(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104126102 A
(43)申请公布日 2014.10.29

(21)申请号 201380007477.6

(22)申请日 2013.02.03

(30)优先权数据
61/594,361 2012.02.02 US
61/594,350 2012.02.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.31

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IL2013/000011 2013.02.03

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/114352 EN 2013.08.08

(71)申请人 黑利福卡斯有限公司
地址 以色列耐斯兹敖那

(72)发明人 H·卡弗雷 奥恩迈克·加多特
Y·布卢门撒尔 E·曼德尔伯格
H·布鲁多

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 过晓东

(51)Int.Cl.
F28D 7/12(2006.01)

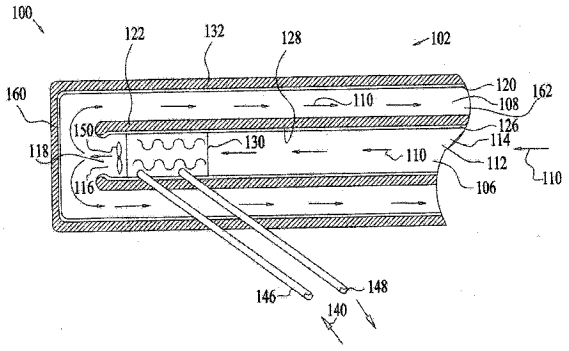
权利要求书3页 说明书20页 附图10页

(54)发明名称

流体导管系统

(57)摘要

一种流体导管系统，该系统可以包括中心流体通道，该中心流体通道具有入口和出口，入口适用于在一个末端的第一方向中流动的工作流体，而出口适用于在相对末端中的工作流体的流动，围绕在中心流体通道周围的环形流体通道，其适用于接收从中心流体通道中排出的工作流体，并将工作流体引导到与第一方向相反的第二方向上，至少有一个设备被放置在中心流体通道中，以便工作流体能从其中流过，而且在该设备和环形液通道的外侧之间进行流体连通，其中由工作流体所提供的热能被热能消耗系统所使用。



CN 104126102 A

1. 一种流体导管系统，包括：

中心流体通道，该中心流体通道具有入口和出口，入口适用于在一个末端的第一方向中流动的工作流体，而出口适用于在相对末端中的工作流体；

围绕在中心流体通道周围的环形流体通道，其适用于接收从中心流体通道中排出的工作流体，并将工作流体引导到与第一方向相反的第二方向上；

放置在中心流体通道中的至少一个设备，以便工作流体能从其中流过；以及

在所述设备和环形流体通道的外侧之间的流体连通，其中由工作流体所提供的热能被热能消耗系统所使用。

2. 根据权利要求 1 中的系统，进一步包括至少一部分位于中心流体通道和环形流体通道之间的绝热层。

3. 根据权利要求 1 中的系统，进一步包括至少一部分位于工作流体和周围环境之间的绝热层。

4. 根据权利要求 1 中的系统，其中所述设备包括热交换器的组件。

5. 根据权利要求 1 中的系统，其中所述设备包括蓄热器的组件。

6. 根据权利要求 1 中的系统，其中所述设备包括蓄热器的组件和热交换器的组件。

7. 根据权利要求 6 中的系统，进一步包括分流通道，该分流通道适用于允许工作流体分流到热交换器的组件中。

8. 根据权利要求 1 中的系统，其中所述设备包括至少以下组件的其中之一：蓄热器的组件，热交换器的组件，蒸汽锅炉，再生热的锅炉，熔炉，压力容器或者反应容器。

9. 根据权利要求 1 中的系统，其中工作流体包括：气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

10. 根据权利要求 1 中的系统，其中提供一种热传导流体用于将来自工作流体的热能传导到热能消耗系统中。

11. 根据权利要求 10 中的系统，其中所述热传导流体包括气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

12. 根据权利要求 1 中的系统，其中所述环形流体通道外侧的流体连通可以与热能源结合，从而为工作流体提供热能。

13. 根据权利要求 12 中的系统，其中所述的热能源包括太阳能。

14. 根据权利要求 1 中的系统，其中热能消耗系统包括蒸汽轮机，蒸汽涡轮机，气体涡轮机，工业系统，消耗蒸汽的工艺过程，干燥器，固体干燥剂系统或者吸收式制冷机。

15. 根据权利要求 1 中的系统，进一步包括控制系统，以便对在流体导管系统中的工作流体的流动进行控制。

16. 根据权利要求 1 中的系统，其中流体导管组件可以被配置为具有围绕在设备周围的工作流体的流动。

17. 一种流体导管系统，包括：

第一通道，其具有闭合端和开口端；

第二通道，其位于第一通道之内，其中第二通道具有入口和出口，其中出口是与第一通道的闭合端相互间隔开的；以及

至少一个设备，该设备被布置在第二通道中并具有位于流体导管系统的外侧的流体连

通；

其中被引导到第二通道的入口中的工作流体可以从其中通过并从出口流出，流向第一通道的闭合端，从开口端中流出。

18. 根据权利要求 17 中的系统，进一步包括至少一部分位于第二通道和第一通道之间的绝热层。

19. 根据权利要求 17 中的系统，可以进一步包括至少一部分位于工作流体和周围环境之间的绝热层。

20. 根据权利要求 17 中的系统，其中所述设备可以包括热交换器的组件。

21. 根据权利要求 17 中的系统，其中所述设备可以包括蓄热器的组件。

22. 根据权利要求 17 中的系统，其中所述设备可以包括蓄热器的组件和热交换器的组件。

23. 根据权利要求 22 中的系统，进一步包括分流通道，以便允许工作流体分流到热交换器的组件中。

24. 根据权利要求 17 中的系统，其中所述设备至少包括以下组件的其中之一：蓄热器的组件，热交换器的组件，蒸汽锅炉，再生热的锅炉，熔炉，压力容器或者反应容器。

25. 根据权利要求 17 中的系统，工作流体包括：气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

26. 根据权利要求 17 中的系统，其中提供一种热传导流体用于将来自工作流体的热能传导到热能消耗系统中。

27. 根据权利要求 26 中的系统，其中所述的热传导流体包括气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

28. 根据权利要求 17 中的系统，其中所述流体导管系统的外侧的流体连通可以与热能源结合，从而可以对工作流体提供热量。

29. 根据权利要求 28 中的系统，其中所述热能源包括太阳能系统。

30. 根据权利要求 17 中的系统，其中由工作流体所提供的热能被热能消耗系统所使用。

31. 根据权利要求 30 中的系统，其中所述热能消耗系统包括蒸汽轮机，蒸汽涡轮机，气体涡轮机，工业系统，消耗蒸汽的工艺过程，干燥器，固体干燥剂系统或者吸收式制冷机。

32. 根据权利要求 17 中的系统，进一步包括控制系统，以便对流体导管系统中的工作流体的流动进行控制。

33. 一种流体导管系统，包括：

流体通道，其具有入口和出口，入口适用于在一个末端的第一方向中流动的工作流体，而出口适用于在相对末端中的工作流体；

位于流体通道中的设备，其被配置为具有在周围流动的工作流体；以及

在设备和流体通道的外侧之间的流体连通，其中由工作流体所提供的热能被热能消耗系统所使用。

34. 根据权利要求 33 中的系统，进一步包括额外的流体通道，这些额外的流体通道围绕在流体通道的周围，以适用于接收从在第一方向上的流体通道中排出的工作流体，并将工作流体引导到第二方向上，第二方向与第一方向相反。

35. 根据权利要求 34 中的系统，进一步包括至少一部分位于流体通道和额外的流体通道之间的绝热层。

36. 根据权利要求 33 中的系统，进一步包括至少一部分位于工作流体和周围环境之间的绝热层。

37. 根据权利要求 33 中的系统，其中所述设备包括热交换器组件。

38. 根据权利要求 33 中的系统，其中所述设备可以包括蓄热器组件。

39. 根据权利要求 33 中的系统，其中所述设备可以包括蓄热器组件和热交换器组件。

40. 根据权利要求 39 中的系统，进一步包括分流通道，以便允许工作流体分流到热交换器的组件中。

41. 根据权利要求 33 中的系统，其中所述设备包括至少以下组件的其中之一 ：蓄热器组件，热交换器组件，蒸汽锅炉，再生热的蒸汽锅炉，熔炉，压力容器或者反应容器。

42. 根据权利要求 33 中的系统，其中工作流体包括 ：气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

43. 根据权利要求 33 中的系统，其中提供一种热传导流体用来将工作流体中的热能传递到热能消耗系统中。

44. 根据权利要求 43 中的系统，其中所述热传导流体包括气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

45. 根据权利要求 33 中的系统，其中所述流体通道外侧的流体连通可以与热能源相结合，从而给工作流体提供热量。

46. 根据权利要求 45 中的系统，其中所述热能源包括太阳能系统。

47. 根据权利要求 33 中的系统，其中所述热能消耗系统包括蒸汽轮机，蒸汽涡轮机，气体涡轮机，工业系统，消耗蒸汽的工艺过程，干燥器，固体干燥剂系统或者吸收式制冷机。

48. 根据权利要求 33 中的系统，进一步包括控制系统，以便对流体导管系统中的工作流体的流动进行控制。

49. 根据权利要求 33 中的系统，其中工作流体可以从设备中流过。

流体导管系统

[0001] 对相关申请的参考

[0002] 本申请在此要求享有于 2012 年 2 月 2 日提交的美国第 61/594,350 号临时专利申请的优先权，所述申请的名称为“流体导管组件”，以及要求享有于 2012 年 2 月 2 日提交的美国第 61/594,361 号临时专利申请的优先权，该申请的名称为“流体导管组件及其系统”。上述两个专利申请所公开的全部内容在此通过引证并入本文。

技术领域

[0003] 本申请通常涉及的是流体导管系统。

背景技术

[0004] 流体导管系统通常可以用于从热能源中将工作流体的热能传递到热能消耗系统中。热能源的实施例可以是化石燃料系统和可再生的能源系统。可再生的能源系统的各种实施例可以是太阳能系统，地热能系统，风能或者潮汐能系统。

[0005] 在传统的流体导管系统中可以使用各种不同的设备。这些设备可以配置用于允许工作流体在其中进行流动，从而利用工作流体中的热能。所述设备的实施例可以是一种热交换器，其可以用于将工作流体中的热能传递到热能消耗系统中。其他的设备可以是蓄热器，所述蓄热器可以用于将工作流体中的热能储存在其中。

[0006] 通常来说，这些设备是安装在周围环境中的，或者承受周围环境的热损失，以及由于设备中的压力差和周围环境的气压差之间所形成的压力差值。

发明内容

[0007] 本文在此所描述的主题的一个或者更多的不同改变的细节都设定在随附的对应的附图和以下的说明书中。本文所描述的主题的其他特征和优势将会通过以下的说明书和附图和权利要求书而变得显而易见。

[0008] 根据在此所揭示的内容中的实施方案，本文提供的是一种流体导管系统，其可以包括中心流体通道，该中心流体通道具有入口和出口，入口适用于在一个末端的第一方向中流动的流体工作流体，而出口适用于在相对末端中的流体工作流体，围绕在中心流体通道周围的环形流体通道，其适用于接收从中心流体通道中排出的工作流体，并将工作流体引导到与第一方向相反的第二方向上，至少有一个设备放置在中心流体通道中，以便工作流体能从其中流过，而且在设备和环形液通道的外侧之间进行流体连通，其中由工作流体所提供的热能被热能消耗系统所使用。

[0009] 在某些实施方案中，系统可以进一步包括至少一部分位于中心流体通道和环形流体通道之间的绝热层。系统可以进一步包括至少一部分位于流体工作流体和周围环境之间的绝热层。

[0010] 在某些实施方案中，设备可以包括热交换器组件。设备可以包括蓄热器组件。设备可以包括蓄热器组件和热交换器组件。系统可以进一步包括分流通道，以便允许工作流

体可以分流到热交换器的组件中。设备可以包括至少以下组件的其中之一：蓄热器组件，热交换器组件，蒸汽锅炉，再生热的锅炉，熔炉，压力容器或者反应容器。

[0011] 在某些实施方案中，工作流体可以包括：气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。可以提供热传导流体来将工作流体中的热能传递到热能消耗系统中。热传导流体可以包括气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

[0012] 在某些实施方案中，位于周围流体通道的外侧的流体连通可以与热能源结合，从而可以为工作流体提供热能。热能源可以包括太阳能。热能消耗系统可以包括蒸汽轮机，蒸汽涡轮机，气体涡轮机和工业系统，消耗蒸汽的工艺过程，干燥器，固体干燥剂系统或者吸收式制冷机。

[0013] 在某些实施方案中，系统可以进一步包括控制系统，以便用于对流体导管系统中的工作流体的流动进行控制。

[0014] 在某些实施方案中，流体导管组件可以配置为具有围绕在设备周围的工作流体的流动。

[0015] 因此，根据在此所揭示的内容中的实施方案，本文提供的是一种流体导管系统，其可以包括第一通道，该第一通道具有闭合端和开口端，第二通道位于第一通道中，第二通道具有入口和出口，其中出口与第一通道的闭合端是间隔开的，而且至少一个布置在第二通道中的设备，其具有位于流体导管系统的外侧的流体连通，其中被引导到第二通道的入口中的工作流体可以从其中通过并从出口流出，流向第一通道的闭合端，从开口端中流出。

[0016] 在某些实施方案中，系统可以进一步包括至少一部分位于第二通道和第一通道之间的绝热层。系统可以进一步包括至少一部分位于工作流体和周围环境之间的绝热层。

[0017] 因此，根据在此所揭示的内容中的实施方案，本文提供的是一种包括流体通道的流体导管系统，其具有入口和出口，入口适用于在一个末端的第一方向中流动的工作流体，而出口适用于在相对末端中的工作流体，位于流体通道中的设备，其被配置为具有在周围流动的工作流体，和在设备和位于流体通道的外侧之间进行流体连通，其中由工作流体所提供的热能被热能消耗系统所使用。

[0018] 在某些实施方案中，系统可以进一步包括额外的液体通道，这些额外的流体通道围绕在流体通道的周围，以适用于接收从在第一方向上的流体通道中排出的工作流体，并将工作流体引导到第二方向上，第二方向与第一方向相反。系统可以进一步包括至少一部分位于流体通道和额外的流体通道之间的绝热层。系统可以进一步包括至少一部分位于工作流体和周围环境之间的绝热层。设备可以进一步包括热交换器组件。设备可以包括蓄热器组件。设备可以包括蓄热器组件和热交换器组件。系统可以进一步包括分流通道，以便允许工作流体可以分流到热交换器的组件中。设备可以包括至少以下组件的其中之一：蓄热器组件，热交换器组件，蒸汽锅炉，再生热的蒸汽锅炉，熔炉，压力容器或者反应容器。

[0019] 在某些实施方案中，工作流体可以包括：气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。可以提供热传导流体来将工作流体中的热能传递到热能消耗系统中。热传导流体可以包括气体，空气，氦气，二氧化碳，液体，油，水，水蒸汽，有机液体或者熔盐。

[0020] 在某些实施方案中，流体通道外侧的流体连通可以与热能源结合，从而可以为工

作流体提供热能。热能源可以包括太阳能。热能消耗系统可以包括蒸汽轮机，蒸汽涡轮机，气体涡轮机和工业系统，消耗蒸汽的工艺过程，干燥器，固体干燥剂系统或者吸收式制冷机。

[0021] 在某些实施方案中，系统可以进一步包括控制系统，以便对在流体导管系统中的工作流体的流动进行控制。

[0022] 在某些实施方案中，工作流体可以流动通过设备。

附图说明

[0023] 根据本发明的实施方案的系统，装置和方法的原理和操作可以通过结合对应的附图和其后的说明书能够得到更好的理解，人们能够明白的是，附图仅仅是出于解释说明的目的，而不应被视为限制。

[0024] 附图 1 是根据在此所揭示的内容中的某些实施方案的流体导管系统的示意图；

[0025] 附图 2 是一种包括附图 1 中的流体导管系统的可以效仿的太阳能系统；

[0026] 附图 3A-3C 是根据在此所揭示的内容中的某些实施方案的另外一种流体导管系统的示意图，分别处于第一种，第二种和第三种可操作的模式中；

[0027] 附图 4 是包括附图 3A-3C 中的流体导管系统的可以效仿的太阳能系统；

[0028] 附图 5A-5C 是根据在此所揭示的内容中的某些实施方案的另外一种流体导管系统的示意图，其分别表示出处于第一种，第二种和第三种可操作的模式中；以及

[0029] 附图 6 包括附图 5A-5C 中的流体导管系统的可以效仿的太阳能系统。

具体实施方式

[0030] 附图 1 是根据在此所揭示的内容中的某些实施方案的流体导管系统的示意图。正如在附图 1 中可以看到的那样，流体导管系统 100 包括圆环组件 102。圆环组件 102 包括中心流体通道 106，其被环形流体通道 108 所包围。中心流体通道 106 和环形他通道 108 通常情况下是相互同轴对齐的，以便允许工作流体 110 可以从其中流过。

[0031] 在某些实施方案中，正如在附图 1 中所示，中心流体通道 106 可以包括入口 112，从而允许工作流体 110 可以从该入口进入并流入到位于一个末端 114 的第一方向上，而且中心流体通道 106 可以进一步包括在相对末端 118 上形成的出口 116。环形流体通道 108 可以适用于从出口 116 接收从中心流体通道 106 排出的工作流体 110，并且将工作流体 110 引导到第二方向上，第二方向与第一方向相反。

[0032] 环形管道 120 可以围绕在环形的流体通道 108 的周围。环形管道 120 可以是由任何一种适当的材料制成的，其允许相对高温的流体可以从其中流过，例如，温度在 100-400℃之间。在非限制性的实施例中，环形管道 120 可以是由碳钢材料制成的。

[0033] 中心绝热层 122 可以位于中心流体通道 106 和环形流体通道 108 之间，以便对流经中心流体通道 106 的工作流体 110 进行热阻隔，并且防止在中心流体通道 106 中流动的工作流体 110 之间的热交换，通常来说，其处于第一温度，而在环形流体通道 108 中流动的工作流体 110，其通常处于第二温度。

[0034] 根据实施方案，中心管道 126 可以围绕在中心流体通道 106 的周围。中心管道 126 可以位于中心绝热层 122 的下方，正如在附图 1 中所示，或者其可以位于中心绝热层 122 的

上方。中心管道 126 可以是由任何一种适当的材料制成的，其可以允许相对高温的流体从其中流过，例如，温度范围在 150-1000℃之间。在非限制性的实施例中，中心管道 126 可以是由碳钢或者不锈钢制成的。

[0035] 根据另外一个实施方案，并没有提供中心管道 126，而且工作流体 110 可以能够过与中心绝热层 122 的位于内部的内表面 128 直接接触的方式来流动。

[0036] 可以提供环形的绝热层 132 来将工作流体 110 与周围环境隔离开。环形的绝热层 132 可以位于管道 120 的上方，正如在附图 1 中所示，或者至少部分位于此，或者可以位于管道 120 的下方，或者至少部分位于此。中心绝热层 122 和环形的绝热层 132 都可以由任何一种适当的材料制成，例如，多微孔的隔热装置，或者是由任何一种适当的陶瓷材料，举例来说，或者是不同材料的多层组合。

[0037] 在进入到圆环组件 102 之前，工作流体 110 可以通过热能源（没有显示）来加热到第一温度。热能源可以是任何一种适当的来源，以适用于将工作流体 110 加热到第一温度，在非限制性的实施例中，热能源可以包括化石燃料系统，可再生的能源系统，例如，地热能系统，风能系统，潮汐能系统或者太阳能系统。太阳能系统的实施例将结合附图 2 进行描述说明。

[0038] 工作流体的热能可以提供给热能消耗系统（没有显示），以便进行操作，热能消耗系统可以包括任何一种可以利用工作流体 110 的热能消耗系统，例如，举例来说，蒸汽轮机，蒸汽涡轮机，气体涡轮机和工业系统，在化学工业或者其他工业中使用的消耗蒸汽的工艺过程，干燥器，固体干燥剂系统或者吸收式制冷机，在附图 2 的可以效仿的太阳能系统中，热能消耗系统可以包括蒸汽轮机，将要在下文中对齐进行详细描述。

[0039] 在某些实施方案中，第一温度可以是工作温度，该温度可以是在任何一个适当的范围的温度，其允许热能消耗系统进行工作。在某些实施方案中，工作温度可以相对较高，例如在 150-1000℃之间。在某些实施方案中，第一温度也可以低于工作温度，但仍需高于环境温度。

[0040] 在某些实施方案中，工作温度可以是相对冷的，而且可以低于周围环境的温度，而且其可以在热能消耗系统中使用，以便提供制冷，例如，制冷或者加热，通风和空气调节系统 (HVAC)。

[0041] 工作流体 110 可以包括任何一种适当的流体，例如，气体，典型的是空气，氦气，或者二氧化碳，或者液体，例如，举例来说，油，水或者有机液体或者熔盐。

[0042] 工作流体 110 中的热能可以通过任何一种适当的方式提供给热能消耗系统，例如，通过热交换器的组件 130，或者任何其他的适当设备，以便将工作流体的热能提供给热能消耗系统。

[0043] 在某些实施方案中，热交换器组件 130 中可以包括位于其中的大量的热交换器，例如，举例来说，预热器，蒸汽发生器，和过热器。

[0044] 根据某些实施方案，热传导的流体 140 可以通过输入导管 146 流入到热交换器的组件 130 中，其将在热交换器的组件 130 中借助工作流体中的热能来进行加热，因此可以将热能传递到热能消耗的系统中。加热后的热传导流体 140 可以通过输出导管 148 从热交换器组件 130 中流出，并且可能流向热能消耗的系统中。输入导管 146 和输出导管 148 都可以通过任何一种适当的方式来连接到热交换器的组件 130 中。举例来说，在各自的中心位

置上和环形的绝热层 122 和 / 或 132，和 / 或各自的中心位置和 / 或环形的管道 120 和 126 中形成的孔洞（没有显示）。

[0045] 热传导流体 140 可以是任何一种适当的流体，例如，气体，举例来说，空气，氦气，二氧化碳，液体，例如，举例来说，水，水蒸汽，熔盐，有机液体和油。

[0046] 工作流体 110 可以在第二温度下从热交换器的组件 130 中排出。在某些实施方案中，当第一流体温度是相对较热并高于周围环境温度时，第二温度可能会较低，虽然该温度仍然会高于周围环境温度。在某些实施方案中，当第一流体温度较冷并低于周围环境温度时，第二温度可能会较高于第一温度，尽管其可能会低于周围环境温度。

[0047] 泵，风扇或者鼓风机 150，或者任何其他适当的设备，都可以用于将当前冷却的工作流体 110 从热交换器的组件 130 的出口 116 排出到环形的流体通道 108 中。

[0048] 冷却后的工作流体 110 可能会流经环形的流体通道 108 并从此流出。其中流体导管系统 100 是一种闭环系统，较冷的工作流体 110 可以回流到热能源中，以便进行再次加热。其中流体导管系统 100 是一种开环系统，较冷的工作流体 110 可能会流入到任何其他的位置上。

[0049] 正如在背景技术中所讨论到的内容那样，通常来说，热交换器的组件 130 是放置在周围环境中的，位于圆环组件 102 的外部。根据在此所揭示的内容中的实施方案，正如可以从附图 1 中看到的那样，热交换器的组件 130 被放置在圆环组件 102 的中心流体通道 106 中。这就提供了许多优势，正如现在要进行详细描述的那样。在圆环组件 102 中，冷却后的工作流体 110 从热交换器的组件 130 中排出，并以第二温度流入到环形的流体通道 108 中，该温度要高于周围环境的温度。这样的冷却后的工作流体 110 能显著地将在中心流体通道 106 中以第一温度进行流动的热的工作流体 110 的热损失降到最低。从热的工作流体 110 到周围环境的热损失也可以最小化，这是由于中心的和环形的绝热层 122 和 132 的作用的缘故。同样地，通过将热交换器的组件 130 放置在中心流体通道 106 中的方法，热交换器的组件 130 的热损失将会显著地小于从放置在周围环境中的热交换器的组件 130 中的热损失。这可能是由于在环形流体通道 108 中以第二温度流动的冷却后的工作流体 110 的高于环境温度的缘故，而且也可能是由于中心和 / 或环形的绝热层 122 和 132 的作用的缘故。

[0050] 除此之外，经常出现的情况是，热能源不能将工作流体 110 加热到第一温度时，例如，工作温度。在某些实施方案中，例如，其中的热能源是太阳能，这种情况可能发生在夜间。在这些时候，热交换器的组件 130 总会停止其操作，并终止提供热能给热能消耗系统。在其他的实施方案中，举例来说，热能源也可以是太阳能，这将会发生在操作的过程中，例如，在日间，举例来说，由于云层的阻挡，太阳的辐射减少。在操作过程中出现上述情况，热交换器的组件 130 总会停止其操作，并终止提供热能给热能消耗系统或者利用其他的热源，例如，化石燃料或者利用储存的热能，例如，附图 3A-6 中的蓄热器。尽管如此，实际上在大部分的情况下，环形流体通道 108 中的工作流体 110 的温度仍旧保持高于环境温度，这是由于环形的绝热层 132 的作用的缘故。相对应的是，从热交换器的组件 130 中的热损失仍旧显著地低于来自于放置在周围环境中的热交换器的组件 130 的热损失。

[0051] 而且，当热能源恢复对工作流体 110 进行加热，并将其加热到第一温度时，例如，工作温度，在热交换器的组件 130 中的温度可以升高到工作温度，从而允许热交换器的组件 130 能够开始启动其操作。举例来说，其中的热交换器的组件 13 可以包括壳管式的配置

结构，热交换器中的软管必须是能够被加热到工作温度，这是为了开启其中的操作。因此，当热交换器的组件 130 被放置在中心流体通道 106 中时，来自工作流体 110 的显著减少的热能需要将热交换器的组件 130 中的温度提高到工作温度，这指的是当被放置在周围环境中时，与所需要的热能相比的情况。

[0052] 更进一步说，正如上文中所描述的那样，在圆环组件 102 中仅仅是以第一温度在中心流体通道 106 中流动的工作流体 110 和以第二温度在环形流体通道 108 中流动的工作流体 110 之间的流体连通。因此，环形流体通道 108 中流动的工作流体 110 和中心流体通道 106 中流动的工作流体 110 之间的压力差实质上是非常小的，或者是可以忽略的。与之对应的是，热交换器的组件 130 和中心流体通道 106 中流动的工作流体 110 与环形流体通道 108 中流动的工作流体 110 之间的压力差上是非常小的，或者是可以忽略的，而且其显著地小于周围环境与被放置在周围环境中的热交换器的组件 130 之间的压力差。

[0053] 而且，当将热交换器的组件 130 放置在周围环境中时，流体导管需要引导第一温度的工作流体 110 从中心流体通道 106 流动到热交换器的组件 130 中，而且，额外的流体导管需要引导第二温度的工作流体 110 从热交换器的组件 130 流入到环形的流体通道 108 中。通过将热交换器的组件 130 和流体导管都放置在中心流体通道 106 中都不是必要的。

[0054] 在某些实施方案中，除了热交换器的组件 130 之外，在圆环组件 102 中还可以配置其他额外的设备，正如将要结合附图 5A-5C 进行描述说明的那样。

[0055] 根据在此所揭示的内容中的实施方案，任何一种适当的设备都可以安装在圆环组件 102 中，以取代热交换器的组件 130 或者其他的部件。所述的设备可以被配置为利用工作流体 110 的热能，以进行任何选定的操作。当被安装在中心流体通道 106 中时，设备损失的热量要比被安装在周围环境中时损失的热量低。设备和工作流体 110 之间的压力差实质上是非常小的，或者是可以忽略的，而且其显著地小于周围环境与被放置在周围环境中的设备之间的压力差。

[0056] 在非限制性的实施例中，设备可以是蓄热能设备，从而可以将在其中流动的第一温度的工作流体中的热能储存住。储存的热能可以通过任何一种适当的方式提供给热能消耗系统，例如，通过引导流体流经输入导管 146 并从其中流出，并流经输出导管 148 进入到热能消耗系统中。设备的其他实施例可以是蒸汽锅炉，再生热的蒸汽发生器，熔炉，压力容器或者反应容器。

[0057] 正如在附图 1 和附图 2 中的实施方案中所看到的那样，其中设备包括热交换器的组件 130，选定的操作可以将热能提供给热能消耗系统。其中的设备可以包括蓄热能器，选定的操作可以将工作流体 110 的热能进行储存以便在热能源不能把工作流体 110 的温度加热到工作温度时使用。

[0058] 在某些实施方案中，对于与热能消耗系统无关的选定操作，设备可以使用工作流体 110 的热能。举例来说，其中热能源是太阳能系统，而热能消耗系统是蒸汽轮机，设备可以包括化学反应器，而且可以适用于执行与蒸汽轮机无关的化学反应。

[0059] 在某些实施方案中，环形流体通道 108 可以限定为第一通道，其包括闭合端 160 和开口端 162。中心流体通道 106 可以限定为第二通道，其位于第一通道内，其中第二通道可以包括入口 112 和出口 116，而且其中出口 116 与第一通道的闭合端 160 相互间隔开的。设备被安装在第二通道中，而且与流体导管系统 100 的外部流体连通。被引入到第二通道的

入口 112 中的工作流体 110 从其中流过，并从出口 116 流出，流向第一通道的闭合端 160 并从开口端 162 流出。

[0060] 在某些实施方案中，在设备和环形流体通道 108 的外侧之间有流体连通。京举例来说，正如本文中所描述的那样，工作流体 110 可以通过蓄热器加热到第一温度，而且加热后的工作流体 110 可以从设备中流过。设备可以配置为利用工作流体 110 的热能，以便适用于任何选定的操作。设备所利用的热能可以适用于所选定的应用，而且可以由工作流体 110 和所选定的应用之间的流体连通来提供。举例来说，正如本文所描述的那样，其中所选定的应用可以将热能提供给热能消耗系统，可以通过将来自工作流体 110 的热量传递到热交换器 130 中的热传导流体 140 的方式来将热能提供给热能消耗系统。

[0061] 在某些实施方案中，设备可以安装在实质上靠近内部表面 128 的位置上，正如附图 1 中所示，其中热交换器的组件 130 被安装在靠近内部表面 128 的位置上。在某些实施方案中，设备可以安装在中心流体通道 106 之中，距离内部表面 128 一定的距离的位置上，从而允许工作流体 110 可以在周围流动，正如将要结合附图 3A-6 进行详细描述的那样。

[0062] 设备可以通过任何一种适当的方式来安装在中心流体通道 106 中。举例来说，热交换器的组件 130 可以在任何一个适当的位置上利用内部表面 128。

[0063] 设备可以安装在沿着中心流体通道 106 的任何一个适当的位置上。在某些实施方案中，设备可以被安装在环形流体通道 108 中。

[0064] 在某些实施方案中，可以使用一种用于控制设备的操作和工作流体 110 的流动的装置（没有显示）。举例来说，温度和压力传感器可以用于测量在设备或者圆环组件 102 中的工作流体 110 的温度。其他的装置，例如，吹风机 150，泵，阀，百叶窗或者断音装置都可以用于控制在圆环组件 102 和设备中的工作流体 110 的流动，以及控制在输入导管 146 和输出导管 148 中的热传导流体 140 的流动。这些装置可以是电连接的，或者是通过机械操作的，或者任何其他适当的方式，而且都可以通过任何一种适当的方式来与控制系统（没有显示）进行连通。控制系统可以安装在圆环组件 102 的外部，或者也可以安装在圆环组件 102 的内部。

[0065] 在非限制性的实施例中，其中的装置是电连接操作的，电缆包括电线（没有显示），其可以插入到各个中心的和环形的绝热层 122 和 132 中形成的孔洞中，和 / 或各个中心的和环形的管 120 和 126 中，以便提供位于圆环组件 102 中的装置与控制系统之间的电连通，当被安装在圆环组件 102 的外部时。

[0066] 现在参考附图 2，这是一个包括附图 1 中的流体导管系统 100 的可以效仿的太阳能系统。在附图 2 中，热能源是一种太阳能系统 200，其可以包括太阳能的集中器 210。太阳能的集中器 210 可以是在 PCT 的第 WO/2010/067370 号公开中所描述的太阳能的集中器系统，其全部教导通过引证并入本文。太阳能的集中器 210 可以是任何一种适当形式的集中器，例如，正如在附图 2 中所示，或者是，举例来说，一种日光放射装置。

[0067] 太阳能的集中器 210 可以用于将发射到其上的太阳光进行集中，并将集中后的太阳光反射回预先确定聚焦位置 220。集中的太阳光的热能可以用于对工作流体 110 进行加热，这可以通过任何一种适当的方式来实现。举例来说，在附图 2 中所示的实施方案中，太阳能的接收器 222 可以安装在聚焦位置 220 上。太阳能的接收器 220 可以用于对其中的工作流体 110 进行加热，这可以通过使用所集中的太阳光的热能来实现。

[0068] 热的工作流体 110 从接收器 222 中排出，而且可能会以第一温度流入到中心流体通道 106 中，在非限制性的实施例中，热的工作流体 110 以范围在 400-1000℃之间的温度，例如，600℃，流入到中心流体通道 106 中。热的工作流体 110 可以流入到热交换器的组件 130 中，其可以使用热的工作流体 110 中的热能来加热在输入导管 146 中流动的热传导流体 140。在非限制性的实施例中，热传导流体 140 以大约 50℃的温度流入到热交换器中，并且被加热到大约 540℃的温度。加热后的热传导流体 140 可以从热交换器的组件 130 中流出，通过输出导管 148，流向热能消耗系统。正如在附图 2 中所示，热能消耗系统可以包括蒸汽轮机 240。热传导流体 140 可以从蒸汽轮机 240 流回到输入导管 146 中。

[0069] 当即冷却的工作流体 110 以第二温度从热交换器的组件 130 中流出。在非限制性的实施例中，冷却后的工作流体 110 是以范围在 100-350℃之间的温度从热交换器的组件 130 中流出的。

[0070] 冷却后的工作流体 110 也可能会通过环形流体通道 108 流回到太阳能的接收器 222 中，以便在此进行再次加热，正如在附图 2 中所示，或者可以回流到任何其他的适当位置上。

[0071] 附图 1 和附图 2 中的实施方案显示出 :(i) 工作流体 110，在操作期间 (即，从热能源流向热能消耗系统中并回流) 流入到流体导管系统 100 中，还展示出 (ii) 现有绝热层的流体导管系统 100，以便将来自设备的热损失降到最小，这是通过将设备安装在圆环组件 102 中来实现的。同样地，附图 3A-4 中的实施方案显示出 :(i) 工作流体 110，在其操作期间流入到流体导管系统 300 中，并展示出 (ii) 现有绝热层的流体导管系统 310，以便防止设备出现热损失。

[0072] 在附图 1 和附图 2 的各个实施方案中，通过使工作流体 110 以第二温度在环形流体通道 108 和通过中心和环形绝热层 122 和 132 中流动来将热损失最小化。在附图 3A-4 的各个实施方案中，通过设备安装在流体通道 310 中，其周围被单个的管道 312 和绝热层 318 所包围的方式将热损失最小化。工作流体 110 在流体通道 310 中流动，并以高于环境温度的温度围绕在设备的周围，以及绝热层 318，使设备的热损失最小化。

[0073] 在附图 3A-4 中，设备显示为一种蓄热器，即，蓄热组件 320，尽管人们已经认识到，任何一种适当过的设备都可以放置在流体通道 310 中，以便将在此形成的热损失最小化。

[0074] 正如在附图 3A-3C 中所看到的那样，流体导管系统 300 包含被管道 312 所围绕的流体通道 310。管道 312 可以包含任何一种适当的结构，例如，圆柱形的管道。管道 312 在 330 部分可以是弯曲的，330 部分围绕在蓄热组件 320 的周围，以致可以允许工作流体 110 可以在周围流动。管道 312 可以是由任何一种适当的材料制成，典型的材料需要能够承受较高的温度，例如，举例来说，不锈钢。人们意识到，管道 312 可以在成型为不包括部分 330 的结构，而且工作流体 110 可以通过任何一种适当的方式在蓄热组件 320 的周围流动。举例来说，330 部分可以实质上是平直的，而管道 312 应该足够大，从而可以允许工作流体在流体通道 310 中的设备的周围流动。

[0075] 绝热层 318 可以被引入到管道 312 和周围环境之间，以致可以将从工作流体 110 到周围环境中的热损失降到最小。正如在附图 3A-3C 中所看到的那样，绝热层 318 覆盖在管道 312 上。在某些实施方案中，绝热层 318 可以位于管道 312 的下方，或者可以位于任何一个适当的位置上。绝热层 318 可以是由任何一种适当的材料制成，例如，多微孔的隔热装

置，或者是由任何一种适当的陶瓷材料，举例来说，或者是不同材料的多层组合。

[0076] 工作流体 110 可以以相对高的温度在流体通道 310 中流动，例如，温度范围可以在大约 150-1000℃之间，举例来说。在进入到流体导管组件 300 之前，工作流体 110 可以被热能源加热到第一温度，例如，工作温度。热能源可以是任何一种适当形式的来源，正如参考附图 1 和附图 2 所描述的那样。一种可以效仿的太阳能系统将结合附图 4 进行描述说明。工作流体 110 的热能可以提供给热能消耗系统，以便进行其操作，例如，结合附图 1 和附图 2 所描述的热能消耗系统。

[0077] 工作流体 110 的热能可以通过任何一种适当的方式来提供给热能消耗系统，例如，通过热交换器的组件 340 或者其他任何适当的设备，以便将工作流体中的热能提供给热能消耗系统。

[0078] 在某些实施方案中，热交换器的组件 340 可以包括位于其中的数量众多的热交换器，例如，预热器，蒸汽发生器，和过热器，举例来说。

[0079] 根据某些实施方案，热传导流体 344 可以通过输入导管 346 流入到热交换器的组件 340 中，从而通过工作流体中的热能来对热交换器的组件 340 中的流体进行加热。加热后的热传导流体 344 可能会通过输出导管 348 从热交换器的组件 340 中流出，而且可能会流向热能消耗系统。输入导管 346 和输出导管 348 可能会通过一个适当的方式进入到热交换器的组件 340 中。举例来说，可能会在绝热层 318 和管道 312 上形成孔洞（没有显示）。人们注意到，热传导流体 344 可能与热传导流体 140 类似，而输入导管 346 可能会与输入导管 146 类似，而输出导管 348 可能会与输出导管 148 类似。

[0080] 热传导流体 344 可以是任何一种适当的流体，例如，气体，空气，水，水蒸汽，氦气，熔盐，或者有机液体，油，液体，和二氧化碳，举例来说。

[0081] 工作流体 110 可以在第二温度下从热交换器的组件 340 中排出，虽然该温度仍然会高于周围环境温度，但其可能会低于工作温度。泵，风扇或者吹风机 350 或者其他适当的设备都可以用于将当即冷却的工作流体 110 从热交换器的组件 340 中排出。

[0082] 其中的流体导管系统 300 是一种闭环系统，较冷的工作流体 110 可以回流到热能源中，以便进行再次加热。其中的流体导管系统 300 是一种开环系统，较冷的工作流体 110 可能会流入到任何其他的位置上。

[0083] 热交换器的组件 340 可能是与蓄热器的组件 320 是流体连通的。蓄热器的组件 320 可以采用任何一种适当的结构，以便能够将热能储存在其中，例如，工作流体 110 的热能。

[0084] 蓄热器的组件 320 可能会包括任何一种适当的储存媒质，例如，蓄热媒质。在非限制性的实施例中，举例来说，蓄热媒质可能会包括 HexPak 热传导媒质，其可以通过商业途径从美国的俄亥俄州 44224Fishcreek Rd. Stow 第 3840 号 Saint-Gobain NorPro 获得。

[0085] 正如在背景技术中所讨论到的内容那样，通常来说，热交换器的组件 320 是放置在周围环境中的，位于流体导管系统 300 的外部。根据在此所揭示的内容中的实施方案，正如可以从附图 3A-4 中看到的那样，蓄热器的组件 320 放置在流体通道 310 的内部，并距离管道 312 的内部表面 360 有一段距离。这段距离可以包括任何一个适当的距离，只要其能允许工作流体 110 可以围绕在蓄热器的组件 320 的周围，从而将来自于蓄热器的组件 320 的热损失降到最小即可。

[0086] 在某些实施方案中，这段距离可以给工作流体 110 提供足够的空间体积，使其可

以围绕在蓄热器的组件 320 的周围，从而可以提供足量的热能来对热能消耗系统进行操作。举例来说，这段距离可以被确定大小，以致蓄热器的组件 320 的外壳 366 的中段和管道 312 的内部表面 360 的总面积至少与热交换器的组件 340 的横截面积相等或者大于该横截面积，从而可以允许有足够的热量可以提供给热能消耗系统。

[0087] 将热交换器的组件 320 放置在流体通道 310 的方式提供了许多优势，正如现在要进行详细描述的那样。将其放置在流体通道 310 中，来自蓄热器的组件 320 的热损失将会显著地低于将其放置在周围环境中时，来自蓄热器的组件 320 的热损失。这是由于围绕在流体通道 310 中的蓄热器的组件 320 的周围的工作流体 110 的温度高于周围环境的温度的缘故。

[0088] 除此之外，经常出现的情况是，热能源不能将工作流体 110 加热到第一温度时，例如，工作温度。然而，工作流体 110 的温度仍旧会高于周围环境的温度，这是由于绝热层 318 的作用。相对应的是，蓄热器的组件 320 中的热损失仍旧显著地低于来自于放置在周围环境中的蓄热器的组件 320 的热损失。

[0089] 而且，当热能消耗系统把工作流体 110 加热到工作温度时，在蓄热器的组件 320 中的温度可能会需要升高到工作温度，以便允许蓄热器的组件 320 可以启动其操作。举例来说，其中的蓄热器的组件 320 可以包括储存媒质，该储存媒质可以被加热到工作温度，这是为了启动蓄热器的组件 320 的操作。因此，当蓄热器的组件 320 被放置在流体导管 310 中时，来自工作流体 110 的显著的热能损失会将蓄热器的组件 320 中的温度升高到工作温度，高于热能所需的温度，当被放置在周围环境中时。

[0090] 更进一步说，相同的工作流体 110 在流体通道 310 中流动并流经蓄热器的组件 320。因此，在蓄热器的组件 320 之中及其周围存在实质上非常小的压力差，与当蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中时，周围环境与蓄热器的组件中的压力差是相反的。相对应的是，而抗压的外壳是需要适用在被放置在周围环境之中的蓄热器的组件 320 上的，被放置在流体导管 310 中的蓄热器的组件 320 并不需要使用抗压外壳。在非限制性的实施例中，与被放置在周围环境中的蓄热器的组件 320 的抗压外壳的厚度相比，被放置在流体通道 310 中的蓄热器的组件 320 的外壳 366 可以做成厚度减少 30％，或者 50％，甚至 70％。除此之外，由于在蓄热器的组件 320 之中及其周围之间的微小的压力差，将外壳 366 锚定在管道 312 上就相对简单了，无需使用抗压锚定。在非限制性的实施例中，蓄热器的组件 320 可以通过棒体 368 来被锚定到管道 312 的内部表面 360 的任何适当的位置上。

[0091] 根据在此所揭示的内容中的实施方案，任何一种适当的设备都可以被放置在流体通道 310 中以取代蓄热器的组件 320。所述设备可以经过配置，从而可以利用工作流体 110 中的热能，以适用于任何选定的操作。当被放置在流体通道 310 中时，设备损失的热能要低于其被放置在周围环境中的损失的热能。在设备中和工作流体 110 之间的压力差实质上是非常微小的或者可以忽略不计的，而且会显著低于周围环境和被放置在周围环境中的设备之间的压力差。

[0092] 在非限制性的实施例中，设备可以是一种蒸汽锅炉，再生热的蒸汽发生器，熔炉，压力容器或者反应容器。

[0093] 正如在附图 3A-4 中的实施方案所看到的那样，其中的设备可以包括蓄热器的组件 320，所选定的操作可以将热能提供给热能消耗系统，其中热能源不能将工作流体 110 加

热到工作温度。

[0094] 在某些实施方案中，设备可能会使用工作流体 110 中的热能，以适用于所选定的操作，所述操作与热能消耗系统是无关的。举例来说，其中热能源是太阳能系统，而热能消耗系统是蒸汽轮机，设备可以包括化学反应器，而且可以适用于执行与蒸汽轮机无关的化学反应。

[0095] 在某些实施方案中，设备可以被中心地放置在流体通道 310 中，正如在附图 3A-3C 中所示。在某些实施方案中，设备可以放置在较多地靠近管道 312 的第一侧面 370 的内部表面 360 上，与其中的第二侧面 372 相比。在某些实施方案中，设备可以与侧面 370 或者 372 的其中之一相互接触，而且工作流体 110 可以在相对侧面的位置上围绕在设备的周围。设备可以被放置在沿着流体通道 310 的方向上的任何一个适当的位置上。

[0096] 设备和管道 312 之间的距离可以是任何一个适当的距离，该距离允许工作流体 110 可以至少部分地围绕在设备的周围，在某些实施方案中，所述距离可以为工作流体 110 提供足够的空间体积，从而使其可以在设备周围流动，以便为热能消耗系统的操作提供足够的热能。

[0097] 在某些实施方案中，可以提供用于控制工作流体 110 的流动和设备的操作的装置（没有显示）。举例来说，温度和压力传感器可以用于测量在设备中的工作流体 110 的温度。除此之外，吹风机 350，泵，阀，百叶窗或者断音装置都可以用于控制在流体通道 310 和设备中的工作流体 110 的流动，和 / 或控制在输入导管 346 和输出导管 348 中的热传导流体 340 的流动。这些装置可以是电连接的，或者是通过机械操作的，或者任何其他适当的方式，而且都可以通过任何一种适当的方式来与控制系统（没有显示）进行连通。控制系统可以安装在流体导管系统 300 的外部，或者也可以放置在流体导管系统 300 的内部。

[0098] 在非限制性的实施例中，其中的装置是电连接操作的，电缆包括电线（没有显示），其可以插入到各个绝热层 318 中形成的孔洞中，和 / 或管道 312 中形成的孔洞中，以便提供位于流体通道 310 中的装置与控制系统之间的电连通，当被安装在流体导管系统 300 的外部时。

[0099] 蓄热器的组件 320 的操作模式在附图 3A-3C 中进行了描述说明。人们可以看到的是，在不同的操作模式中，来自于蓄热器的组件 320 的热损失被最小化，这是通过围绕在其周围的工作流体 110 来实现的。

[0100] 回到附图 3A，其中显示的第一种可操作的模式，工作流体 110 中的热能被储存在蓄热器的组件 320 中，通常其温度是工作温度。在工作流体 110 被引入到蓄热器的组件 320 中之前，在此仍保留残余的工作流体 110，通常情况下，其温度相对较低，例如在 25-400℃之间，或者在 25-250℃。残余的工作流体 110 可以从蓄热器的组件 320 中排除，在以其中的工作温度引导工作流体 110 之前。残余的工作流体 110 可以通过分流通道 380 和分流通道的阀 384 从蓄热器的组件 320 中流出，附图中显示的是开启的状态。分流通道的阀 384 可以被放置在沿着分流通道 380 的任何一个适当的位置上。残余的工作流体 110 可能会从分流通道 380 经过管道 386 流向流体通道 310。

[0101] 管道 386 可能会从开口 388 处伸出，其被放置在蓄热器的组件 320 的上游，管道伸入到开口 390 中，其被放置在热交换器的组件 340 的下游。管道 386 可以用于允许工作流体 110 流动到流体导管系统 300 中，同时分流到热交换器的组件 340 和蓄热器的组件 320

中，当从开口 390 流向开口 388 时，正如在附图 3C 中所示。相对应的是，管道 386 可以用于允许工作流体 110 流入大流体导管的组件 300 中，同时分流到热交换器的组件 340 中，当从分流通道 380 流向开口 390 时，正如在附图 3A 中所看到的那样。可以在开口 388 处提供导管的阀 392，或者在任何其他适当的位置上提供导管的阀，以便控制工作流体在管道 386 中的流动。

[0102] 在第一温度下的工作流体 110 可以通过流体通道的阀 394 从热能源进入到流体通道 310 中，正如附图 3A 中所示，此时处于开启状态。一部分的工作流体 110 可以被引导流入到蓄热器的组件 320 中，这是通过第一储存阀 398 来实现的，在此显示其处于开启状态。来自于工作流体 110 中的热能被储存在蓄热器的组件 320 中，其可以通过第二储存阀 400 来关闭，正如附图 3A 所示，此时其处于关闭状态。工作流体 110 的残留部分，以第一温度在蓄热器的组件 320 的周围流动，并流入到热交换器的组件 340 中。正如上文中所描述的那样，工作流体 110 可以用于对热传导流体 344 进行加热，其可以通过输入导管 346 流入到热交换器的组件 340 中。

[0103] 在蓄热器的组件 320 的周围流动的工作流体 110 的残留部分可以确保来自蓄热器的组件 320 的热损失是最小的，而且显著地低于当蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中时的热损失。

[0104] 工作流体 110 可能会以第二温度从热交换器的组件 340 中排出，第二温度可能会低于工作温度，尽管其可能会高于周围环境的温度。即时冷却的工作流体 110 可以在流体通道 310 中流动。其中流体导管系统 300 是一种闭环系统，较冷的工作流体 110 可以回流到热能源中，以便进行再次加热。其中流体导管系统 300 是一种开环系统，较冷的工作流体 110 可能会流入到任何其他的位置上。

[0105] 回到附图 3B，其中显示的第二种可操作的模式或者“备用”模式。在这一备用模式中，蓄热器的组件 320 通常是借助工作流体 110 中热能来进行完全加热的，而且当工作流体 110 以第一温度（例如，工作温度）经由流体通道阀 394 连续地进入到流体管道 310 中时还保留在此，正如附图 3B 所示，其处于开启状态。第二储存阀 400 仍可能会保持在关闭状态。由于没有残余的工作流体 110 需要从蓄热器的组件 320 中排出，分流阀 384 可以在关闭状态下定位。

[0106] 由于蓄热器的组件 320 通常是被完全加热的，第一储存阀 398 可能是关闭的，这是因为不需要进一步引导其中的热的工作流体 110。在某些实施方案中，第一储存阀 398 可能会全开的或者是部分开启的，热的工作流体 110 可以在其中流动，通常不会对蓄热器的组件 320 中储存的热造成影响，正如在附图 3B 中所示。

[0107] 正如结合附图 3A 所描述说明的那样，第一温度下的工作流体可以会在蓄热器的组件 320 的周围流动，并流入到热交换器的组件 340 中。正如上文中所描述说明的那样，工作流体 110 可以用于对热传导流体 344 进行加热，并通过输入导管 346 流入到热交换器的组件 340 中。工作流体 110 可以以相对低的温度从热交换器的组件 340 中排出，并从此处流出，正如结合附图 3A 所描述的内容那样。

[0108] 在蓄热器的组件 320 的周围流动的工作流体 110 可以确保来自蓄热器的组件 320 的热损失是最小的，而且显著地低于当蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中是产生的热损失。

[0109] 回到附图 3C，其中显示出的是第三种可操作的模式，其中热能从蓄热器的组件 320 中释放出来，并用于对在流体通道 310 中的工作流体 110 进行加热，在其中流动的工作流体 110 的温度要低于第一温度，例如，低于工作温度。

[0110] 流体通道的阀 394 可以是关闭的，从而可以防止相对较冷的工作流体 110 从热能源流入到流体通道 310 中。额外的流体通道的阀 410 可能也是关闭的，从而可以引导工作流体 110 借助导管阀 392 经由导管 386 流入到蓄热器的组件 320 中，其显示为处于开启状态。相对冷的工作流体 110 从其中流过并围绕在蓄热器的组件 320 的周围，其可以通过在蓄热器的组件 320 中所储存的热能加热到第一温度，例如，工作温度。即时加热的工作流体 110 可能会流向热交换器的组件 340 中，从而为热能消耗系统提供热能。

[0111] 在其他的实施方案中，流体通道阀 394 和 410 都可以是开启的，而在低于第一温度时，工作流体 110 可能会从热能源流向中心流体通道 106。

[0112] 第三种可操作的模式是在将会在以下情况中执行，其中热能源不能提供足够的热能来将工作流体 110 加热到第一温度。举例来说，其中的热能源是太阳能系统，这种情况可能会在夜间或者是在一天当中云量较多的时段。在这些时候，储存在蓄热器的组件 320 中的热能可以用于将工作流体 110 加热到第一温度，从而可以允许热能消耗系统继续接受热能，以便进行其操作。

[0113] 实践中可能还会有其他的操作模式，其中的流体导管系统 100 是不可操作的，而且流体通道的阀 394 和 410 都是关闭的，例如，在附图 3C 中所示。热传导流体 344 在热交换器的组件 340 中的流动可能会停止。举例来说，其中的热能源是太阳能系统，这种情况可能会出现在夜间。在这一模式下，在某些实施方案中，工作流体 110 可能会在流体通道 310 和导管 386 中通过吹风机 350 的作用来循环流动，而且其中的导管阀 392 是开启的，在某些实施方案中，吹风机 350 可能是不可操作的，而工作流体 110 在流体通道 310 中实质上是静止的，而导管阀 392 可能是关闭的。在各种实施方案中，工作流体 110 是循环流动的或者是静止的，围绕在蓄热器的组件 320 中的工作流体 110 的温度高于环境温度，因此，可以将来自蓄热器的组件 320 的热损失降到最小，这是与之前蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中时的条件相比时可以出现的情况。

[0114] 当热能源重新开启对工作流体 110 加热到第一温度时，在蓄热器的组件 320 中的温度可能会升高到工作温度，从而可以允许蓄热器的组件 320 开启其操作。举例来说，其中热能源是太阳能系统，这种情况可以可能会在早上出现。因此，当蓄热器的组件 320 被放置在流体通道 310 中时，与所需的热能相比，当被放置在周围环境中时，来自于工作流体 110 的显著减少的热能需要将蓄热器的组件 320 中的温度升高到工作温度。

[0115] 现在回到附图 4，可以效仿的太阳能系统可以包括附图 3A-3C 中的流体导管系统 300，以及在附图 3A 中所示的第一种可以操作的模式。附图 4 中，热能源是太阳能系统 200，正如附图 2 中所示。

[0116] 热的工作流体 110 从接收器 222 中排出，而且可以以第一温度流向流体通道 310。在非限制性的实施例中，热的工作流体 110 以 400-1000℃的温度范围，例如，600℃，在流体通道 310 中流动。一部分热的工作流体 110 可能会流入到蓄热器的组件 320 中，以便将热能储存在此。工作流体 110 的其他部分可能会流入到热交换器的组件 340 中，其可能会使用热的工作流体 110 中的热能来加热在输入导管 346 中流动的热传导流体 344。在非限制

性的实施例中，热传导流体 344 是以大约 50℃的温度流入到热交换器中，而且可以被加热到大约 540℃的温度。加热后的热传导流体 344 可以通过输出导管 348 从热交换器的组件 340 中流出，并流向热能消耗系统。正如在附图 4 中可以看到的那样，热能消耗系统可以包括蒸汽轮机 240。热传导流体 344 可能会从蒸汽轮机 240 中回流到输入导管 346 中。

[0117] 即时冷却的工作流体 110 以第二温度从热交换器的组件 340 中流出。在非限制性的实施例中，冷却后的工作流体 110 以 100-350℃范围内的温度从热交换器的组件 340 中流出。

[0118] 冷却后的工作流体 110 可能会通过流体导管 420 回流到太阳能的接收器 222 中，从而可以在此进行再次加热，正如附图 4 所示，或者可以流向任何一个适当的位置。

[0119] 附图 1-4 中的各种实施方案显示出的是：(i) 工作流体 110，在操作期间（即，从热能源流向热能消耗系统并回流），其在流体导管系统 100 或者流体导管系统 300 中流动，以及显示出 (ii) 现有的绝热的流体导管系统 100 或者流体导管系统 300，适用于将来自设备的热损失降到最小。同样地，附图 5A-6 中的各种实施方案显示出 (i) 工作流体 110，在操作期间，其在流体导管系统 500 中流动，还显示出 (ii) 一种现有的绝热的圆环组件 102，其可以防止来自设备的热损失。

[0120] 在附图 5A-6 的各种实施方案中，由工作流体 110 以第二温度在环形流体通道 508 中流动所产生的热损失和由中心和环形绝热层 522 和 532 所产生的热损失都是最小的，正如在附图 1 和附图 2 中所示，而且由工作流体 110 在中心流体通道 506 和围绕在设备周围的以高于周围环境的温度流动所产生的热损失都是最小，类似于附图 3A-4 中所示。

[0121] 在附图 5A-6 中，所显示的设备是一种蓄热器的组件 320，尽管人们意识到，任何一种适当的设备都可以放置在中心流体通道 106 中，从而将其中形成的热损失降到最小。

[0122] 正如在附图 5A-5C 中所看到的那样，流体导管系统 500 可以包括圆环组件 502。圆环组件 502 与圆环足尖 102 相类似，但是在圆环组件 502 中，中心管道 126 和环形管道 120 在 510 部分可以是弯曲的，该部分围绕在蓄热组件 320 的周围，以致可以允许工作流体 110 可以在周围流动。人们意识到，中心管道 126 和环形管道 120 可以在成型为不包括部分 510 的结构，而且工作流体 110 可以通过任何一种适当的方式在蓄热组件 320 的周围流动。举例来说，510 部分可以实质上是平直的，而中心管道 126 和环形管道 120 应该足够大，从而可以允许工作流体 110 在流体通道 106 中的设备的周围流动。

[0123] 工作流体 110 可以以相对高的温度在流体通道 106 中流动，例如，温度范围可以在大约 150-1000℃之间，举例来说。在进入到流体导管组件 500 之前，工作流体 110 可以被热能源加热到第一温度，例如，工作温度。热能源可以是任何一种适当形式的来源，正如参考附图 1 和附图 2 所描述的那样。一种可以效仿的太阳能系统将结合附图 6 进行描述说明。工作流体的热能可以提供给热能消耗系统，以便进行其操作，例如，结合附图 1 和附图 2 所描述的热能消耗系统。

[0124] 工作流体 110 的热能可以通过任何一种适当的方式来提供给热能消耗系统，例如，通过热交换器的组件 340 或者其他任何适当的设备，以便将工作流体中的热能提供给热能消耗系统。

[0125] 根据某些实施方案，热传导流体 344 可以通过输入导管 346 流入到热交换器的组件 340 中，从而通过工作流体中的热能来对热交换器的组件 340 中的流体进行加热。加热

后的热传导流体 344 可能会通过输出导管 348 从热交换器的组件 340 中流出，而且可能会流向热能消耗系统。

[0126] 工作流体 110 可以在第二温度下从热交换器的组件 340 中排出，虽然该温度仍然会高于周围环境温度，但其可能会低于工作温度。泵，风扇或者吹风机 350 或者其他适当的设备都可以用于将当即冷却的工作流体 110 从热交换器的组件 340 中排出。

[0127] 当即冷却的工作流体 110 可能会流经环形流体通道 108 并从其中流出。其中的流体导管系统 500 是一种闭环系统，较冷的工作流体可以回流到热能源中，以便进行再次加热。其中的流体导管系统 500 是一种开环系统，较冷的工作流体 110 可能会流入到任何其他的位置上。

[0128] 热交换器的组件 340 可能是与蓄热器的组件 320 是流体连通的。蓄热器的组件 320 可以采用任何一种适当的结构，以便能够将热能储存在其中，例如，工作流体 110 的热能。

[0129] 正如在背景技术中所讨论到的内容那样，通常来说，热交换器的组件 320 是放置在周围环境中的，位于流体导管系统 500 的外部。根据在此所揭示的内容中的实施方案，正如可以从附图 5A-6 中看到的那样，蓄热器的组件 320 放置在中心管道 106 内部，并距离中心管道 106 或者中心绝热层 122 的内部表面 520 有一段距离。这段距离可以包括任何一个适当的距离，只要其能允许工作流体 110 可以围绕在蓄热器的组件 320 的周围，从而将来自于蓄热器的组件 320 的热损失降到最小即可。

[0130] 在某些实施方案中，这段距离可以给工作流体 110 提供足够的空间体积，使其可以围绕在蓄热器的组件 320 的周围，从而可以提供足量的热能来对热能消耗系统进行操作。举例来说，这段距离可以被确定大小，以致蓄热器的组件 320 的外壳 366 的中段和内部表面 520 的总面积至少与热交换器的组件 340 的横截面积相等或者大于该横截面积，从而可以允许有足够的热量可以提供给热能消耗系统。

[0131] 将热交换器的组件 320 放置在流体中心管道 106 中的方式提供了许多优势，正如现在要进行详细描述的那样。将其放置在流体中心管道 106 中，来自蓄热器的组件 320 的热损失将会显著地低于将其放置在周围环境中时，来自蓄热器的组件 320 的热损失。这是由于以下原因的缘故 :(i) 高于工作流体 110 围绕在位于中心流体通道 106 中的蓄热器的组件 320 的周围的环境温度 ;(ii) 高于冷却后的工作流体 110 以第二温度在环形流体通道 108 中流动的周围环境的温度 ;(iii) 也可能是由于中心和 / 或环形绝热层 122 和 132 的缘故。

[0132] 相对应的是，经常出现的情况是，当热能源不能将工作流体 110 加热到第一温度时。在这些时候，热交换器的组件 340 总会停止其操作，并终止提供热能给热能消耗系统。举例来说，其中热能源也可以是太阳能，这种情况可能会发生在夜间。尽管如此，环形流体通道 108 中的工作流体 110 的温度和中心流体通道 106 中的工作流体的温度仍旧保持高于环境温度，这是由于环形的绝热层 132 的作用的缘故。相对应的是，从蓄热器的组件 320 的热损失仍旧显著地低于来自于放置在周围环境中的蓄热器的组件 320 的热损失。

[0133] 而且，当热能消耗系统把工作流体 110 加热到工作温度时，在蓄热器的组件 320 中的温度可能会需要升高到工作温度，以便允许蓄热器的组件 320 可以启动其操作。举例来说，其中的蓄热器的组件 320 可以包括储存媒质，该储存媒质可以被加热到工作温度，这是为了启动蓄热器的组件 320 的操作。因此，当蓄热器的组件 320 被放置在中心流体通道 106

中时，来自工作流体 110 的显著的热能损失会将蓄热器的组件 320 中的温度升高到工作温度，高于热能所需的温度，当被放置在周围环境中时。

[0134] 更进一步说，正如上文中所描述的那样，在圆环组件 102 的内部，以第一温度在中心流体通道 106 中流动的工作流体 110 和以第二温度在环形流体通道 108 中流动的工作流体 110 之间存在流通连通。相对应的是，相同的工作流体 110 在中心流体通道 106 中流动，并流经蓄热器的组件 320。与之对应的是，热交换器的组件 130 和中心流体通道 106 中流动的工作流体 110 与环形流体通道 108 中流动的工作流体 110 之间的压力差上是非常小的，或者是可以忽略的，而且其显著地小于周围环境与被放置在周围环境中的热交换器的组件 340 之间的压力差。同样地，蓄热器的组件 320 和中心流体通道 106 中流动的工作流体 110 与环形流体通道 108 中流动的工作流体 110 之间的压力差上是非常小的，或者是可以忽略的，而且其显著地小于周围环境与被放置在周围环境中的蓄热器组件 320 之间的压力差。

[0135] 相对应的是，而抗压的外壳是需要适用在被放置在周围环境之中的蓄热器的组件 320 上的，被放置在流体导管 310 中的蓄热器的组件 320 并不需要使用抗压外壳。在非限制性的实施例中，与被放置在周围环境中的蓄热器的组件 320 的抗压外壳的厚度相比，被放置在圆环钻进 502 中的蓄热器的组件 320 的外壳 366 可以做成厚度减少 30％，或者 50％，甚至 70％。除此之外，由于在蓄热器的组件 320 之中及其周围之间的微小的压力差，将外壳 366 锚定在管道 312 上就相对简单了，无需使用抗压锚定。在非限制性的实施例中，蓄热器的组件 320 可以通过棒体 368 来被锚定到管道 312 的内部表面 360 的任何适当的位置上。

[0136] 同样地，虽然在被放置在周围环境中的热交换器的组件 340 上需要适用抗压性外壳，而被放置在圆环组件 502 中的热交换器的组件 340 上并不需要使用抗压性外壳。

[0137] 而且，当热交换器的组件 340 和 / 或蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中时，流体导管需要将第一温度的工作流体 110 从中心流体通道 106 中引导到热交换器的组件 340 和 / 或蓄热器的组件 320 以及额外的流体导管上，需要将第二温度下的工作流体 110 从热交换器的组件 340 和 / 或蓄热器的组件 320 引导到环形流体通道 108 中。将热交换器的组件 340 和 / 或蓄热器的组件 320 放置在中心流体通道 106 中时都不需要使用流体导管。

[0138] 根据在此所揭示的内容中的实施方案，任何一种适当的设备都可以被放置在圆环组件 502 中以取代蓄热器的组件 320。所述设备可以经过配置，从而可以利用工作流体 110 中的热能，以适用于任何选定的操作。当被放置在圆环组件 502 中时，设备损失的热能要低于其被放置在周围环境中的损失的热能。在设备中和工作流体 110 之间的压力差实质上是非常微小的或者可以忽略不计的，而且会显著低于周围环境和被放置在周围环境中的设备之间的压力差。

[0139] 在非限制的实施例中，设备可以是蒸汽锅炉，再生热的蒸汽发生器，熔炉，压力容器或者反应容器。

[0140] 正如在附图 5A-6 中的实施方案所示，其中的设备可以包括蓄热器的组件 320，选定的操作可以将热能提供给热能消耗系统，其中的热能源不能将工作流体 110 加热到工作温度。

[0141] 在某些实施方案中，对于与热能消耗系统无关的选定操作，设备可以使用工作流体 110 的热能。举例来说，其中的热能源是太阳能系统，而热能消耗系统是蒸汽轮机，设备可以包括化学反应器，而且其可以适用于执行与蒸汽轮机无关的化学反应。

[0142] 在某些实施方案中，设备可以被中心地放置在中心流体通道 106 中，正如在附图 5A-5C 中所示。在某些实施方案中，设备可以放置在较多地靠近中心管道 126 的第一侧面 530 的内部表面 520 上，与其中的第二侧面 532 相比。在某些实施方案中，设备可以与侧面 530 或者 532 的其中之一相互接触，而且工作流体 110 可以在相对侧面的位置上围绕在设备的周围。设备可以被放置在沿着圆环组件 502 的方向上的任何一个适当的位置上。

[0143] 设备和中心管道 126 之间的距离可以是任何一个适当的距离，该距离允许工作流体 110 可以至少部分地围绕在设备的周围。在某些实施方案中，所述距离可以为工作流体 110 提供足够的空间体积，从而使其可以在设备周围流动，以便为热能消耗系统的操作提供足够的热能。

[0144] 在某些实施方案中，设备可以被放置在环形流体通道 108 中或者可以放置在圆环组件 502 的任何一个适当的位置上。

[0145] 在某些实施方案中，可以使用一种用于控制设备的操作和工作流体 110 的流动的装置（没有显示）。举例来说，温度和压力传感器可以用于测量在设备或者圆环组件 502 中的工作流体 110 的温度。除此之外，吹风机 350，泵，阀，百叶窗或者断音装置都可以用于控制在圆环组件 502 和设备中的工作流体 110 的流动，和 / 或控制在输入导管 346 和输出导管 348 中的热传导流体 340 的流动。这些装置可以是电连接的，或者是通过机械操作的，或者任何其他适当的方式，而且都可以通过任何一种适当的方式来与控制系统（没有显示）进行连通。控制系统可以安装在圆环组件 502 的外部，或者也可以安装在圆环组件 502 的内部。

[0146] 在非限制性的实施例中，其中的装置是电连接操作的，电缆包括电线（没有显示），其可以插入到各个绝热层 318，和 / 或管道 312 中形成的孔洞中，以便提供位于圆环组件 502 中的装置与控制系统之间的电连通，当被安装在圆环组件 502 的外部时。

[0147] 蓄热器的组件 320 的各种可能的操作模式在附图 5A-5C 中进行了描述说明。人们可以看到的是，在不同的操作模式中，来自于蓄热器的组件 320 的热损失被最小化，这是通过围绕在其周围的工作流体 110 以及通过在环形流体通道 108 中流动的工作流体 110，而且也可能是通过中心和 / 或环形的绝热层 122 和 132 来实现的。

[0148] 回到附图 5A，其中显示的第一种可操作的模式，工作流体 110 中的热能被储存在蓄热器的组件 320 中，通常其温度是工作温度。在工作流体 110 被引入到蓄热器的组件 320 中之前，在此仍保留残余的工作流体 110，通常情况下，其温度相对较低，例如在 25-400℃之间，或者在 25-250℃。在以其中的工作温度引导工作流体 110 之前，残余的工作流体 110 可以从蓄热器的组件 320 中排除。残余的工作流体 110 可以通过分流通道 380 和分流通道的阀 384 从蓄热器的组件 320 中流出，附图中显示的是开启的状态。分流通道的阀 384 可以被放置在沿着分流通道 380 的任何一个适当的位置上。残余的工作流体 110 可能会从分流通道 380 经过管道 386 流向环形流体通道 108。

[0149] 在第一温度下的工作流体 110 可以通过流体通道的阀从热能源进入到中心流体通道 106 中，此时阀处于开启状态，而且其通常被放置在圆环组件 502（没有显示）的入口处。一部分的工作流体 110 可以被引导流入到蓄热器的组件 320 中，这是通过第一储存阀 398 来实现的，在此显示其处于开启状态。来自于工作流体 110 中的热能被储存在蓄热器的组件 320 中，其可以通过第二储存阀 400 来关闭，正如附图 5A 所示，此时其处于关闭状态。

工作流体 110 的残留部分，以第一温度在蓄热器的组件 320 的周围流动，并流入到热交换器的组件 340 中。正如上文中所描述的那样，工作流体 110 可以用于对热传导流体 344 进行加热，其可以通过输入导管 346 流入到热交换器的组件 340 中。

[0150] 在蓄热器的组件 320 的周围流动的工作流体 110 的残余部分可以确保来自蓄热器的组件 320 的热损失是最小的，并且显著地小于当蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中时的热损失。除此之外，在环形流体通道 108 中流动的工作流体 110 以及也可能包括在中心的和 / 或环形的绝热层 122 和 132 中的工作流体可以确保来自蓄热器的组件 320 的热损失是最小的，并且显著地小于当蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中时的热损失。

[0151] 工作流体 110 可以在第二温度下从热交换器的组件 340 中排出，虽然该温度仍然会高于周围环境温度，但其可能会低于工作温度。即时冷却的工作流体 110 被引导在环形流体通道 108 中流动。其中流体导管系统 500 是一种闭环系统，较冷的工作流体 110 可以回流到热能源中，以便进行再次加热。其中流体导管系统 500 是一种开环系统，较冷的工作流体 110 可能会流入到任何其他的位置上。

[0152] 回到附图 5B，其中显示的第二种可操作的模式或者“备用”模式。在这一备用模式中，蓄热器的组件 320 通常是借助工作流体 110 中热能来进行完全加热的，而且当工作流体 110 以第一温度，例如，工作温度，连续地进入到中心流体通道 106 中时还保留在此。第二储存阀 400 仍可能会保持在关闭状态。由于没有残余的工作流体 110 需要从蓄热器的组件 320 中排出，分流阀 384 可以在关闭状态下定位。

[0153] 由于蓄热器的组件 320 通常是被完全加热的，第一储存阀 398 可能是关闭的，这是因为不需要进一步引导其中的热的工作流体 110。在某些实施方案中，第一储存阀 398 可能会全开的或者是部分开启的，热的工作流体 110 可以在其中流动，通常不会对蓄热器的组件 320 中所储存的热造成影响，正如在附图 5B 中所示。

[0154] 正如结合附图 5A 所描述说明的那样，第一温度下的工作流体 110 可以在蓄热器的组件 320 的周围流动，并流入到热交换器的组件 340 中。正如上文中所描述说明的那样，工作流体 110 可以用于对热传导流体 344 进行加热，其通过输入导管 346 流入到热交换器的组件 340 中。工作流体 110 可以以相对低的温度从热交换器的组件 340 中排出，并从此处流出，正如结合附图 5A 所描述的内容那样。

[0155] 在蓄热器的组件 320 的周围流动的工作流体 110 可以确保来自蓄热器的组件 320 的热损失是最小的，而且显著地低于当蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中是产生的热损失。除此之外，在环形流体通道 108 中流动的工作流体 110，以及也可能是中心和 / 或环形绝热层 122 和 132 确保来自于蓄热器的组件 320 的热损失是最小的，而且显著地小于当蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中的热损失。

[0156] 回到附图 5C，其中显示出的是第三种可操作的模式，其中热能从蓄热器的组件 320 中释放出来，并用于对在中心流体通道 106 中的工作流体 110 进行加热，在其中流动的工作流体 110 的温度要低于第一温度，例如，低于工作温度。

[0157] 流体通道的阀（没有显示）可以是关闭的，从而可以防止相对较冷的工作流体 110 从热能源流入到中心流体通道 106 中，并且允许工作流体 110 从环形流体通道 108 流向中心流体通道 106。相对冷的工作流体 110 从其中流过并围绕在蓄热器的组件 320 的周围，其可以通过在蓄热器的组件 320 中所储存的热能加热到第一温度，例如，工作温度。即时加热

的工作流体 110 可能会流向热交换器的组件 340 中，从而为热能消耗系统提供热能。

[0158] 在另外的实施方案中，流体通道的阀可能会是开启的，而低于第一温度的工作流体 110 可能会从热能源流向中心流体通道 106。

[0159] 第三种可操作的模式是在将会在以下情况中执行，其中热能源不能提供足够的热能来将工作流体 110 加热到第一温度。举例来说，其中的热能源是太阳能系统，这种情况可能会在夜间或者是在一天当中云量较多的时段。在这些时候，储存在蓄热器的组件 320 中的热能可以用于将工作流体 110 加热到第一温度，从而可以允许热能消耗系统继续接受热能，以便进行其操作。

[0160] 实践中可能还会有其他的操作模式，其中的流体导管系统 500 是不可操作的，而且流体通道的阀（没有显示）都是关闭的。热传导流体 344 在热交换器的组件 340 中的流动可能会停止。举例来说，其中的热能源是太阳能系统，这种情况可能会出现在夜间。在这一模式下，在某些实施方案中，工作流体 110 可能会在圆环组件 502 通过吹风机 350 的作用来循环流动。在某些实施方案中，吹风机 350 可能是不可操作的，而工作流体 110 在圆环组件 502 中实质上是静止的。在各种实施方案中，工作流体 110 是循环流动的或者是静止的，围绕在蓄热器的组件 320 和环形流体通道 108 中的工作流体 110 的温度高于环境温度。因此，可以将来自蓄热器的组件 320 的热损失降到最小，这是与之前蓄热器的组件 320 被放置在周围环境中时的条件相比时可以出现的情况。

[0161] 当热能源重新开启对工作流体 110 加热到第一温度时，在蓄热器的组件 320 中的温度可能会升高到工作温度，从而可以允许蓄热器的组件 320 开启其操作。举例来说，其中热能源是太阳能系统，这种情况可以可能会在早上出现。因此，当蓄热器的组件 320 被放置在圆环组件 502 中时，与所需的热能相比，当被放置在周围环境中时，来自于工作流体 110 的显著减少的热能需要将蓄热器的组件 320 中的温度升高到工作温度。

[0162] 现在结合附图 6 进行解释说明，这是一个可以效仿的太阳能，其中包括附图 5A-5C 中的流体导管系统 500，并显示为是附图 5A 中的第一可操作模式。在附图 6 中，太阳能系统是附图 2 中所示的太阳能系统 200。

[0163] 热的工作流体 110 从接收器 222 中排出，而且可能会以第一温度流入到中心流体通道 106 中。在非限制性的实施例中，热的工作流体 110 以范围在 400-1000℃之间的温度，例如，600℃，流入到中心流体通道 106 中。一部分热的工作流体 110 可以流入到热交换器的组件 320 中，以便将热能储存在其中。热的工作流体 110 的另外部分可能会流入到热交换器的组件 340 中，其可以使用热的工作流体 110 中的热能来加热在输入导管 346 中流动的热传导流体 344。在非限制性的实施例中，热传导流体 344 以大约 50℃的温度流入到热交换器中，并且被加热到大约 540℃的温度。加热后的热传导流体 344 可以从热交换器的组件 3400 中流出，这是通过输出导管 348 来实现的，并流向热能消耗系统。正如在附图 6 中所示，热能消耗系统可以包括蒸汽轮机 240。热传导流体 344 可以从蒸汽轮机 240 流回到输入导管 346 中。

[0164] 当即冷却的工作流体 110 以第二温度从热交换器的组件 340 中流出。在非限制性的实施例中，冷却后的工作流体 110 是以范围在 100-350℃之间的温度从热交换器的组件 340 中流出的。

[0165] 冷却后的工作流体 110 也可能会通过环形流体通道 108 流回到太阳能的接收器

222 中，以便在此进行再次加热，正如在附图 6 中所示，或者可以回流到任何其他的适当位置上。

[0166] 值得注意的是，在附图 1-6 的各种实施方案中，工作流体 110 可能总是静止的，而且不会在流体导管系统中流动。举例来说，其中的流体导管系统是不可操作的（例如，在热能源系统是太阳能系统的情况下，在夜间时）。即使在这种情况下，工作流体 110 围绕在设备的周围，并将放置在流体导管系统中的设备的热损失降到最小。在附图 1 和附图 2 的实施方案中，工作流体 110 位于环形流体通道 108 中，并因此围绕在设备的周围。在附图 3A-4 的实施方案中，工作流体 110 位于流体通道 310 中，其可以配置为让工作流体 110 围绕在设备周围的结构。在附图 5A-6 中，工作流体 110 位于环形流体通道 108 中，因此可以围绕在设备的周围，而工作流体 110 位于中心流体通道 106 中，其可以配置为让工作流体 110 围绕在设备周围的结构。

[0167] 当前的主题的方法和部件的可以效仿的各种实施方案已经在本文中得以描述说明。正如所提到的那样，这些可以效仿的实施方案仅仅是出于进行解释说明的目的，而不是一种限制。其他的实施方案也是可用性的，而且被本发明主题所覆盖。在本文中所包含的技术的基础上，这样的实施方案对于本领域内的任何一名普通技术人员来说都是显而易见的。因此，当前的主题的宽度和范围都不会受到上述任何一个可以效仿的实施方案的限制，而是受到随附的权利要求书及其等同物的限定。

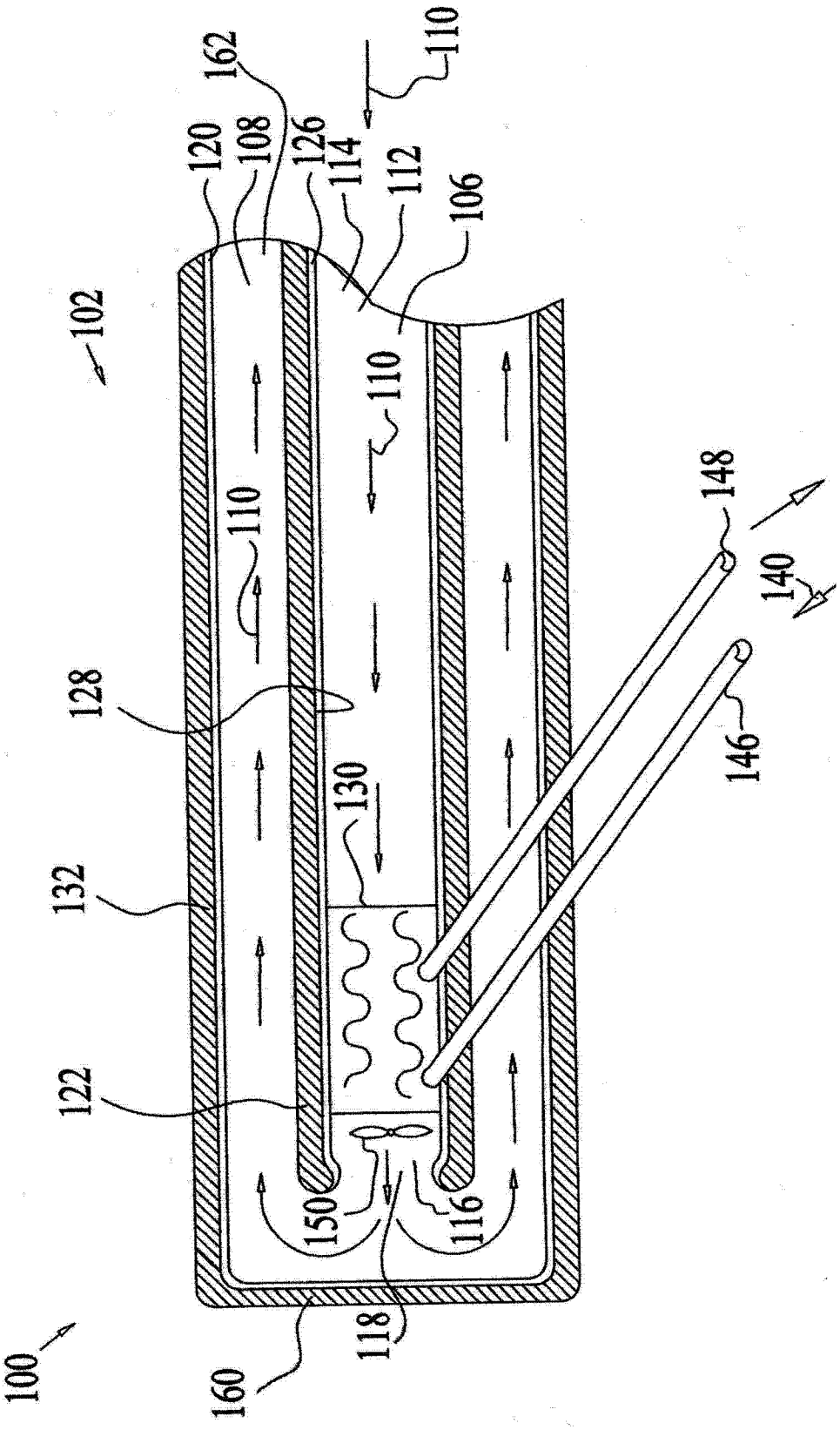

162
110
120
108
126
114
112
106
102
110
110
148
140
128
130
146
132
122
150
116
118
100
160

图 1

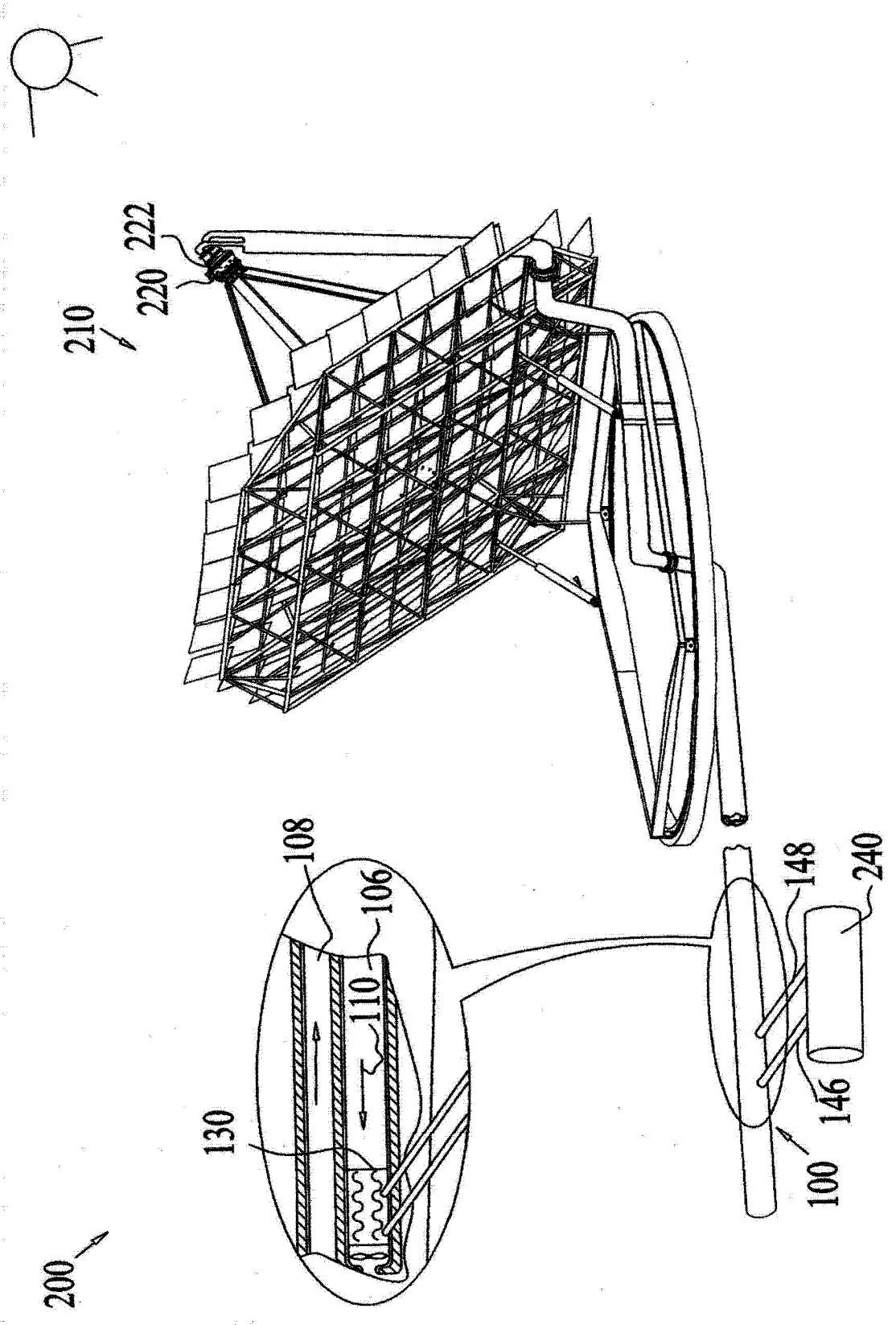


图 2

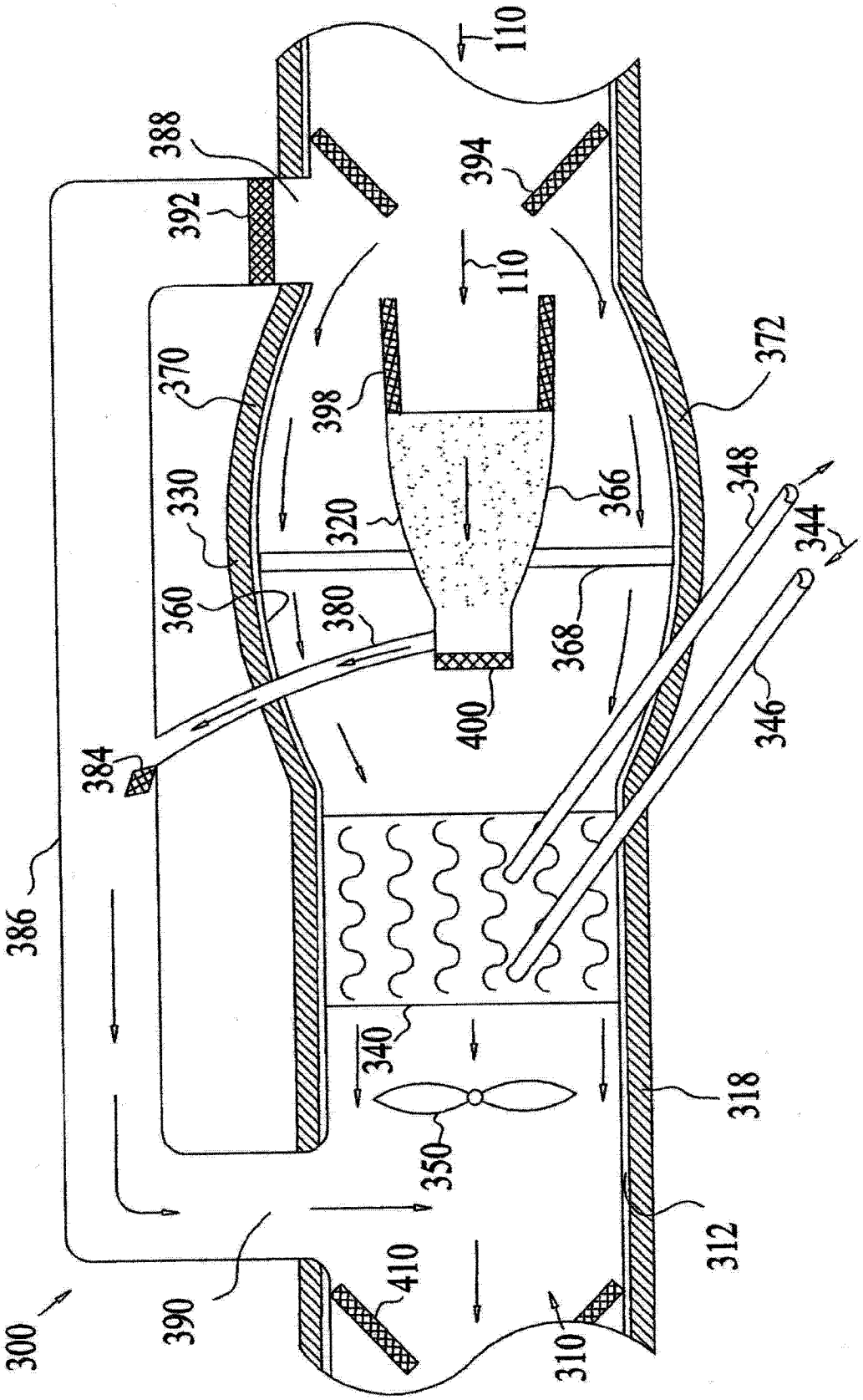

110
388
394
392
110
372
370
398
330
320
366
348
344
360
380
368
400
346
384
386
340
318
350
312
410
390
300
310

图 3A

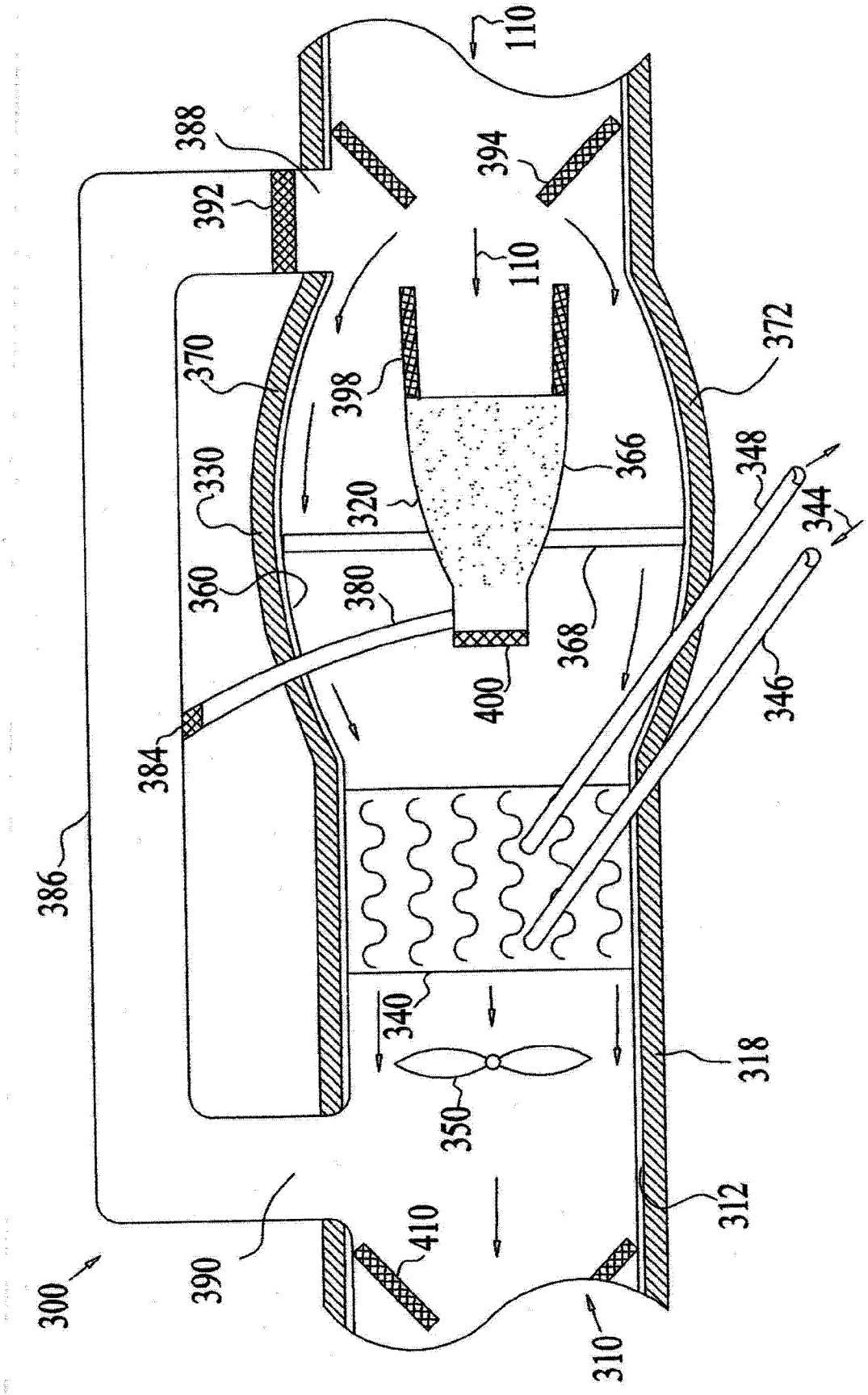

110
388
394
392
110
372
370
398
366
330
348
320
344
360
380
368
400
346
384
386
340
318
350
312
410
390
300
310

图 3B

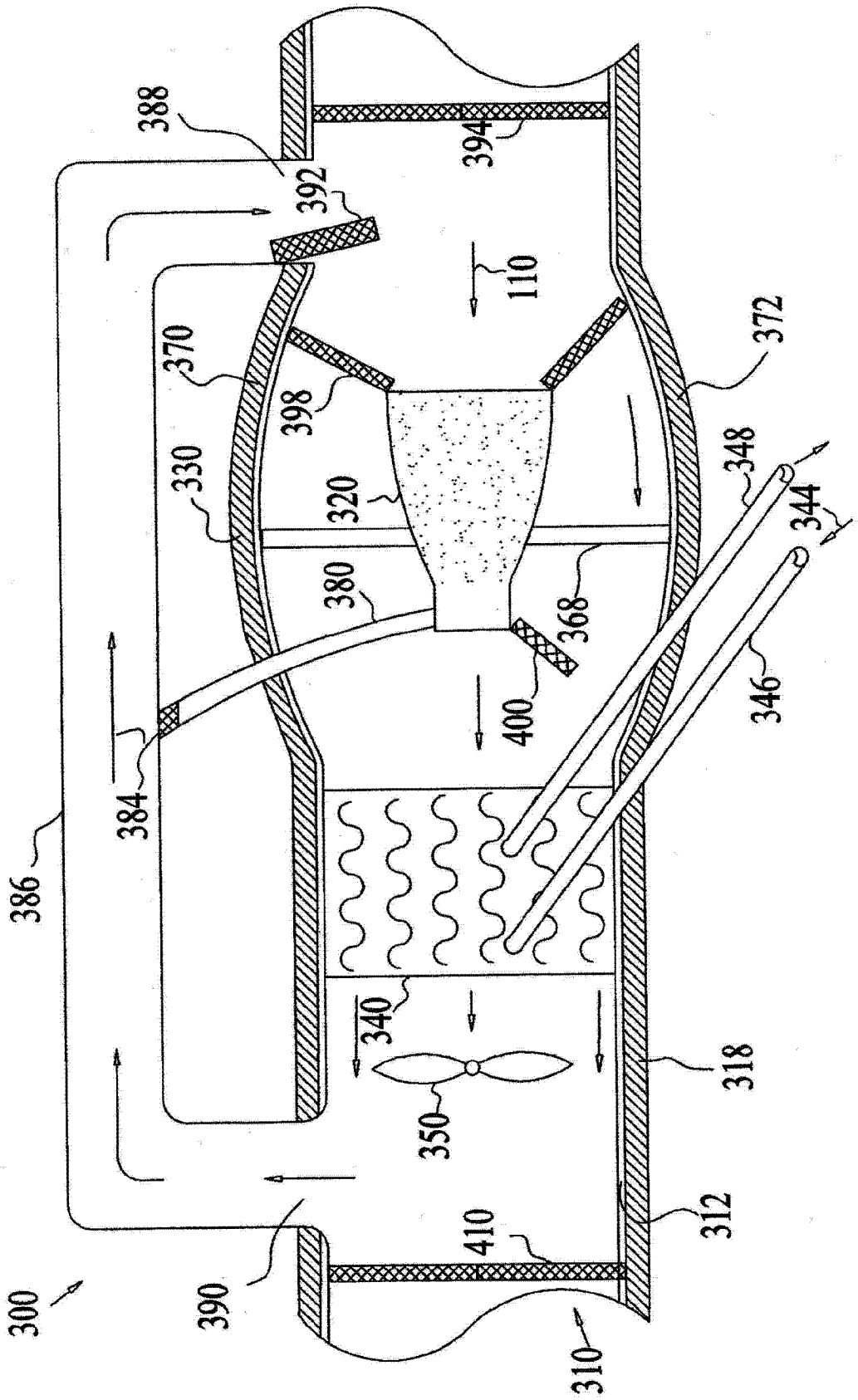

388
394
392
110
370
372
398
330
320
348
344
380
368
346
400
384
386
340
318
350
312
410
300
390
310

图 3C

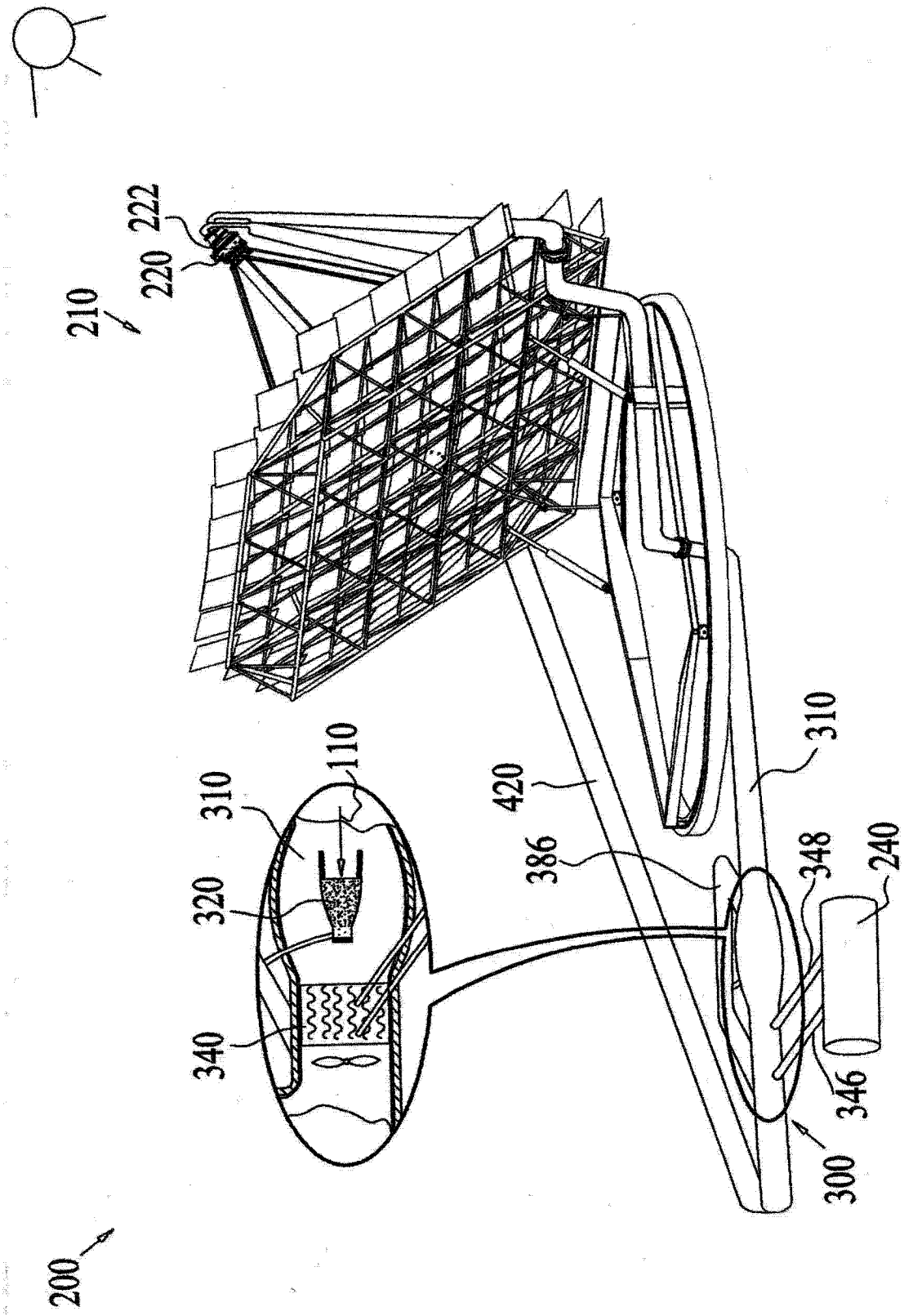


图 4

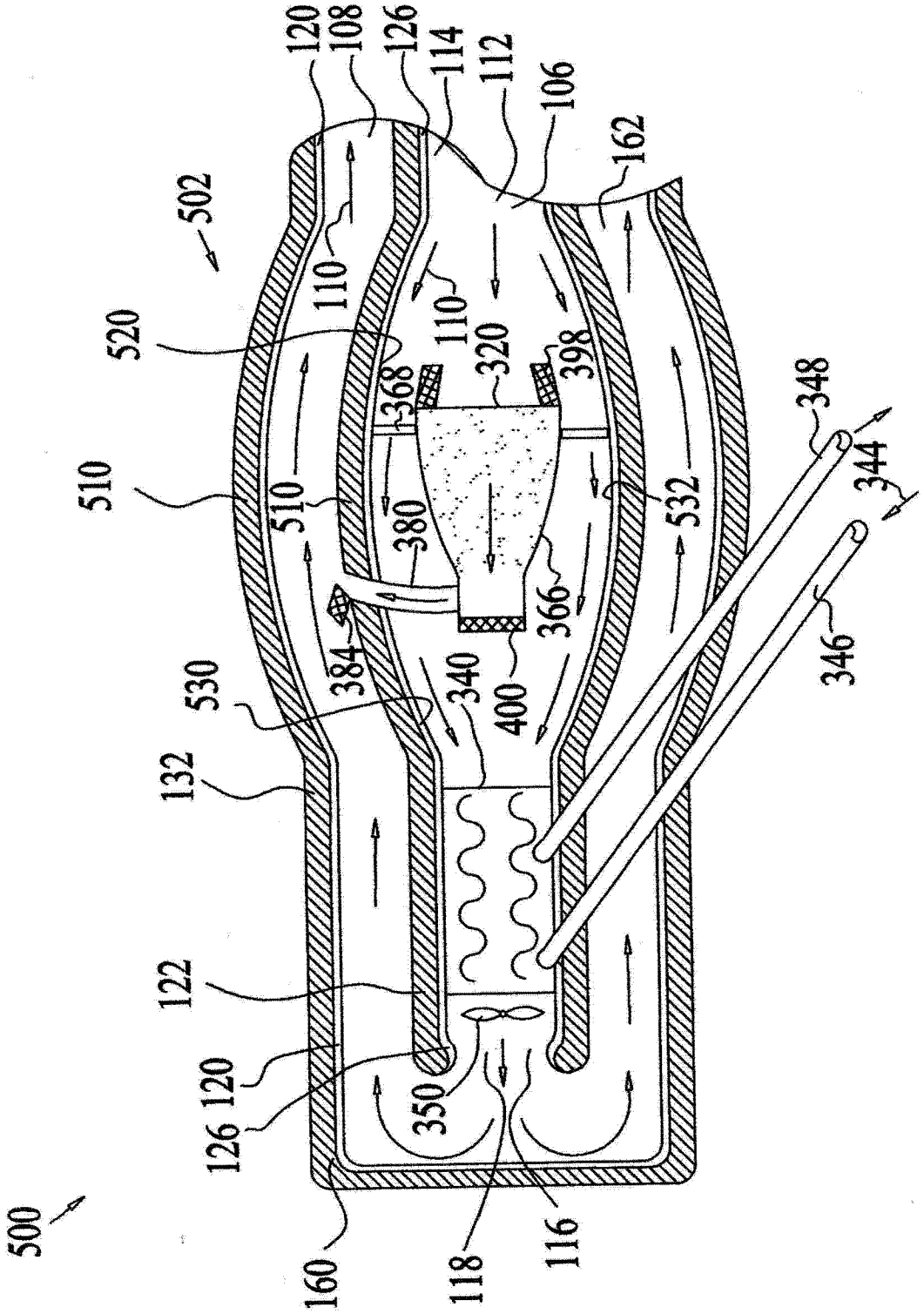

120
108
126
114
112
106
162
502
110
110
110
520
320
398
368
348
344
510
510
380
532
366
346
384
340
400
530
132
122
120
126
350
500
160
118
116

图 5A

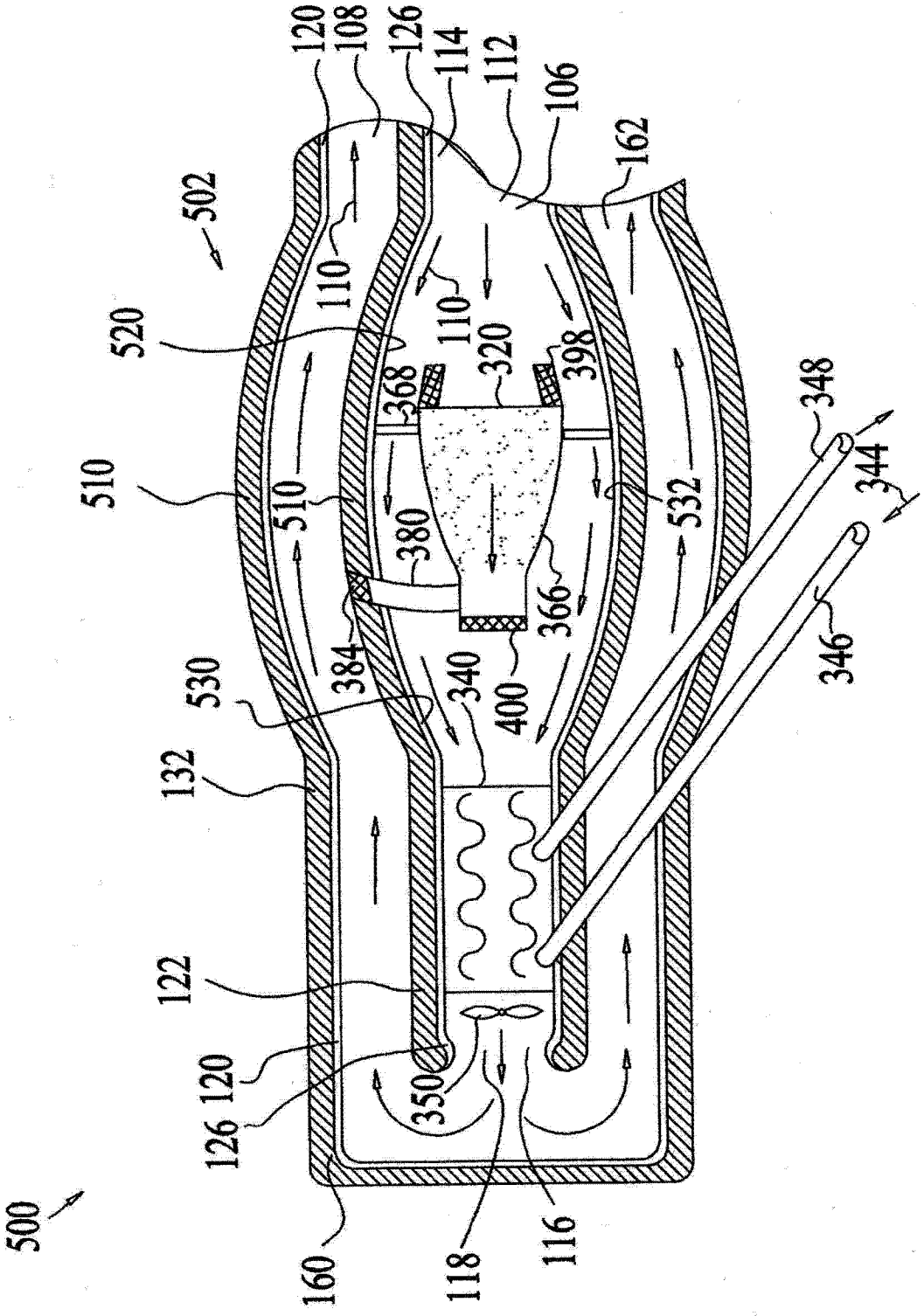

120
108
126
114
112
106
162
502
110
110
520
320
398
368
348
344
510
510
380
532
366
384
340
400
530
132
346
122
120
126
350
500
160
118
116

图 5B

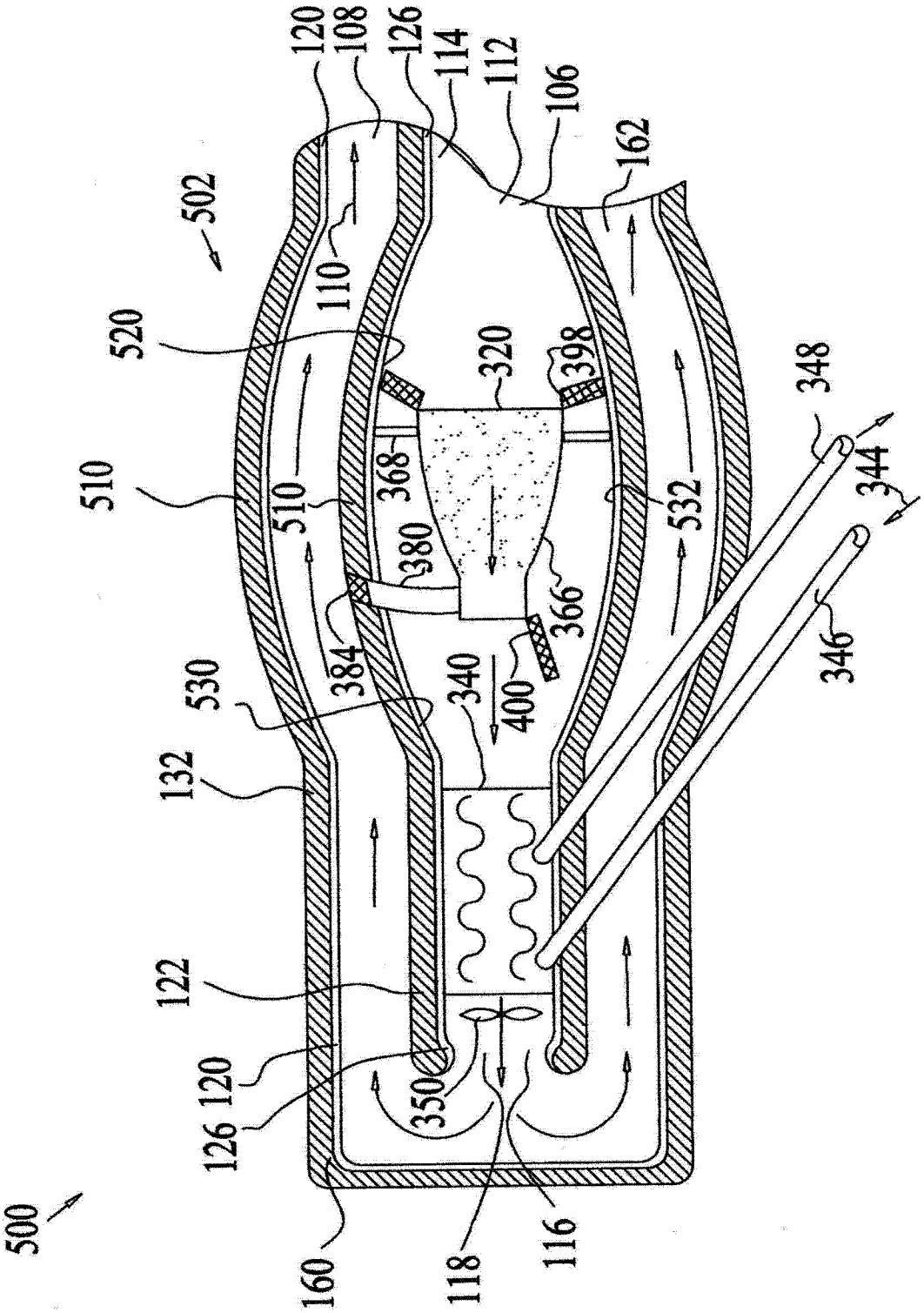

120
108
126
114
112
106
162
502
110
520
320
398
348
344
510
368
532
380
366
384
340
400
346
530
132
122
120
126
350
500
160
118
116

图 5C

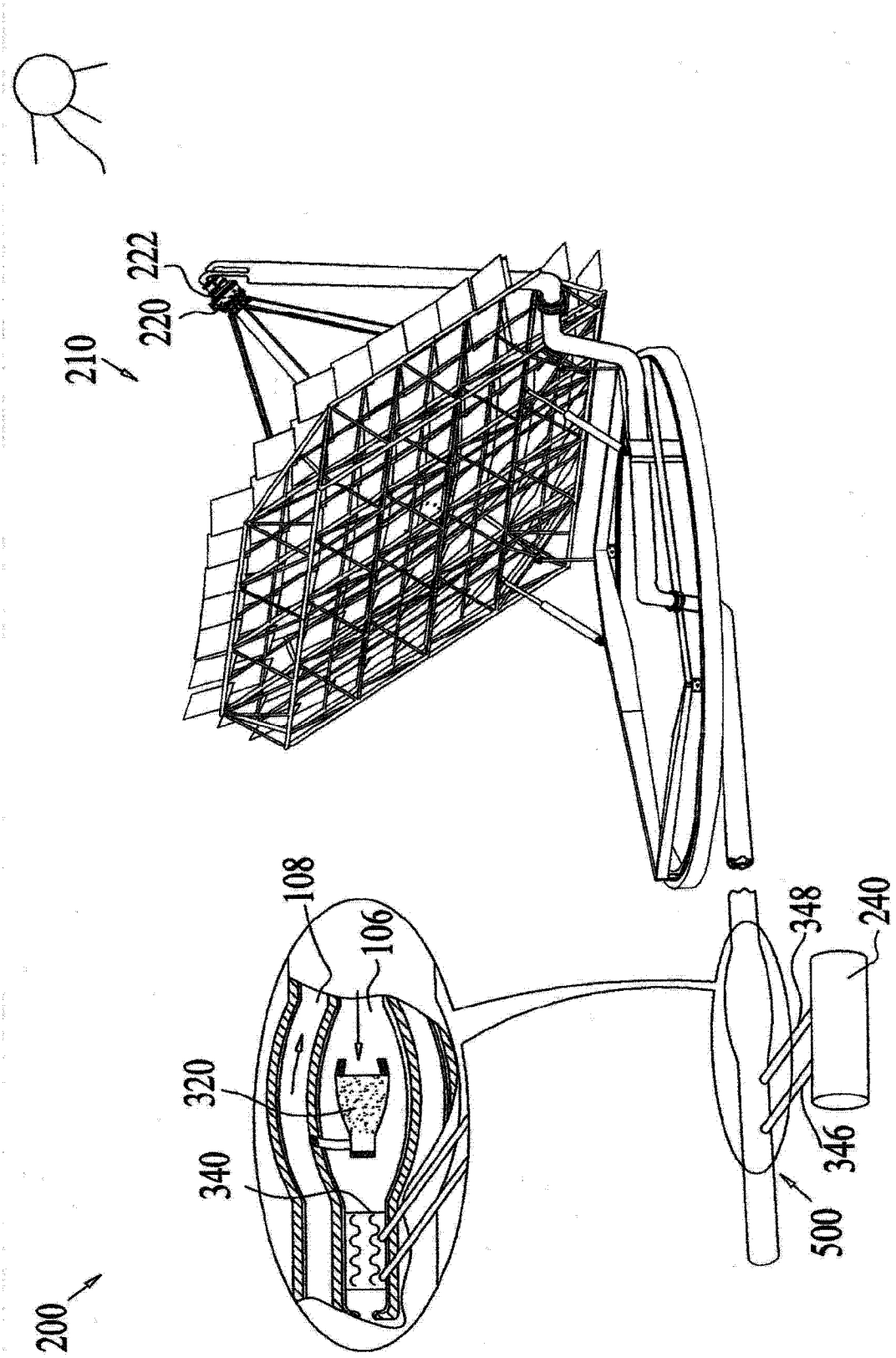


图 6