产生不同的流体动力学状态,这可以确定固体颗粒的性能。在系统100-h-1中,可以使用平滑的管109-h-1以产生固体115-h-1的球形球体。该管109-h-1的直径116-h-1可以设定成使得流速可以产生能够像图5的系统100-g-1中那样在流中携带固体115-h-1的湍流118-h-1。在系统100-h-2中,可以修改管109-h-2的表面几何形状以增加湍流并允许修改流体动力学状态。在这种情况下,几何形状可以允许盘管直径116-h-2的改变,同时维持可能涉及使固体115-h-2保持悬浮在流中的湍流118-h-2。这可以进一步允许固体115-h-2以与平滑的盘管相同的流速在形状和/或尺寸方面作出改变。表面几何形状可以包括肋部、褶皱、麻点、波纹和/或可以影响第二流体的湍流的任何其他表面几何形状。系统100-h-3可以示出处于非水平角度119的盘管109-h-3。这种改变可以影响第二流体与第一流体之间的相对重力加速度120,并且可以再次允许以给定的盘管直径116-h-3修改第一流体的形状和尺寸。在这种情况下,较小的湍流118-h-3仍然可以在固体颗粒115-h-3上产生足够的升力以将固体颗粒115-h-3保持夹带在流体中并呈球形形状。然而,在这种情况下,能够以与其他示例中的任何一个示例相同的管直径116-h-3和流速获得大得多的固体颗粒115-h-3。图6仅是示例性的。图6给出了可以如何修改盘管的几何形状

(即,在这种情况下的表面特征和倾斜度)以改变所产生的固体的形状和尺寸的示例。

[0087] 图7示出了根据各种实施方式的系统100-i-1、100-i-2、100-i-3和100-i-4的方面,其可以示出盘管109可能不一定是简单的均质装置。替代地,盘管109可以利用多个几何形状方面的优点来产生各种不同的效果,这些效果可以使夹带在第一流体内的第二流体以最佳的方式固化。例如,第二流体可以是图1A或图1B的第二流体102的示例;例如,第一流体可以是图1A或图1B的第一流体104的示例。系统100-i-1、100-i-2、100-i-3和100-i-4可以是图1A的系统100、图1B的系统100-a、图2A的系统100-c、图2B的系统100-d、图3的100-e系统和/或图4的系统100-f的各方面的示例。在系统100-i-1中,可以示出具有恒定直径116-i-1的简单的均质盘管109-i-1。第一流体104-i-1和第二流体102-i-1可以在混合喷嘴108-i-1中混合,并且然后可以进入盘管109-i-1。盘管109-i-1中的流可以使得流体动力学自动地产生,从而使确定尺寸和/或形状的第二流体115-i-1固化。在盘管109-i-1的出口处,混合物106-i-1可以作为组合流离开。在系统100-i-2中,盘管可以包括两个区域109-i-2-a、109-i-2-b,以便获得不同的固化结果。第一流体104-i-2和第二流体102-i-2可以在混合喷嘴108-i-2中混合,并且然后可以进入盘管。盘管的第一部分109-i-2-b可以具有特定的直径116-i-2-b和可以允许调节固体颗粒尺寸或形状的表面特征。例如,盘管的第一部分109-i-2-b可以在第一流体的同一流速下具有更大的直径。该区域可以允许更大的固体颗粒115-i-2形成并且部分固化。然后,固体可以流动到第二区域109-i-2-a中,在第二区域109-i-2-a处固体可以流动穿过平滑的表面盘管并且可以固化至期望的出口条件。以这种方式,可以在盘管的一个部分中产生期望的固体颗粒尺寸,并且然后可以在具有不同流动条件的单独的部分中将期望的固体颗粒尺寸固化成期望的量。然后,混合物106-i-2可以离开盘管。在系统100-i-3中,盘管可以被示出为具有两个不同的直径。第一流体104-i-3和第二流体102-i-3可以在混合喷嘴108-i-3中混合,并且然后可以进入盘管。在盘管的第一部分109-i-3-a中,第二流体115-i-3-a可以在基于流速和直径116-i-3-a的一组流动条件下形成。然后,混合流可以进入盘管的第二部分109-i-3-b,在盘管的第二部分109-i-3-b处直径116-i-3-b可以显著不同,从而大大地改变了流体动力学。可以在盘管的第一部分中部分固化的第二流体现在可以适应新的流动条件。这种新形式115-i-3-b可以包括直径的改变、形状从球形到椭圆形的改变、盘管内位置/速度的改变以控制热传递以及/或者部分固化的颗粒破裂以重新形成非几何高度的有机体形状。盘管的出口可以以期望的固化限制产生两种流体的混合流106-i-3。系统100-i-4可以示出具有相对于重力而言的两个不同取向和两个不同直径的盘管。第一流体104-i-4和第二流体102-i-4可以在混合喷嘴108-i-4中混合,并且然后可以进入盘管。在盘管的第一部分109-i-4中,第二流体115-i-4-a可以在基于流速和直径116-i-4-a的一组流动条件下形成。然后,混合流可以进入盘管的第二部分,盘管的第二部分也可以是用于第一流体的存储容器103-i-4。尽管可以将盘管的该部分视为容器,但这可能仅是因为盘管的该部分可以具有大的总体直径116-i-4-b。在盘管的该部分中,重力加速度可以将部分固化的第二流体从盘管的第一部分朝向混合流向拉动。这可以产生流化床,流化床可以将固化的第二流体115-i-4-b与来自盘管的第一部分的第一流体连续地混合。然后,期望固化的固体第二流体106-i-4可以从容器取出,并且第一流体104-i-4可以从容器取出以通过所述系统再循环。图7本质上是示例性的。盘管的不同部分的组合可以以许多方式完成,并且不同的特征可以组合以产生具有不同形状和尺寸的固体颗粒或物

质。此外,可以组合不同的部分以便产生最佳的热传递,从而产生期望的固体颗粒尺寸、更小的总体设备尺寸和/或更有效的操作。

[0088] 图8提供了系统100-j和100-k,其可以示出根据各种实施方式如何可以使用圆形横截面构造盘管109。系统100-j和/或100-k可以是图1A的系统100、图1B的系统100-a、图2A的系统100-c、图2B的系统100-d、图3的系统100-e和/或图4的系统100-f的各方面的示例。在第一系统100-j中,可以示出螺旋状平滑表面盘管109-j。第一流体104-j可以进入混合喷嘴108-j,在混合喷嘴108-j处可以注射第二流体102-j。混合物106-j可以流动穿过盘管109-j,直到第二流体102-j可以被固化至期望的程度为止。在第二示例140中,包括第一流体104-k和第二流体102-k的流体可以流动穿过由平直部分121和弯曲部分120制成的盘管109-k。第一流体104-k可以注射到混合喷嘴108-k中,在混合喷嘴108-k处第一流体104-k可以与第二流体102-k混合。此后,混合物可以流动穿过平直部分121和弯曲部分120,直到第二流体102-k可以在离开106-k之前固化至期望的水平为止。这两个示例仅是示例性的。例如,所述两个示例可以说明盘管如何由连续或离散的部分制成。此外,同时考虑到图7中所描述的特征,这些制造技术可能不需要在整个盘管中保持一致。

[0089] 图9提供了根据各种实施方式的系统100-1的两个视图,系统100-1可以包括具有矩形轮廓的盘管109-1;所述视图可以包括装配图和分解图。系统100-1可以是图1A的系统100、图1B的系统100-a、图2A的系统100-c、图2B的系统100-d、图3的系统100-e和/或图4的系统100-f的各方面的示例。该示例可以说明术语盘管可以不保留圆形轮廓,而可以包括其他轮廓形状。盘管109-1可以包括重复的矩形板123,矩形板123可以由流控制垫圈122隔开,流控制垫圈122可以将流体流从单元的可视顶部定路径至底部并且然后至下一个板123中,流体流可以包括第一流体104-1和第二流体102-1,在下一个板123处流可能是相反的,并且可能会将流体带回到盘管的可视顶部。附加的内部交替挡板124可以提供更大的流动长度和期望的流动通道尺寸。在该盘管中,第一流体104-1和第二流体102-1可以在盘管的入口处被注入。在这种情况下,混合喷嘴108-1可以直接集成到盘管中。混合物可以流动穿过矩形轮廓,直到混合物可以以期望的固化水平到达出口流106-1为止。图9本质上是示例性的。图9可以示出根据各种实施方式描述的盘管如何可能不具有圆形轮廓或总体的螺旋状/圆形性质。

[0090] 图10提供了根据各种实施方式的系统100-m,其可以突出相对于盘管109-m和混合喷嘴108-m对固化的第二流体102-m的形状和/或尺寸进行控制的另一方式。系统100-m可以是图1A的系统100、图1B的系统100-a、图2A的系统100-c、图2B的系统100-d、图3的系统100-e和/或图4的系统100-f的各方面的示例。第一流体104-m可以通过入口区域127进入混合喷嘴108-m,并且然后第一流体104-m可以在携带了流体的流体可以汇聚时进入混合喷嘴108-m本身。第二流体102-m可以进入混合喷嘴108-m,但是最初可能不与第一流体104-m混合;替代地,第二流体102-m可以在混合喷嘴108-m内部的管141中行进一段长度125,这可以允许第一流体104-m的流动在混合喷嘴108-m之后稳定。该区域可以存在于盘管109-m内部。可以相对于盘管109-m的直径116-m来选择内管126的直径,使得可以在出口混合物106-m中很好地控制所生成的第二流体102-m液滴的形状和/或尺寸,并且可以控制固化的第二流体102-m的最终固化形状。图10可以突出混合喷嘴还可以如何设计成控制固体的形状和尺寸。如果可以适当地控制这两个管126的直径116-m,则可以控制注射点处的相对速度。如果这个相

对速度可能很高，则可能生成小的球形固体，而如果这个相对速度可能很低，则可能生成更大的且椭圆形的固体。此外，这种设计可以独立于盘管109-n中的下游的流动条件。这样，在充分发展的盘管特性执行之前，可以使用该注射区域建立固体特性比如冰特性，或者在具有非常不同的性能的下游进一步产生具有多个注射点的截面。

[0091] 图11提供了根据各种实施方式的系统100-n，系统100-n可以突出相对于盘管109-n和混合喷嘴108-n对固化的第二流体的形状和/或尺寸进行控制的另一方式。系统100-n可以是图1A的系统100、图1B的系统100-a、图2A的系统100-c、图2B的系统100-d、图3的系统100-e和/或图4的系统100-f的各方面的示例。第一流体104-n可以通过入口区域127-n进入混合喷嘴108-n，并且然后第一流体104-n可以在携带了流体的流体可以汇聚时进入混合喷嘴108-n本身。第二流体102-n可以进入混合喷嘴108-n，但是最初可能不与第一流体104-n混合；替代地，第二流体102-n可以在混合喷嘴内部的管141-n中行进一段长度125-n，这可以使第一流体104-n的流动在混合喷嘴108-n之后稳定下来。该区域可以存在于盘管109-n内部。可以相对于盘管116-n的直径来选择内管126-n的直径和注射喷嘴的几何形状，例如角度128，使得可以在出口混合物106-n中很好地控制所形成的第二流体液滴的形状和/或尺寸，并且可以控制固化的第二流体的最终固化形状。图11可以突出混合喷嘴108-n还可以如何设计成控制固体的形状和/或尺寸。如果可以适当地控制这两个管126-n、116-n的直径，则可以控制注射点处的相对速度。如果该相对速度可能很高，则可能会生成小的球形固体，而如果该相对速度可能很低，则可能会生成较大的且椭圆形的固体。此外，这种设计可以独立于盘管109-n中的下游的流动条件。这样，在充分发展的盘管特性可以执行之前，可以使用该注射区域建立固体特性比如冰特性，或者在具有非常不同的性能的下游进一步产生具有多个注射点的截面。

[0092] 现在转向图12至图16，一些实施方式可以利用可以被第一流体保护的冷表面。可以允许第二流体与冷表面接近接触并且固化。来自不混溶流体的保护可以允许使用较不或最不复杂的机械装置和/或低功率的机械装置来移除固体。

[0093] 在各种实施方式中所使用的流体通常是不混溶的，这可以允许流体在整个过程中彼此物理接触和/或热接触。此外，可以基于第一流体对冷表面的亲和力来选择第一流体。如果第一流体相比于第二流体而言对表面具有更高的亲和力，则表面张力效应可能会克服浮力或机械力，并且可以保护冷表面。

[0094] 在一些实施方式中，第一流体是非极性材料，而第二流体是极性材料。例如，第一流体可以包括烃油、芳香油、氟化油或硅油，在这种情况下，第二流体的示例可以包括不混溶的极性流体，比如水、酸性酸、甲酸或其他碳环酸、硫酸、乙二醇或聚乙二醇、中等尺寸的醇比如叔丁基或者DMSO。在一些实施方式中，第一流体是极性材料，而第二流体是非极性材料。例如，第一流体可以包括水、醇、丙稀或乙二醇、DMSO、氨或硝酸，在这种情况下，第二流体可以包括氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油或石蜡、热固性聚合物或者金属合金。在一些实施方式中，如果冷表面是金属或塑料，则油即使在来自水的高静压或机械载荷下也可以优选地覆盖该表面，从而保护该表面，这可以允许水与冷表面之间的高的热传递，但是使水很难粘附至表面，因此可以通过低功率和低机械复杂性将油移除。

[0095] 例如，图12示出了根据各种实施方式的用于固体生产的系统100-o。系统100-o可以是图1A的系统100的示例和/或图1C的系统100-b的示例。

[0096] 第一流体104-o可以从存储容器103-o释放并且被允许流动至体积件155中。第二流体102-o可以从存储容器101-o释放并且被允许流动至同一体积件155中。第一流体104-o和第二流体102-o可以相对于彼此不混溶。在体积件155内部,可以存在诸如固体移除器107-o之类的机构,所述机构可以沿着围绕体积件155的冷表面109-o移动。第一流体104-o可以对表面109-o具有亲和力,使得第二流体102-o可以接近冷表面109-o并且由于冷表面109-o的低温而可能固化,但是第二流体102-o不能很好地粘附于表面109-o。这可以允许固体移除器107-o以低速度和低扭矩从表面109-o移除固体形式的第二流体102-o。第二流体102-o可以在离开系统之前固化成具有期望的固体含量,以作为第一流体和第二流体的混合物106-o。冷表面109-o可以由第二体积件188保持,第二体积件188可以围绕第一体积件155,并且可以通过制冷剂110的供应被冷却。一旦制冷剂110从冷表面109-o移除热,制冷剂110就可以经由作为出口制冷剂111离开系统。

[0097] 第一流体104-o和第二流体102-o可以通过各种导管160输送至体积件155和/或冷表面109-o。例如,导管160-o-1可以将第二流体102-o输送至组合器161,在组合器161处第二流体102-o可以与通过导管160-o-2输送的第一流体104-o组合;然后,经组合的流体可以输送至体积件155和/或冷表面109-o。在一些实施方式中,第一流体104-o和第二流体102-o可以分开地输送至体积件155和/或冷表面109-o。例如,导管160-o-3可以相对于通过导管160-o-4输送的第一流体104-o分开地输送第二流体102-o。在一些实施方式中,第一流体104-o可以通过与固体移除器107-o联接的导管160-o-6输送至体积件155和/或冷表面109-o,这可以促进第一流体104-o向冷表面109-o的输送。在一些实施方式中,第二流体102-o可以通过与固体移除器107-o联接的导管160-o-5输送至体积件155和/或冷表面109-o,这可以促进第二流体102-o向冷表面109-o的输送。在一些实施方式中,第一流体104-o可以通过与固体移除器107-o联接的导管160-o-6输送至体积件155和/或冷表面109-o,而第二流体102-o可以通过导管160-o-3输送。

[0098] 图13示出了根据各种实施方式的用于固体生产的系统100-p;也可以突出系统100-p的细节A。系统100-p可以是图1A的系统100、图1C的系统100-b和/或图12的系统100-o的示例。系统100-p可以示出下述实施方式:其中,冷表面109-p是夹套式管中管热交换器的内表面,并且固体移除器包括螺旋钻107-p。第一流体104-p可以与第二流体102-p的供应同时地供应至内部体积件155-p。第一流体104-p可以对冷表面109-p具有亲和力。第一流体104-p和第二流体102-p可以相对于彼此不混溶。冷表面109-p可以包括装置的整个筒形形式,其中,在中心处的螺旋钻107-p刮擦冷表面109-p。热可以通过夹套式体积件188-p从冷表面109-p移除,夹套式体积件188-p可以填充有制冷剂110-p,并且制冷剂110-p可以作为出口制冷剂流111-p离开。第一流体104-p和第二流体104-p可以在第二流体102-p已经固化至期望水平之后作为混合物106-p离开体积件。

[0099] 图14示出了根据各种实施方式的用于固体生产的系统100-q。系统100-q可以是图1A的系统100、图1C的系统100-b和/或图12的系统100-o的示例。关于系统100-q,冷表面109-q可以绕内部具有旋转工具107-q的滚筒缠绕,旋转工具107-q可以移除固体。第一流体104-q可以从存储容器103-q释放,同时第二流体102-q可以从第二存储容器101-q释放。第一流体104-q可以对冷表面109-p具有亲和力。第一流体104-q和第二流体102-q可以相对于彼此不混溶。第一流体104-q和第二流体102-q可在滚筒内部的体积件155-q内流动,体积件

155-q可以不被旋转工具107-q占据，在体积件155-q处，第二流体102-q固化。然后，第一流体104-q和第二流体102-q可以作为固体和液体的混合物106-q离开。滚筒可以通过外部体积件冷却，外部体积件可以保持制冷剂，该制冷剂作为入口流110-q流动至出口流111-q。

[0100] 第一流体104-q和第二流体102-q可以通过各种导管160-q输送至体积件155-q和/或冷表面109-q。例如，导管160-q-1可以将第二流体102-q输送至组合器161-q，在组合器161-q处可以将第二流体102-q与通过导管160-q-2输送的第一流体104-q组合；然后，可以将组合的流体输送至体积件155-q和/或冷表面109-q。

[0101] 在一些实施方式中，第一流体104-q和第二流体102-q可以分开地输送至体积件155-q和/或冷表面109-q。例如，导管160-q-3可以相对于通过导管160-q-4输送的第一流体104-q分开地输送第二流体102-q。在一些实施方式中，第一流体104-q可以通过可以与旋转工具107-q联接的导管160-q-6输送至体积件155-q和/或冷表面109-q，这可以促进第一流体104-q向冷表面109-q的输送。在一些实施方式中，第二流体102-q可以通过可以与旋转工具107-q联接的导管160-q-5输送至体积件155-q和/或冷表面109-q，这可以促进第二流体102-q向冷表面109-q的输送。在一些实施方式中，第一流体104-q可以通过与旋转工具107-q联接的导管160-q-6输送至体积件155-q和/或冷表面109-q，同时第二流体102-q可以通过导管160-q-3输送。

[0102] 图15示出了根据各种实施方式的用于固体生产的系统100-r。系统100-r可以是图1A的系统100的示例和/或图1C的系统100-b的示例。关于系统100-r，第一流体104-r可以从存储容器103-r释放，同时第二流体102-r可以从第二存储容器101-r释放。可以允许第一流体104-r和/或第二流体102-r流动至冷表面109-r上。第一流体104-r可以对冷表面109-r具有亲和力。第一流体104-r和第二流体102-r可以相对于彼此不混溶。在该表面的顶部上，可能存在可以沿着冷表面109-r移动的机构，比如线性刮料器107-r。第一流体对表面109-r的亲和力可能意味着第二流体102-r可以接近冷表面109-r并且由于冷表面的低温而固化，但是第二流体102-r不能很好地粘附至表面109-r。这可以允许机构107-r以低速度和低扭矩从表面107-r移除固体。第二流体102-r可以在作为第一流体和第二流体的混合物106-r离开表面109-r之前固化至期望的固体含量。冷表面109-r可以通过体积件188-r来保持并且可以通过制冷剂流110-r的供应来冷却，体积件188-r可以置于表面109-r的一侧。一旦制冷剂从冷表面109-r移除热，则制冷剂可以经由出口制冷剂流111-r离开体积件188-r。

[0103] 第一流体104-r和第二流体102-r可以通过各种导管160-r输送至冷表面109-r。例如，导管160-r-1可以将第二流体102-r输送至组合器161-r，在组合器161-r处第二流体102-r可以与通过导管160-r-2输送的第一流体104-r组合；然后，经组合的流体可以输送至冷表面109-r。在一些实施方式中，第一流体104-r和第二流体102-r可以分开地输送至冷表面109-r。例如，导管160-r-3可以相对于通过导管160-r-4输送的第一流体104-r分开地输送第二流体102-r。在一些实施方式中，第一流体104-r可以通过与线性刮料器107-r联接的导管160-r-6输送至冷表面109-r，这可以促进第一流体104-r向冷表面109-r的输送。在一些实施方式中，第二流体102-r可以通过与线性刮料器107-r联接的导管160-r-5输送至冷表面109-r，这可以促进第二流体102-r向冷表面109-r的输送。在一些实施方式中，第一流体104-r可以通过与线性刮料器107-r联接的导管160-r-6输送至冷表面109-r，而第二流体102-r可以通过导管160-r-3输送。

[0104] 图16示出了根据各种实施方式的用于固体生产的系统100-s。系统100-s可以是图1A的系统100的示例、图1C的系统100-b的示例和/或图15的系统100-r的示例。关于系统100-s，第一流体104-s可以从存储容器103-s释放；第二流体102-s可以从第二存储容器101-s释放。第一流体104-s和第二流体102-s可以相对于彼此不混溶。可以允许第一流体104-s和第二流体102-s流动至冷表面109-s上。第一流体104-s可以对冷表面109-s具有亲和力。在该表面109-s的顶部上，可能存在诸如线性刮料器107-s-1和107-s-2之类的两个并列的机构，两个并列的机构可以在冷表面109-s上来回移动。第二流体102-s在作为第一流体104-s和第二流体102-s的混合物106-s离开表面109-s之前可以固化至期望的固体含量。可以通过流动穿过表面109-s正后方的体积件的制冷剂110-s而将冷表面109-s保持处于低温。一旦制冷剂从冷表面109-s移除热量，制冷剂就可以经由出口制冷剂流111-s离开系统。

[0105] 第一流体104-s和第二流体102-s可以通过各种导管160-s输送至冷表面109-s。例如，导管160-s-1可以将第二流体102-s输送至组合器161-s，在组合器161-s处第二流体102-s可以与通过导管160-s-2输送的第一流体104-s组合；然后，经组合的流体可以输送至冷表面109-s。在一些实施方式中，第一流体104-s和第二流体102-s可以分开地输送至冷表面109-s。例如，导管160-s-3可以相对于通过导管160-s-4输送的第一流体104-s分开地输送第二流体102-s。在一些实施方式中，第一流体104-s可以通过导管160-s-6输送至冷表面109-s，这可以促进第一流体104-s向冷表面109-s的输送，其中，导管160-s-6可以与线性刮料器107-s-1(和/或线性刮料器107-s-2)联接。在一些实施方式中，第二流体102-s可以通过导管160-s-5输送至冷表面109-s，这可以促进第二流体102-s向冷表面109-s的输送，其中，导管160-s-5可以与线性刮料器107-s-1(和/或线性刮料器107-s-2)联接。在一些实施方式中，第一流体104-s可以通过与线性刮料器107-s-1联接的导管160-s-6输送至冷表面109-s，而第二流体102-s可以通过导管160-s-3输送。

[0106] 现在转向图17A，根据各种实施方式提供了固体生产的方法。方法1700可以由诸如图1A、图1B、图1C、图2A、图2B、图3、图4、图5、图6、图7、图8、图9、图10、图11、图12、图13、图14、图15和/或图16中所示出的各种系统来实现。

[0107] 在方框1710处，第一流体可以与第二流体接触以促进第二流体固化；第一流体和第二流体可以相对于彼此不混溶。在方框1720处，第二流体可以被固化。

[0108] 在方法1700的一些实施方式中，第一流体包括非极性材料，而第二流体包括极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少烃油、芳香油、氟化油或硅油。在一些实施方案中，第二流体包括至少水、酸性酸、甲酸、碳环酸、硫酸、乙二醇、聚乙二醇、叔丁基或DMSO(二甲亚砜)。

[0109] 在方法1700的一些实施方式中，第一流体包括极性材料，而第二流体包括非极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少水、醇、丙二醇、乙二醇、DMSO、氨或硝酸。在一些实施方式中，第二流体包括至少氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油、高分子量石蜡、热固性聚合物或金属合金。在一些实施方式中，第一流体包括水，而第二流体包括至少高分子量石蜡或热固性聚合物。

[0110] 在方法1700的一些实施方式中，使第一流体与第二流体接触包括将第二流体夹带在第一流体内。在一些实施方式中，第一流体包括芳香油，而第二流体包括水。一些实施方式还包括在将第二流体夹带在第一流体内之前冷却第一流体。在一些实施方式中，第一流

体和第二流体被同时冷却。

[0111] 在方法1700的一些实施方式中,将第二流体夹带在第一流体内包括使第一流体和第二流体流动穿过盘管以固化第二流体的至少一部分。在一些实施方式中,第一流体的一个或更多个流体动力学性能使第二流体形成为一个或更多个固化形状。一个或更多个固化形状可以形成有至少可预测的尺寸或可预测的形状。盘管的一个或更多个特征可以控制第一流体的使第二流体形成为一个或更多个固化形状的一个或更多个流体动力学性能,所述一个或更多个固化形状形成有至少可预测的尺寸或可预测的形状。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的至少一个或更多个直径、盘管的一个或更多个几何形状、盘管的一个或更多个内部结构,盘管的一个或更多个取向或盘管的一个或更多个长度。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的取向的改变。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的直径的改变。

[0112] 在方法1700的一些实施方式中,将第二流体夹带在第一流体内包括将第二流体作为平行流引入至第一流体。在一些实施方式中,将第二流体夹带在第一流体内包括将第二流体作为垂直流引入至第一流体。

[0113] 在方法1700的一些实施方式中,使第一流体与第二流体接触包括相对于一个或更多个冷表面引入第一流体和第二流体;第一流体可以对一个或更多个冷表面具有亲和力。一些实施方式包括从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体。第一流体可以覆盖(coat)一个或更多个冷表面的至少一部分并且干扰第二流体粘附至一个或更多个冷表面。在一些实施方式中,第一流体包括烃油,而第二流体包括水。

[0114] 在方法1700的一些实施方式中,使第一流体与第二流体接触包括在相对于一个或更多个冷表面引入第一流体和第二流体之前使第二流体与第一流体混合。在一些实施方式中,使第一流体与第二流体接触包括相对于一个或更多个冷表面分开地引入第一流体和第二流体。

[0115] 在方法1700的一些实施方式中,一个或更多个冷表面由金属构成。一些实施方式可以包括用于一个或更多个冷表面的其他材料,比如塑料、陶瓷和/或玻璃。

[0116] 在方法1700的一些实施方式中,从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用螺旋钻从筒形形状的冷表面移除固化形式的第二流体。在一些实施方式中,从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用旋转刮料器从滚筒形状的冷表面移除固化的形式的第二流体。在一些实施方式中,从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用一个或更多个线性刮料器从一个或更多个平坦的冷表面移除固化的形式的第二流体。

[0117] 图17B示出了根据各种实施方式提供的固体生产的方法1700-a。方法1700-a可以由诸如图1A、图1B、图2A、图2B、图3、图4、图5、图6、图7、图8、图9、图10和/或图11中所示出的各种系统来实现。方法1700-a可以是图17A的方法1700的示例。

[0118] 在方框1710-a处,第二流体可以夹带在第一流体内以促进第二流体固化;第一流体和第二流体可以相对于彼此不混溶。在方框1720-a处,第二流体可以在第一流体内固化。

[0119] 方法1700-a的一些实施方式还包括在将第二流体夹带在第一流体内之前冷却第一流体。在一些实施方式中,第一流体和第二流体被同时冷却。

[0120] 在方法1700-a的一些实施方式中,将第二流体夹带在第一流体内包括使第一流体

和第二流体流动穿过盘管以固化第二流体的至少一部分。在一些实施方式中，第一流体的一个或更多个流体动力学性能使第二流体形成一个或更多个固化形状。一个或更多个固化形状可以形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。盘管的一个或更多个特征可以控制第一流体的使第二流体形成为一个或更多个固化形状的一个或更多个流体动力学性能，所述一个或更多个固化形状形成为具有至少可预测的尺寸或可预测的形状。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的至少一个或更多个直径、盘管的一个或更多个几何形状、盘管的一个或更多个内部结构、盘管的一个或更多个取向或盘管的一个或更多个长度。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的取向的改变。盘管的一个或更多个特征可以包括盘管的直径的改变。

[0121] 在方法1700-a的一些实施方式中，将第二流体夹带在第一流体内包括将第二流体作为平行流引入至第一流体。在一些实施方式中，将第二流体夹带在第一流体内包括将第二流体作为垂直流引入至第一流体。

[0122] 在方法1700-a的一些实施方式中，第一流体包括非极性材料，而第二流体包括极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少烃油、芳香油、氟化油或硅油。在一些实施方案中，第二流体包括至少水、酸性酸、甲酸、碳环酸、硫酸、乙二醇、聚乙二醇、叔丁基或DMSO。在一些实施方式中，第一流体包括芳香油，而第二流体包括水。

[0123] 在方法1700-a的一些实施方式中，第一流体包括极性材料，而第二流体包括非极性材料。在一些实施方式中，第一流体包括至少水、醇、丙二醇、乙二醇、DMSO、氨或硝酸。在一些实施方式中，第二流体包括至少氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油、高分子量石蜡、热固性聚合物或金属合金。在一些实施方式中，第一流体包括水，而第二流体包括至少高分子量石蜡或热固性聚合物。

[0124] 图17C示出了根据各种实施方式提供的固体生产的方法1700-b。方法1700-b可以由诸如图1A、图1C、图12、图13、图14、图15和/或图16中所示出的各种系统来实现。方法1700-b可以是图17A的方法1700的示例。

[0125] 在方框1710-b处，第一流体和第二流体可以相对于一个或更多个冷表面引入。第一流体可以对一个或更多个冷表面具有亲和力。此外，第一流体和第二流体可以相对于彼此不混溶。在方框1720-b处，第二流体可以相对于一个或更多个冷表面固化。在方框1730处，固化形式的第二流体可以从一个或更多个冷表面移除。

[0126] 在方法1700-b的一些实施方式中，第一流体可以覆盖一个或更多个冷表面的至少一部分，并且干扰第二流体粘附至一个或更多个冷表面。在一些实施方式中，第一流体包括烃油，而第二流体包括水。

[0127] 在方法1700-b的一些实施方式中，使第一流体与第二流体接触包括在相对于一个或更多个冷表面引入第一流体和第二流体之前将第二流体与第一流体混合。在一些实施方式中，使第一流体与第二流体接触包括相对于一个或更多个冷表面分开地引入第一流体和第二流体。

[0128] 在方法1700-b的一些实施方式中，一个或更多个冷表面由金属构成。一些实施方式可以包括用于一个或更多个冷表面的其他材料，比如塑料、陶瓷和/或玻璃。

[0129] 在方法1700-b的一些实施方式中，从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用螺旋钻从筒形形状的冷表面移除固化形式的第二流体。在一些实施方式中，从

一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用旋转刮料器从滚筒形状的冷表面移除固化的形式的第二流体。在一些实施方式中,从一个或更多个冷表面移除固化形式的第二流体包括利用一个或更多个线性刮料器从一个或更多个平坦的冷表面移除固化的形式的第二流体。

[0130] 在方法1700-b的一些实施方式中,第一流体包括非极性材料,而第二流体包括极性材料。在一些实施方式中,第一流体包括至少烃油、芳香油、氟化油或硅油。在一些实施方案中,第二流体包括至少水、酸性酸、甲酸、碳环酸、硫酸、乙二醇、聚乙二醇、叔丁基或DMSO。在一些实施方式中,第一流体包括烃油,而第二流体包括水。

[0131] 在方法1700-b的一些实施方式中,第一流体包括极性材料,而第二流体包括非极性材料。在一些实施方式中,第一流体包括至少水、醇、丙二醇、乙二醇、DMSO、氨或硝酸。在一些实施方式中,第二流体包括至少氟化油、甲酚、高分子量硅油、高分子量烃油、高分子量石蜡、热固性聚合物或金属合金。在一些实施方式中,第一流体包括水,而第二流体包括至少高分子量石蜡或热固性聚合物。

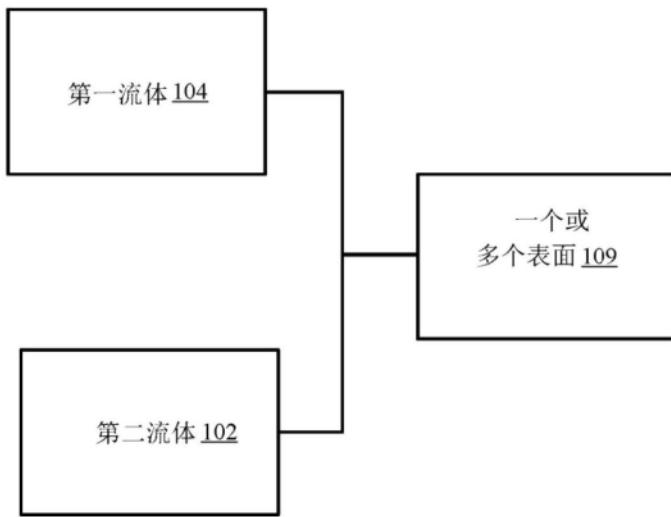
[0132] 这些实施方式可能无法捕获材料和处理设备的组合和置换的全部范围。然而,这些实施方式可以证明方法、装置和/或系统的适用范围。与所描述的那些实施方式相比,不同的实施方式可以利用更多或更少的阶段。

[0133] 应当注意的是,以上讨论的方法、系统和装置仅旨在作为示例。必须强调的是,各种实施方式可以适当地省略、替代或添加各种程序或部件。例如,应当认识到的是,在替代性实施方式中,可以以与所描述的顺序不同的顺序执行所述方法,并且可以添加、省略或组合各种阶段。而且,关于某些实施方式描述的特征可以组合在各种其他实施方式中。实施方式的不同方面和元件可以以类似的方式组合。此外,应当强调的是,技术在发展并且因此所述元件中的许多元件本质上是示例性的,并且不应被解释为限制实施方式的范围。

[0134] 在说明书中给出了具体细节以提供实施方式的透彻理解。然而,本领域普通技术人员将理解的是,可以在没有这些具体细节的情况下对实施方式进行实践。例如,公知的电路、过程、算法、结构和技术在没有不必要的细节的情况下示出,以免使实施方式混淆。

[0135] 此外,注意到的是,实施方式可以描述为以下过程:该过程可以被描绘为流程图或方框图或阶段。尽管实施方式各自可以将操作描述为顺序过程,但是所述操作中的许多操作可以以并行的方式执行或同时执行。此外,可以重新排列操作的顺序。过程可能具有附图中未包括的附加阶段。

[0136] 已经描述了若干实施方式,本领域技术人员将认识到的是,在不脱离不同实施方式的精神的情况下,可以使用各种改型、替代性构造和等同方案。例如,以上元件可以仅是更大系统的部件,其中,其他规则可以优先进行或以其他方式修改不同实施方式的应用。此外,在考虑以上元件之前、期间或之后可以实施若干阶段。因此,以上描述不应被视为限制不同实施方式的范围。



100

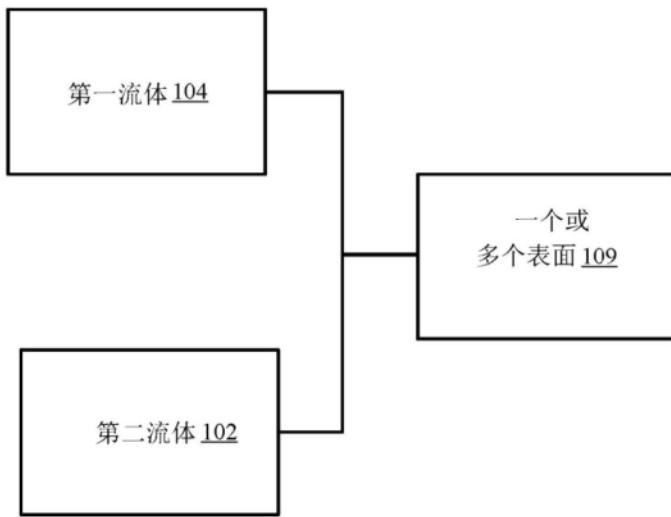


图1A

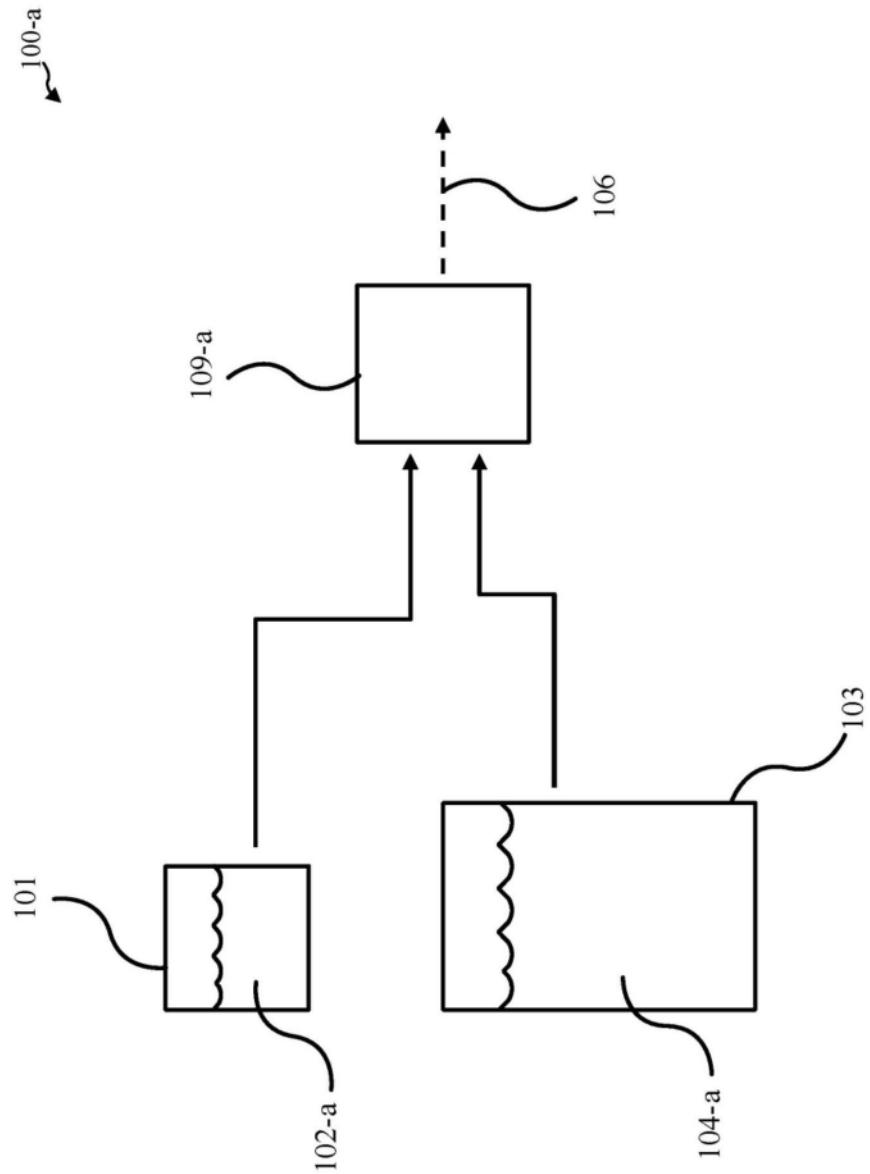


图1B

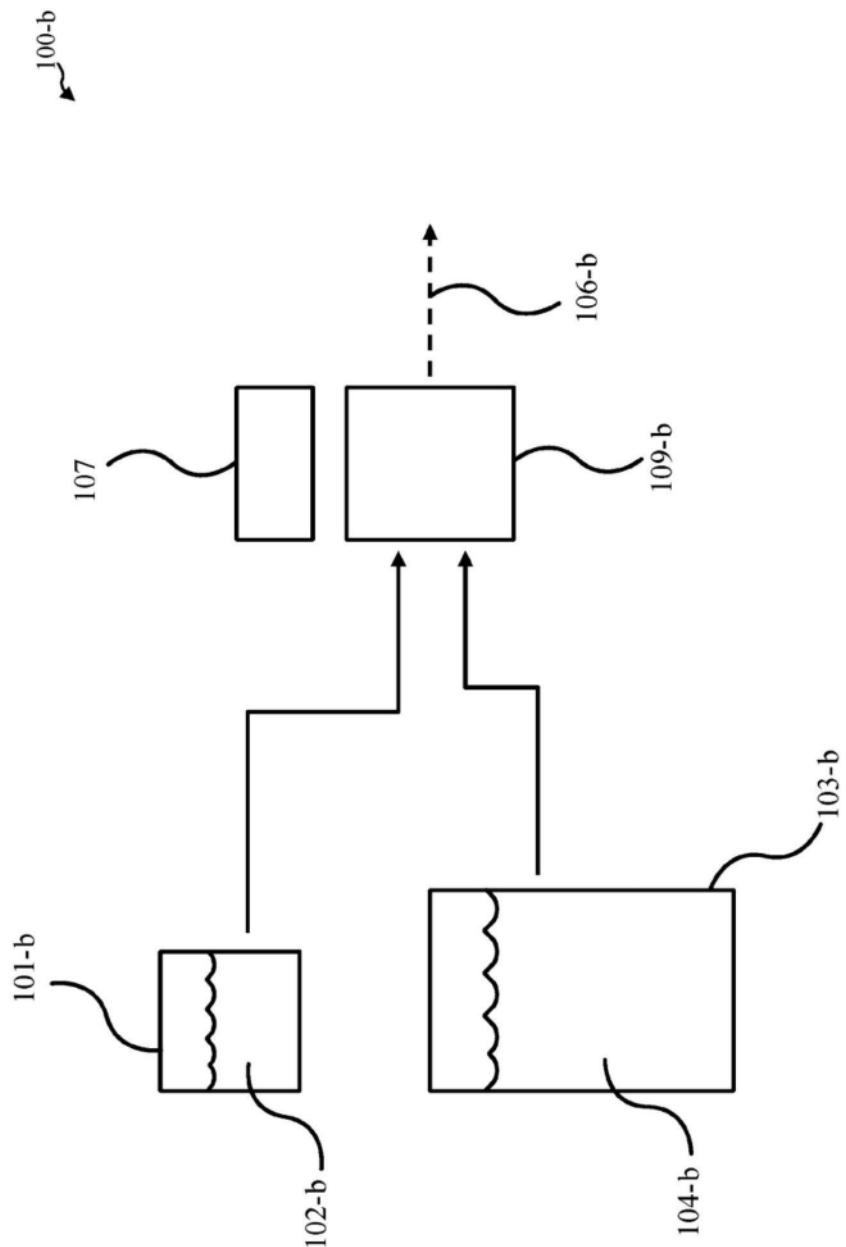


图1C

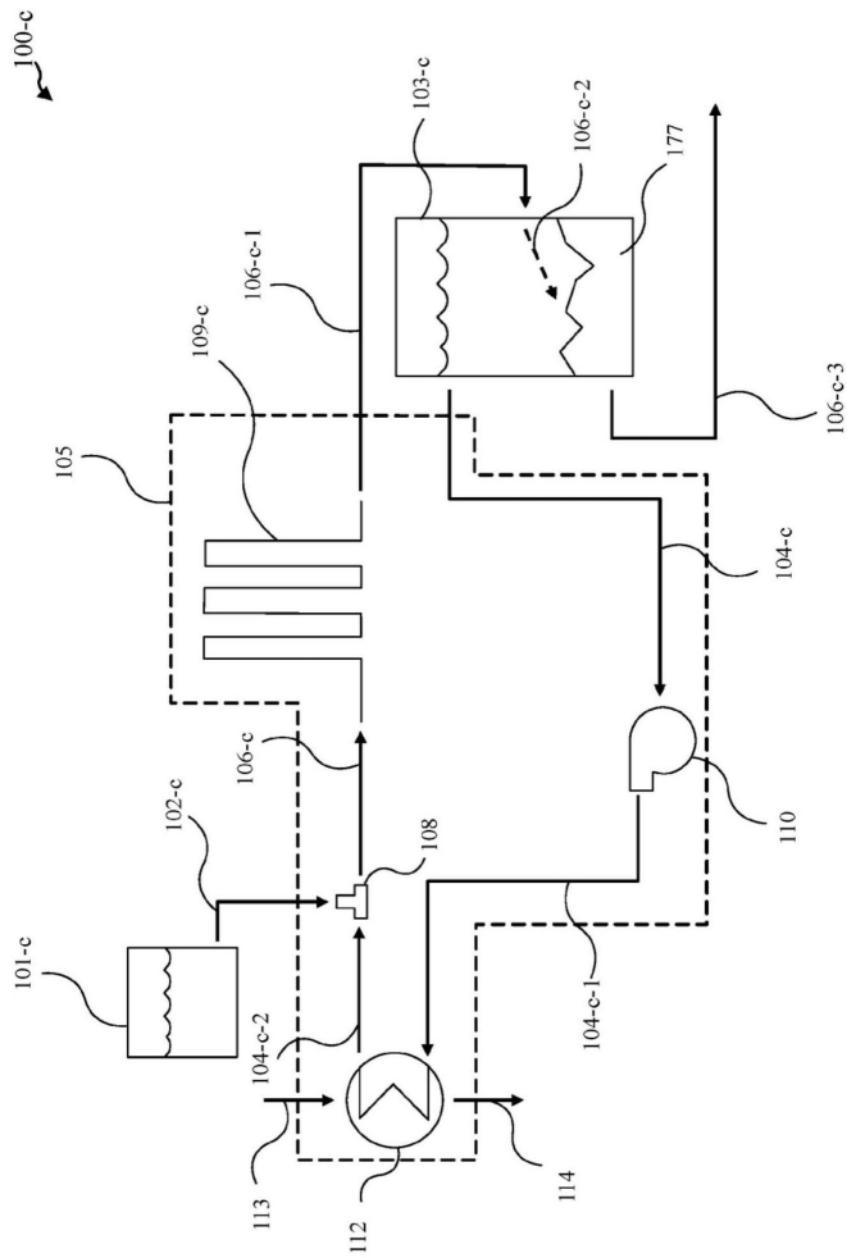


图2A

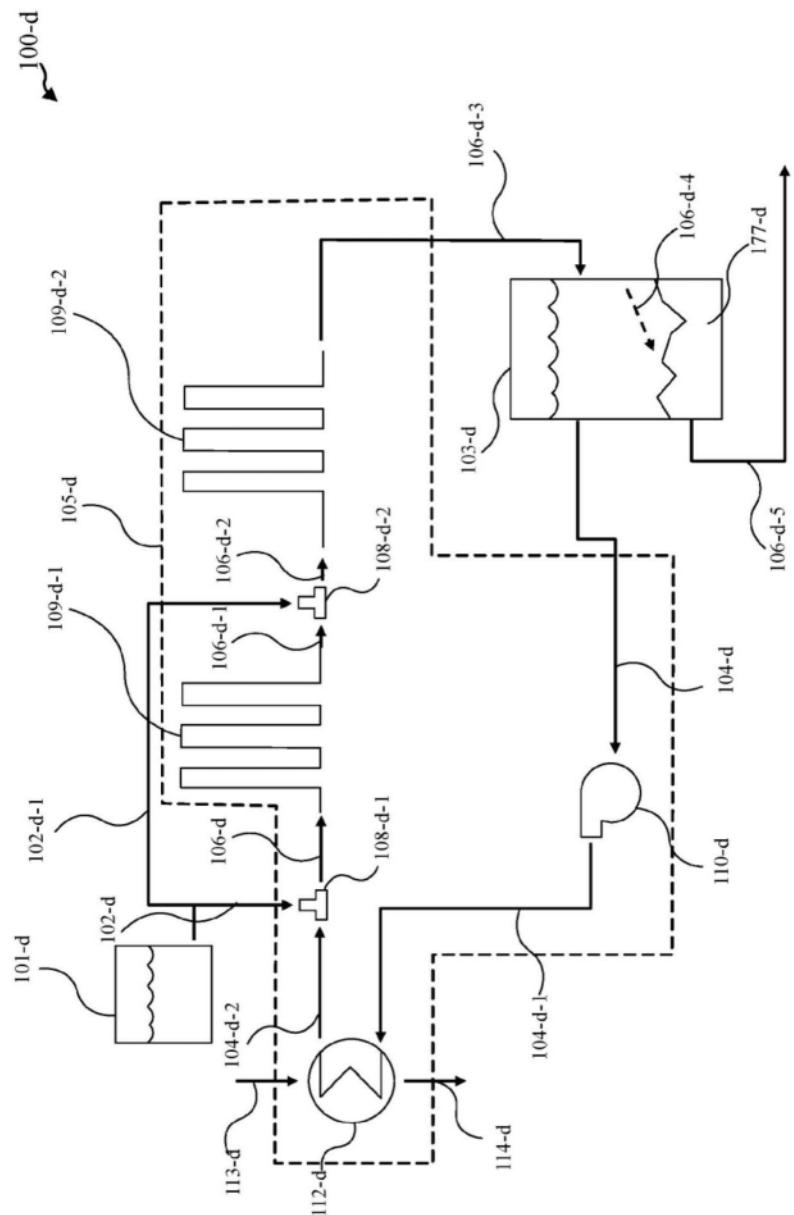


图2B

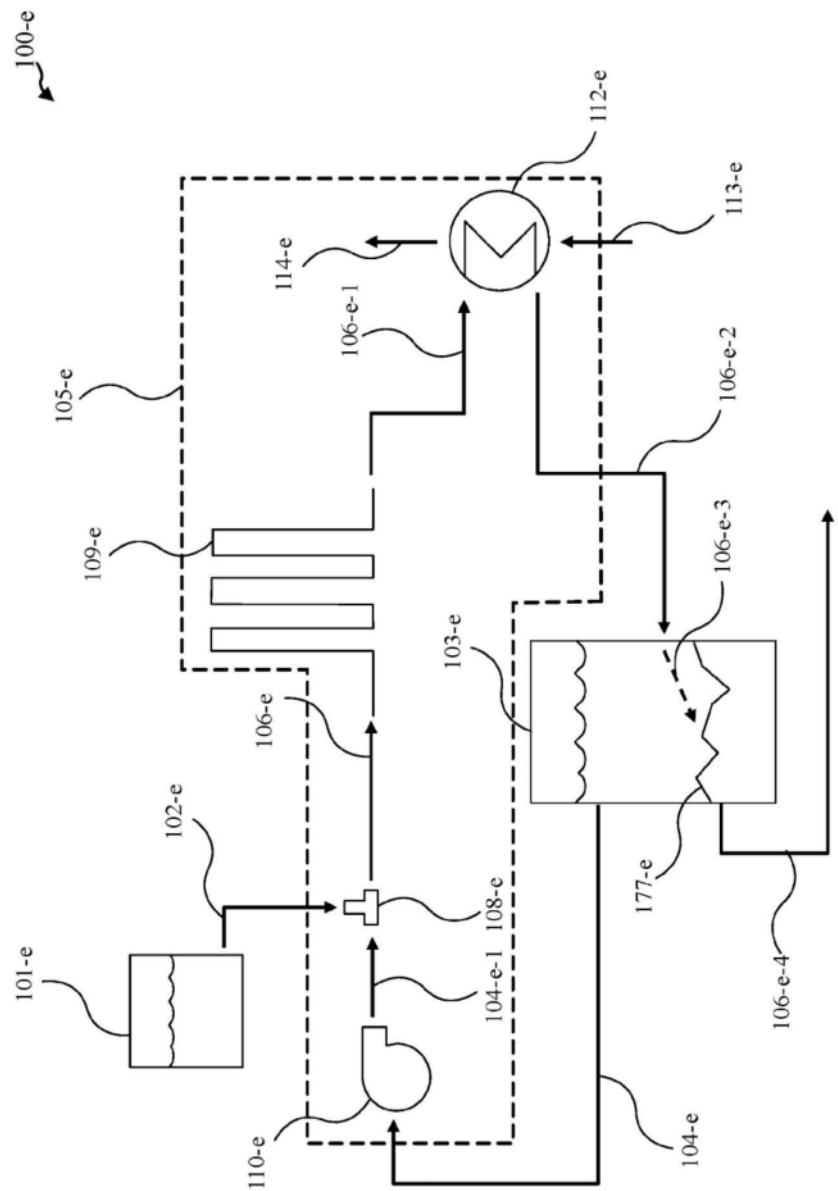


图3

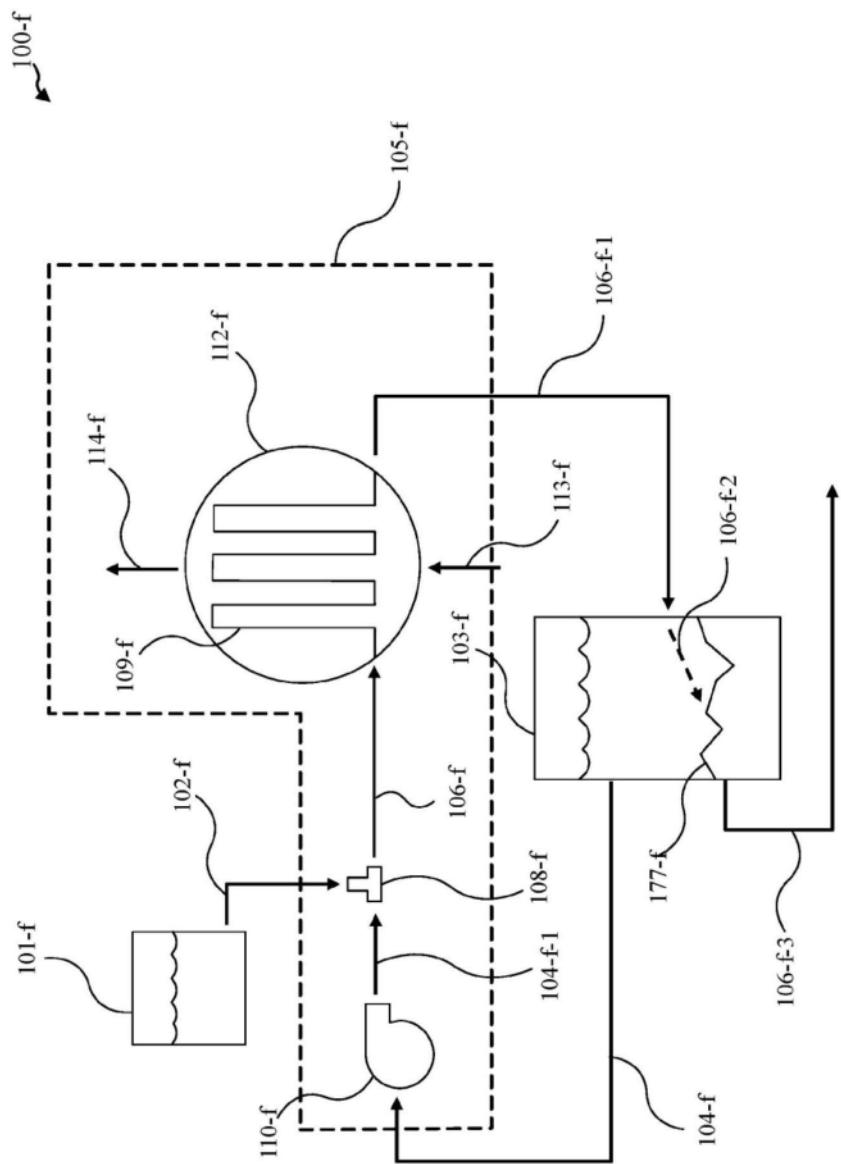


图4

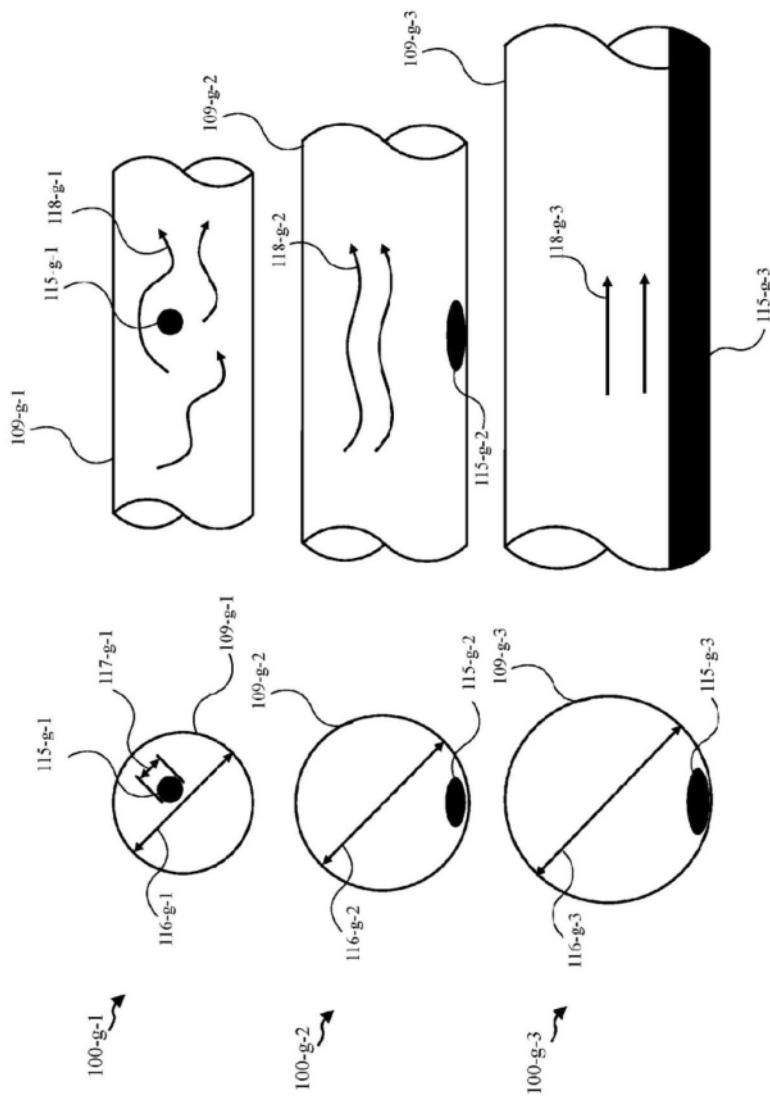


图5

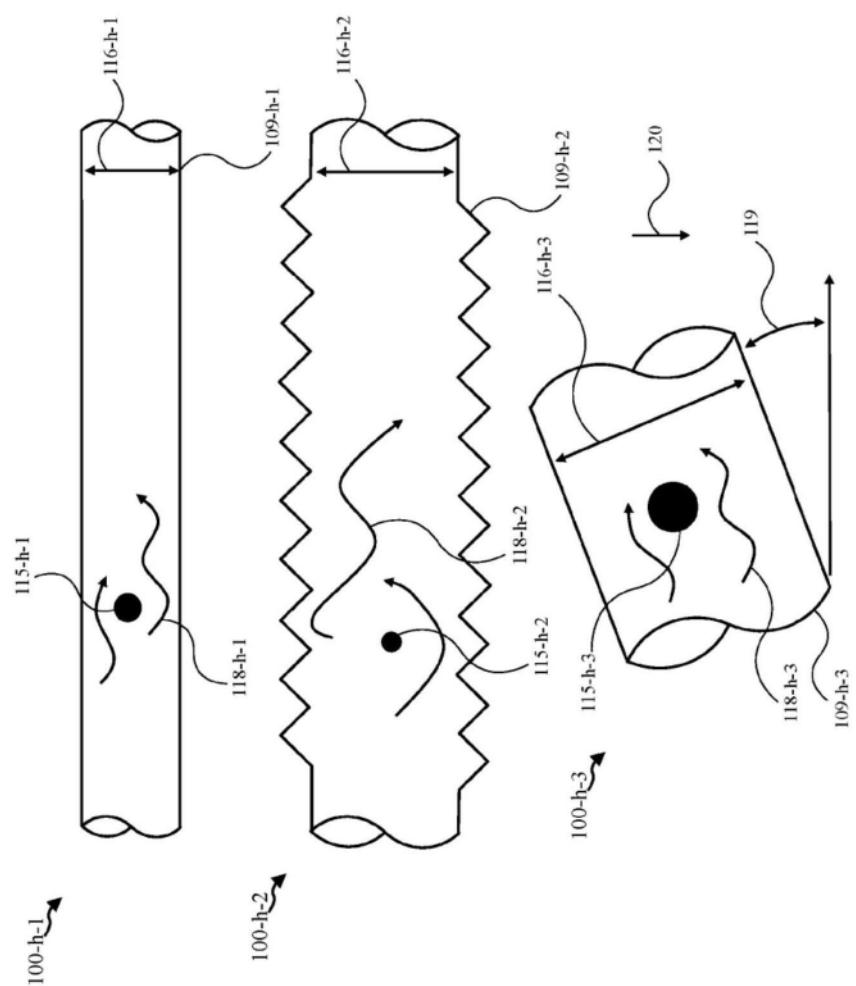


图6

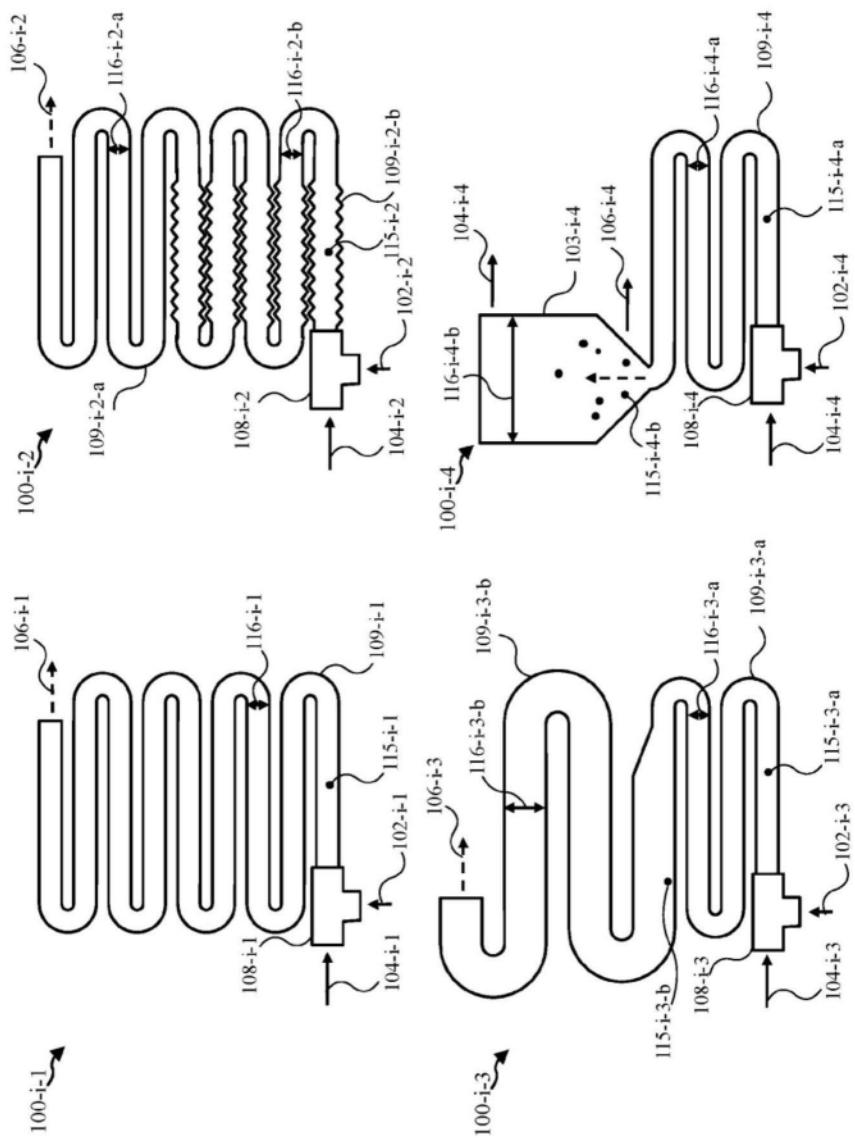


图7

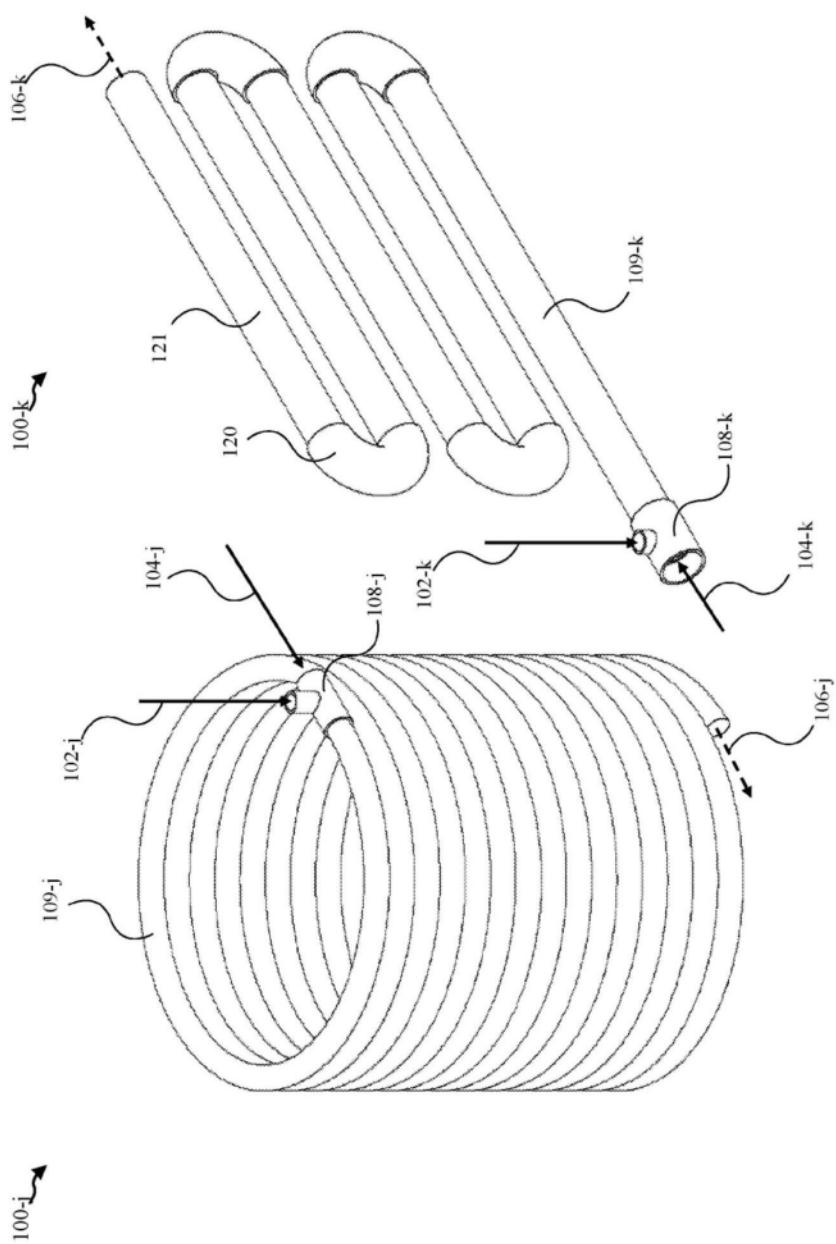


图8

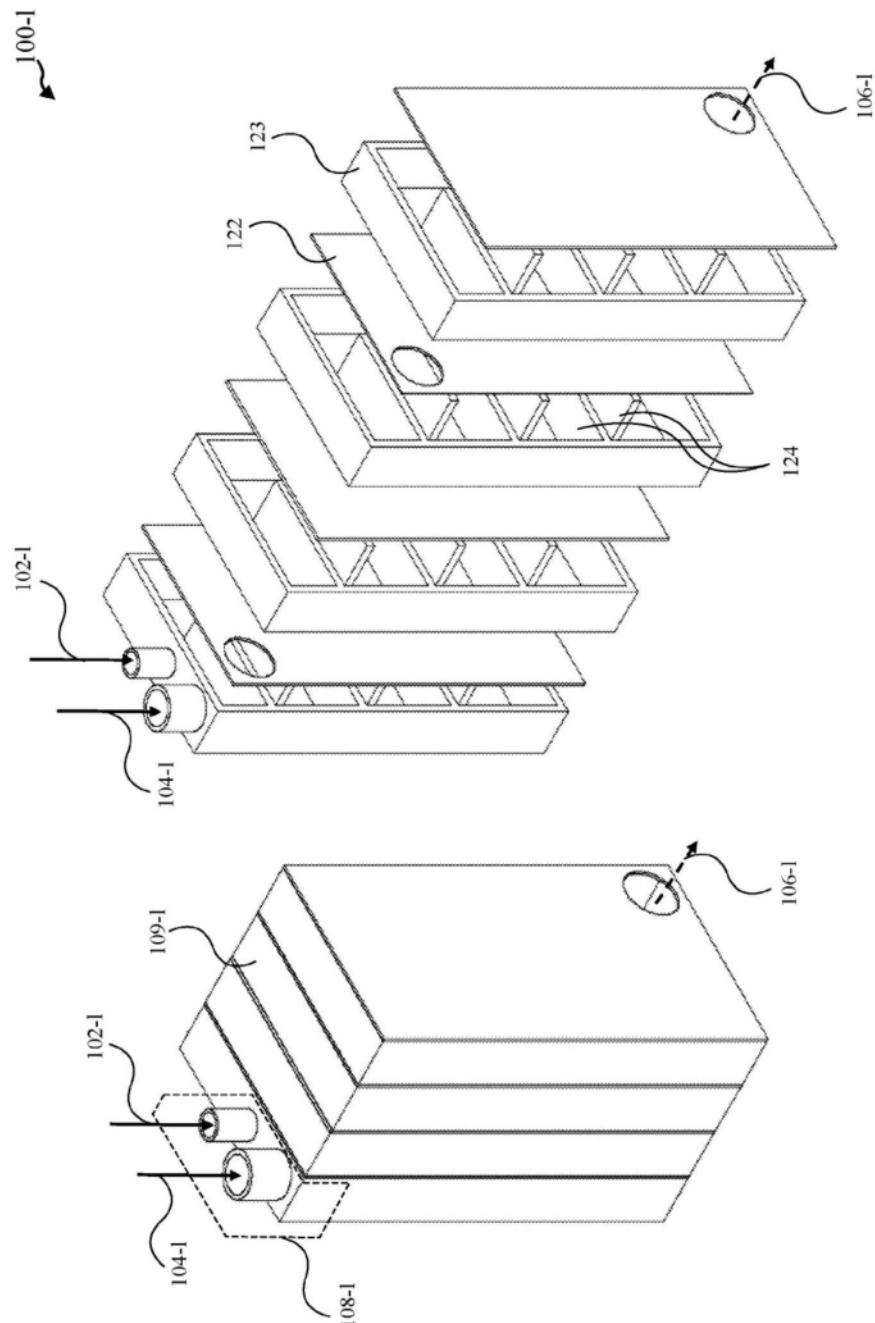


图9

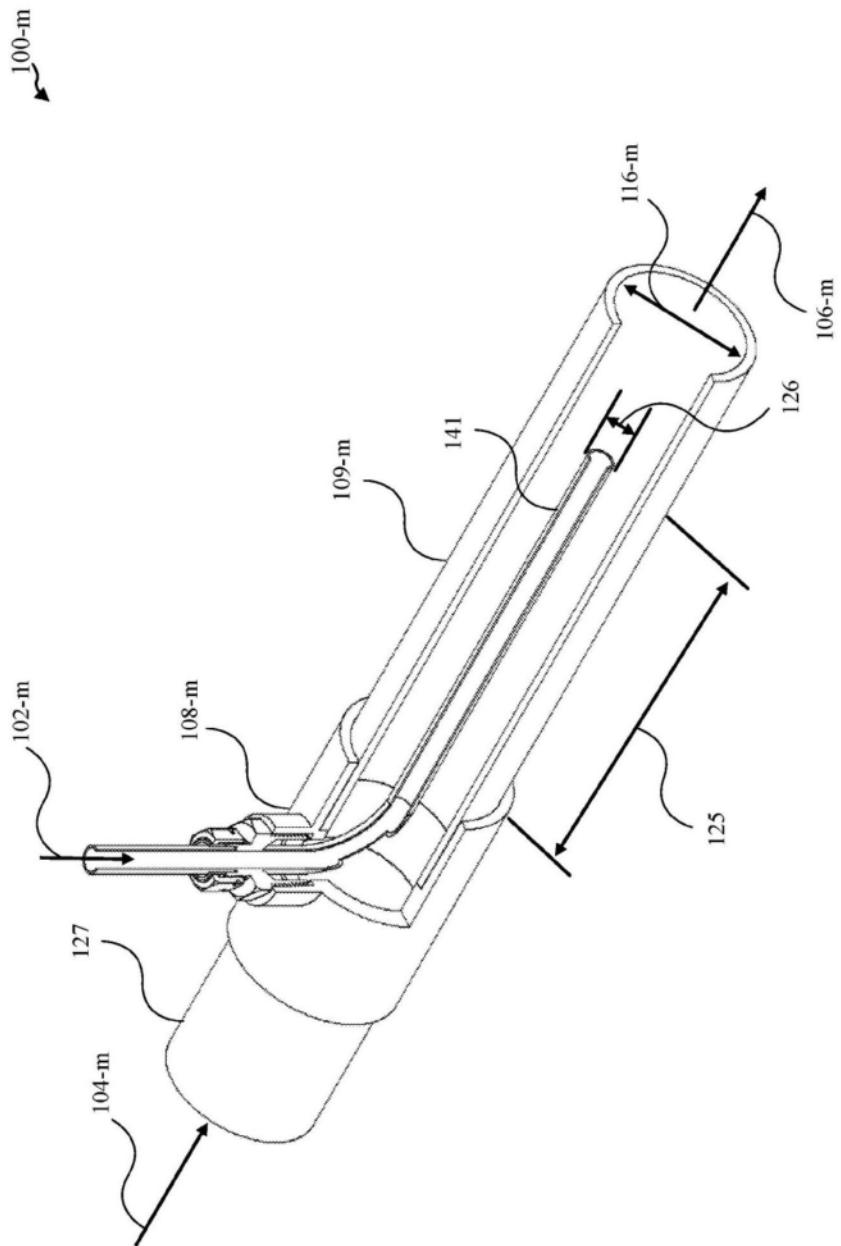


图10

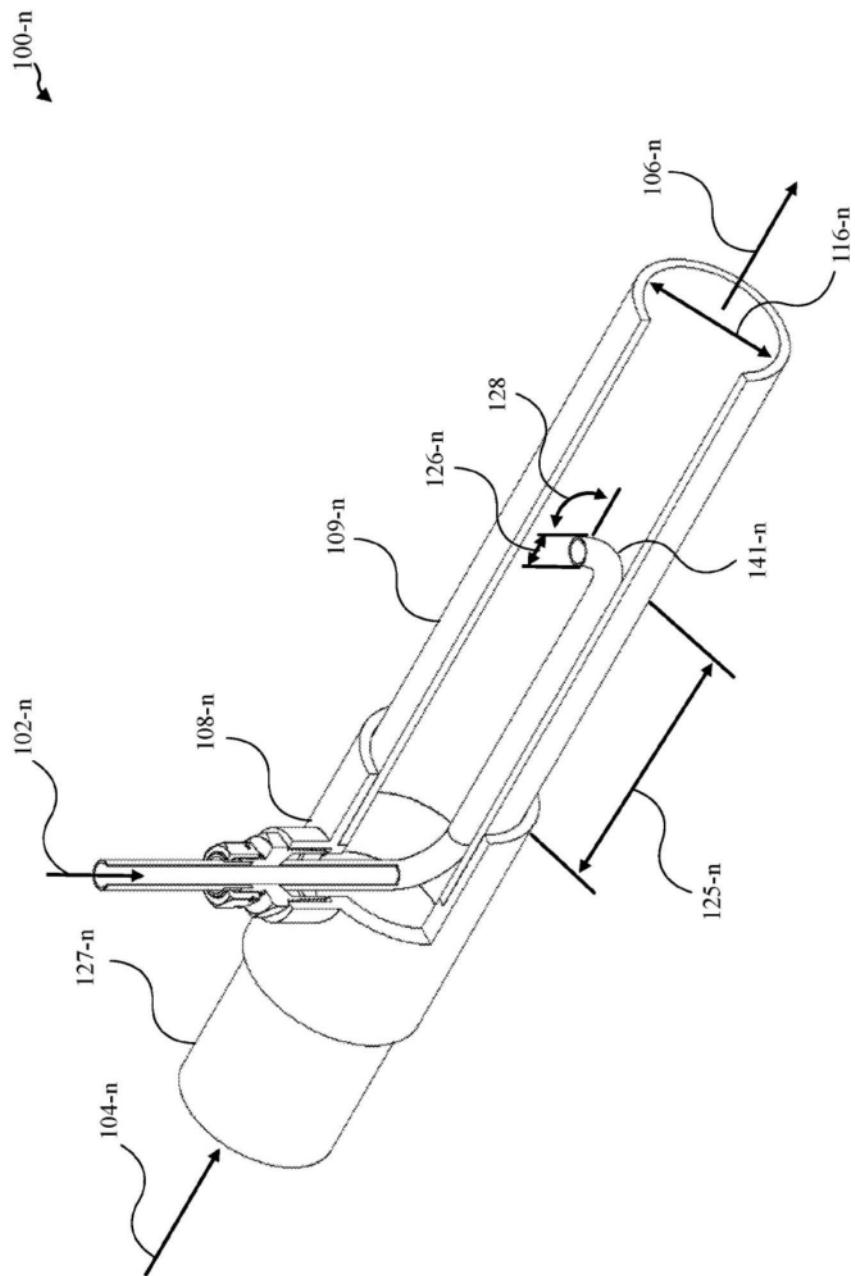


图11

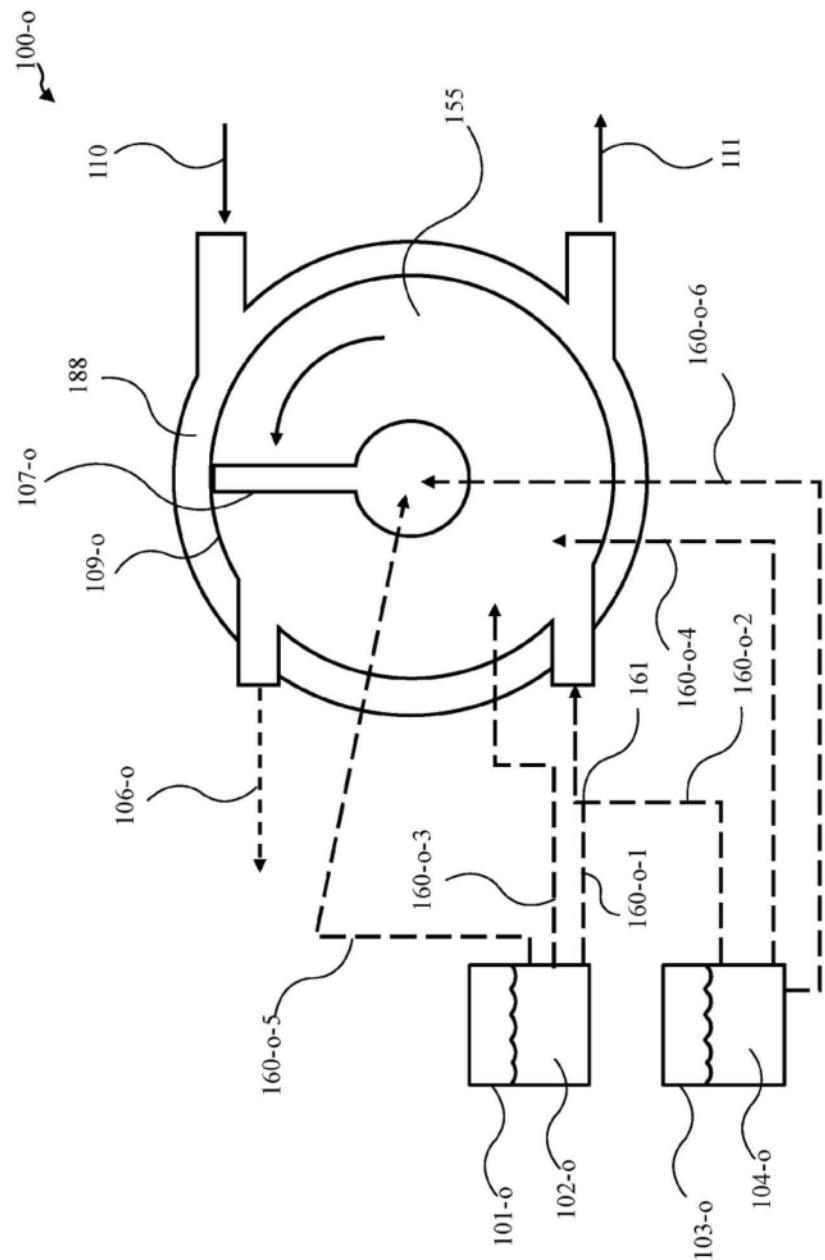


图12

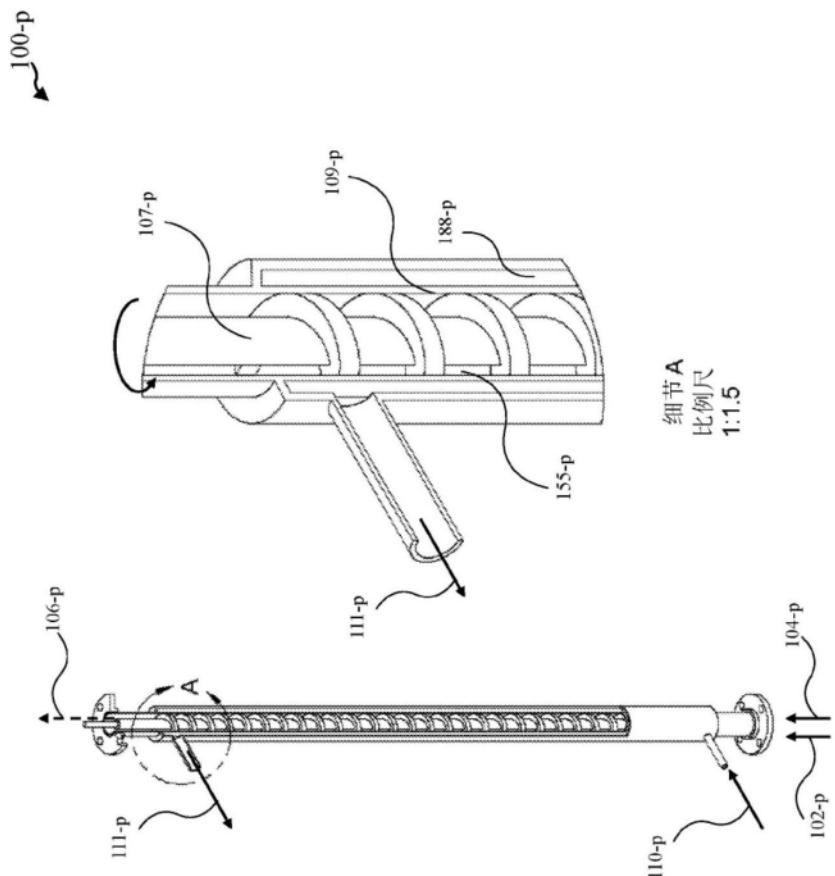


图13

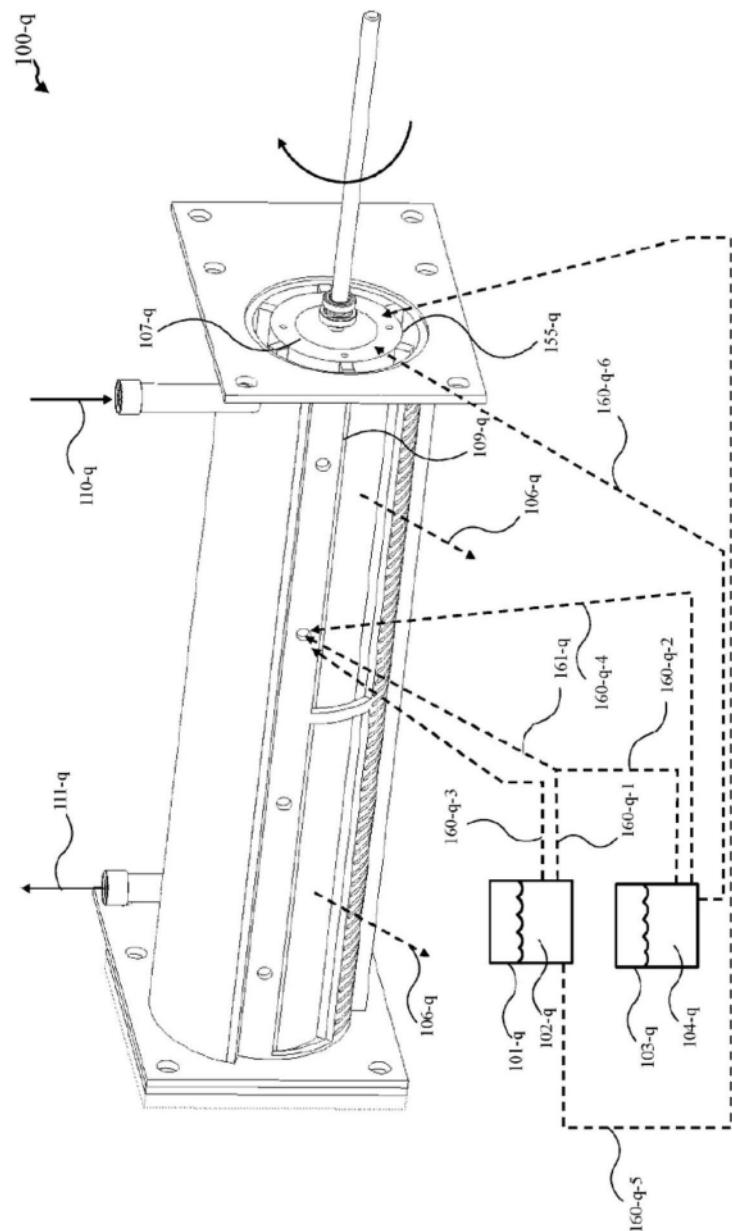


图14

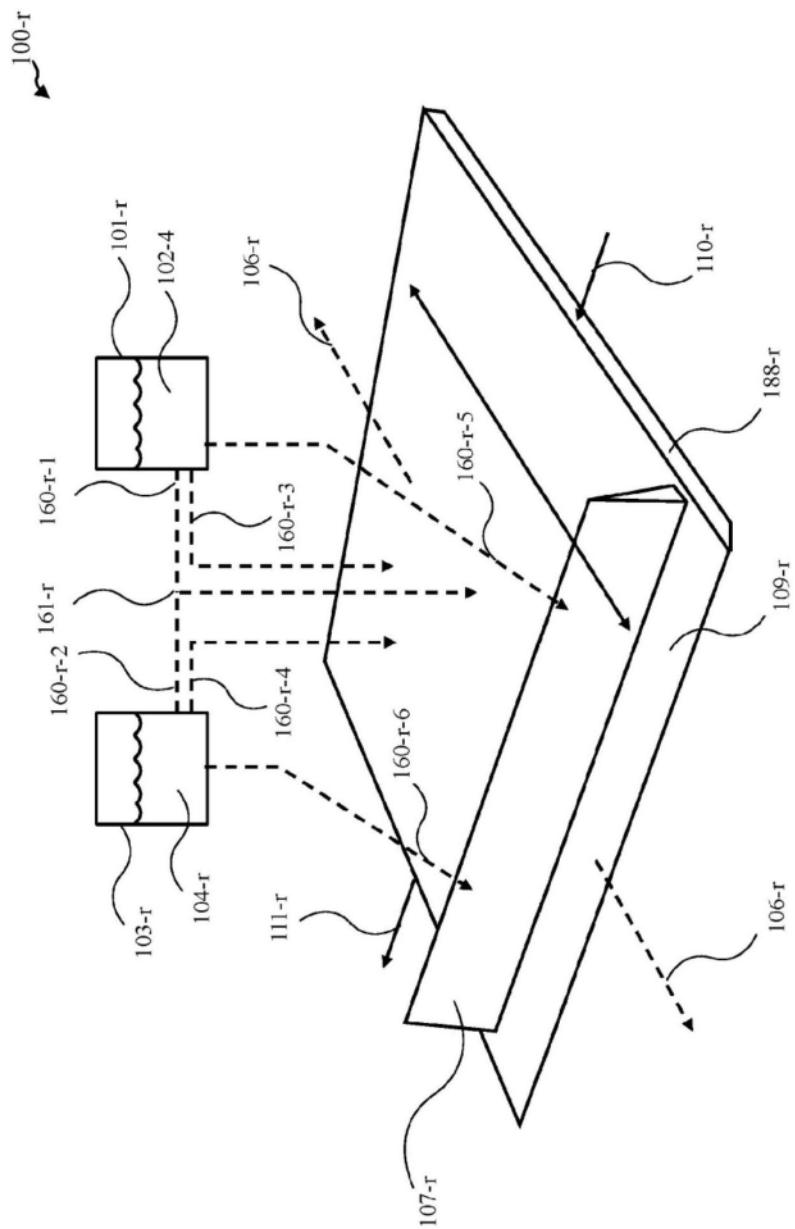


图15

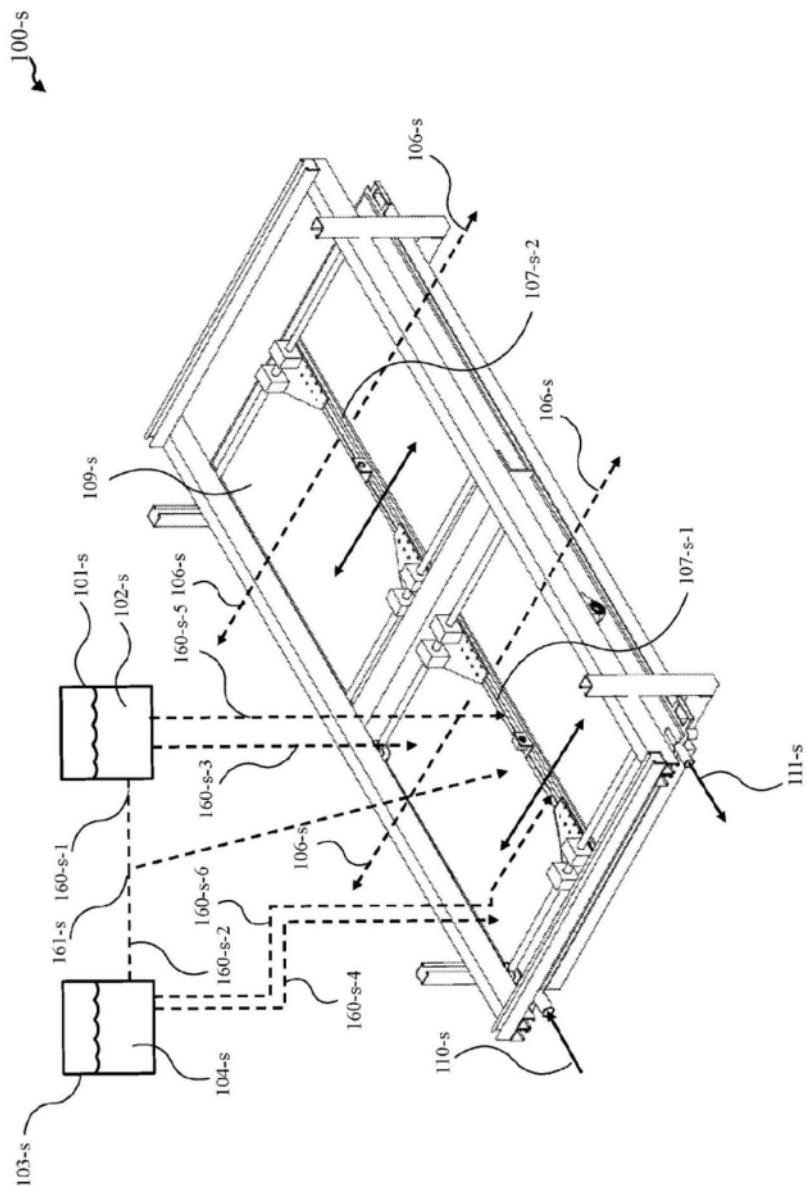


图16

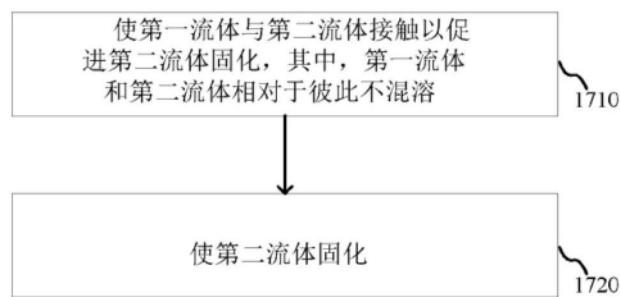


图17A

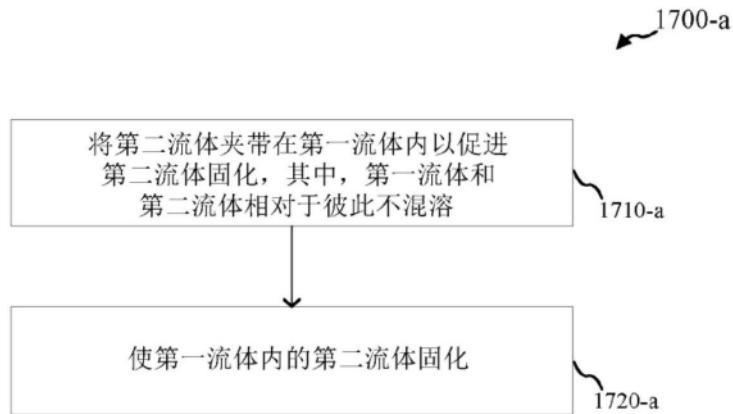


图17B

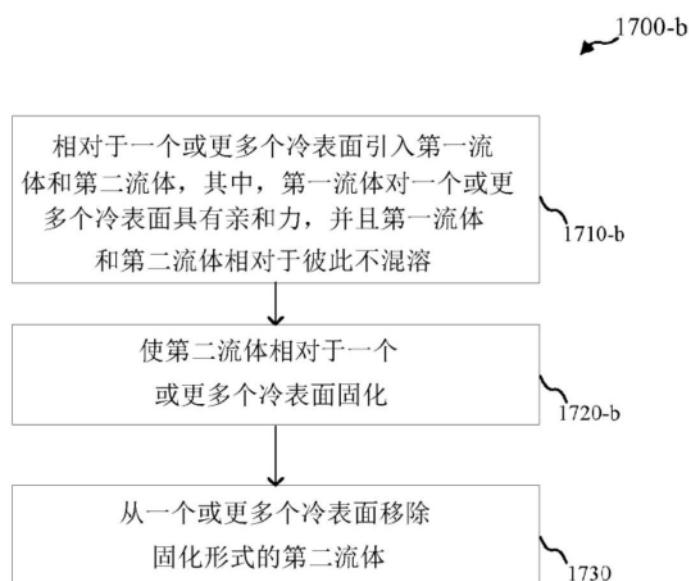


图17C