



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109804214 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201780062519.4

(22)申请日 2017.10.03

(30)优先权数据

248304 2016.10.10 IL

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IL2017/051120 2017.10.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/069919 EN 2018.04.19

(71)申请人 马根生态能源A.C.S有限公司

地址 以色列基布兹马根

(72)发明人 R·科恩 M·B·G·普莱施克斯

(74)专利代理机构 北京市中伦律师事务所

11410

代理人 杨黎峰 钟锦舜

(51)Int.Cl.

F28D 1/053(2006.01)

F28D 1/04(2006.01)

F28F 21/06(2006.01)

F28F 9/02(2006.01)

F28F 3/00(2006.01)

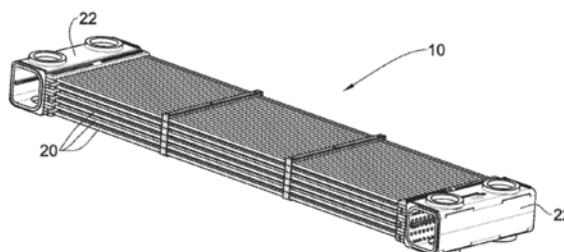
权利要求书6页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

热交换器及其模块

(57)摘要

提供了一种用于由其构造热交换器的模块。该模块包括两个歧管和跨接在歧管之间的多个平行布置的垫子。每个垫子包括多个热交换管，所述多个热交换管布置成限定平面，热交换管与歧管流体连通并跨接在歧管之间。每个歧管包括形成在其相对端部中的可选择性密封的端部开口，所述可选择性密封的端部开口限定基本垂直于管并且与由所述热交换管限定的平面平行的纵向流路。每个歧管还包括在其相对侧上的可选择性密封的侧开口，并且每个可选择性密封的侧开口限定基本垂直于纵向流路和由管限定的平面的侧向流路。



1. 一种用于由其构造热交换器的模块,所述模块包括:

两个歧管;以及

跨接在所述歧管之间的多个平行布置的垫子,每个垫子包括多个热交换管,所述多个热交换管布置成限定平面并彼此间隔开以在所述多个热交换管之间产生间隙,所述热交换管与所述歧管流体连通并跨接在所述歧管之间;

每个所述歧管包括:

可选择性密封的端部开口,所述可选择性密封的端部开口在所述歧管的相对的端部中形成并限定基本垂直于所述热交换管并与由所述热交换管限定的所述平面平行的纵向流路;以及

其中每个所述歧管还包括在所述歧管的相对侧上的可选择性密封的侧开口,并且每个所述可选择性密封的侧开口限定基本垂直于所述纵向流路和由所述热交换管限定的所述平面的侧向流路;

所述歧管中的至少一者包括分隔装置,所述分隔装置配置成促进选择性地将所述垫子中的一者或多者与其它垫子的所述热交换管流体隔离;

每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与所述垫子中的其它垫子的一个或多个热交换管的突起重叠;以及

每个垫子包括一个或多个支撑元件,所述一个或多个支撑元件设置成与所述垫子共面并且横向于所述热交换管,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件。

2. 根据权利要求1所述的模块,其中,每个所述垫子还包括两个集管,所述两个集管配置成使所述热交换管与所述歧管流体连通,并且每个集管连接在所述热交换管和所述歧管中的一者之间。

3. 根据权利要求2所述的模块,其中,所述集管在所述热交换管上包覆成型。

4. 根据权利要求2和3中任一项所述的模块,其中,所述集管包括定位特征,每个所述定位特征配置成与相邻集管的相应定位特征配合以促进所述定位特征的定位。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,其中,每个所述侧开口由侧唇状部限定,所述侧唇状部配置成与相同歧管的侧唇状部配准。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,其中,每个所述端部开口由端部唇状部限定,所述端部唇状部配置成与相同歧管的端部唇状部配准。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,还包括盖,所述盖配置成选择性地连接到所述侧开口和所述端部开口中的一个或多个开口以密封所述一个或多个开口。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,其中,所述分隔装置配置成沿着与所述垫子限定的所述平面基本平行的平面划分所述歧管的内部流体腔室。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,其中,所述分隔装置包括在所述歧管的内表面上的一对或多对相对设置的槽并且被配置成接收跨越其间的分隔件。

10. 根据权利要求9所述的模块,其中所述槽沿着所述歧管的长度纵向延伸。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,其中每个垫子中的大部分间隙具有相同的尺寸,每个所述垫子还包括一个或多个不同尺寸的辅助间隙。

12. 根据权利要求11所述的模块,其中所述辅助间隙邻近设置在其相应管的一个端部

上的极管形成。

13. 根据权利要求12所述的模块,其中所述垫子布置成使得相邻垫子的极管在其彼此交替的侧上。

14. 根据权利要求13所述的模块,每个垫子还包括支撑元件,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件,以便排除如下布置:所述垫子彼此覆盖,其中所述垫子的所述极管在所述垫子的相同侧上。

15. 根据权利要求14所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

16. 根据权利要求15所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

17. 根据权利要求11至16中任一项所述的模块,其中所述辅助间隙小于所述大部分间隙。

18. 根据权利要求17所述的模块,其中每个所述垫子包括两个相邻的辅助间隙。

19. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与相邻垫子的管的突起重叠。

20. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙与所述突起完全重叠。

21. 根据前述权利要求中任一项所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

22. 根据权利要求21所述的模块,其中,所述连接装置促进与相邻支撑元件的卡扣连接。

23. 根据权利要求21和22中任一项所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

24. 一种用于由其构造热交换器的模块,所述模块包括:

两个歧管;以及

跨接在所述歧管之间的多个平行布置的垫子,每个垫子包括多个热交换管,所述多个热交换管布置成限定平面,所述热交换管与所述歧管流体连通并跨接在所述歧管之间;

其中每个所述歧管包括可选择性密封的端部开口,所述可选择性密封的端部开口在所述歧管的相对的端部中形成并限定基本垂直于所述热交换管并与由所述热交换管限定的所述平面平行的纵向流路;以及

其中每个所述歧管还包括在所述歧管的相对侧上的可选择性密封的侧开口,并且每个所述可选择性密封的侧开口限定基本垂直于所述纵向流路和由所述热交换管限定的所述平面的侧向流路。

25. 根据权利要求24所述的模块,其中,每个所述垫子还包括两个集管,所述两个集管配置成使所述热交换管与所述歧管流体连通,并且每个集管连接在所述热交换管和所述歧管中的一者之间。

26. 根据权利要求25所述的模块,其中,所述集管在所述热交换管上包覆成型。

27. 根据权利要求25和26中任一项所述的模块,其中,所述集管包括定位特征,每个所述定位特征配置成与相邻集管的相应定位特征配合以促进所述定位特征的定位。

28. 根据权利要求24至27中任一项所述的模块,其中,每个所述侧开口由侧唇状部限

定,所述侧唇状部配置成与相同歧管的侧唇状部配准。

29. 根据权利要求24至28中任一项所述的模块,其中,每个所述端部开口由端部唇状部限定,所述端部唇状部配置成与相同歧管的端部唇状部配准。

30. 根据权利要求24至29中任一项所述的模块,还包括盖,所述盖配置成选择性地连接到所述侧开口和所述端部开口中的一个或多个开口以密封所述一个或多个开口。

31. 根据权利要求24至30中任一项所述的模块,其中,所述歧管中的至少一者包括分隔装置,所述分隔装置配置成促进选择性地将所述垫子中的一者或多者与其它垫子的所述热交换管流体隔离。

32. 根据权利要求31所述的模块,其中,所述分隔装置配置成沿着与所述垫子限定的所述平面基本平行的平面划分所述歧管的内部流体腔室。

33. 根据权利要求31和32中任一项所述的模块,其中,所述分隔装置包括在所述歧管的内表面上的一对或多对相对设置的槽并且被配置成接收跨越其间的分隔件。

34. 根据权利要求33所述的模块,其中所述槽沿着所述歧管的长度纵向延伸。

35. 根据权利要求24至34中任一项所述的模块,每个垫子中的所述热交换管彼此间隔开以在所述热交换管之间产生间隙,其中每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与所述垫子中的其它垫子的一个或多个热交换管的突起重叠。

36. 根据权利要求35所述的模块,其中每个垫子中的大部分间隙具有相同的尺寸,每个所述垫子还包括一个或多个不同尺寸的辅助间隙。

37. 根据权利要求36所述的模块,其中所述辅助间隙邻近设置在其相应管的一个端部上的极管形成。

38. 根据权利要求37所述的模块,其中所述垫子布置成使得相邻垫子的极管在其彼此交替的侧上。

39. 根据权利要求38所述的模块,每个垫子还包括支撑元件,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件,以便排除如下布置:所述垫子彼此覆盖,其中所述垫子的所述极管在所述垫子的相同侧上。

40. 根据权利要求39所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

41. 根据权利要求40所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

42. 根据权利要求36至41中任一项所述的模块,其中所述辅助间隙小于所述大部分间隙。

43. 根据权利要求42所述的模块,其中每个所述垫子包括两个相邻的辅助间隙。

44. 根据权利要求35至43中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与相邻垫子的管的突起重叠。

45. 根据权利要求35至44中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙与所述突起完全重叠。

46. 根据权利要求24至45中任一项所述的模块,每个垫子包括一个或多个支撑元件,所述一个或多个支撑元件设置成与所述垫子共面并且横向于所述热交换管,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成

刚性地连接到相邻垫子的支撑元件。

47. 根据权利要求46所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

48. 根据权利要求47所述的模块,其中,所述连接装置促进与相邻支撑元件的卡扣连接。

49. 根据权利要求47和48中任一项所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

50. 一种用于由其构造热交换器的模块,所述模块包括:

两个歧管;以及

跨接在所述歧管之间的多个平行布置的垫子,每个垫子包括多个热交换管,所述多个热交换管布置成限定平面,所述热交换管与所述歧管流体连通并跨接在所述歧管之间;

其中所述歧管中的至少一者包括分隔装置,所述分隔装置配置成促进选择性地所述垫子中的一者或多者与其它垫子的所述热交换管流体隔离。

51. 根据权利要求50所述的模块,其中,所述分隔装置配置成沿着与所述垫子限定的所述平面基本平行的平面划分所述歧管的内部流体腔室。

52. 根据权利要求50和51中任一项所述的模块,其中,所述分隔装置包括在所述歧管的内表面上的一对或多对相对设置的槽并且被配置成接收跨越其间的分隔件。

53. 根据权利要求52所述的模块,其中所述槽沿着所述歧管的长度纵向延伸。

54. 根据权利要求50至53中任一项所述的模块,每个垫子中的所述热交换管彼此间隔开以在所述热交换管之间产生间隙,其中每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与所述垫子中的其它垫子的一个或多个热交换管的突起重叠。

55. 根据权利要求54所述的模块,其中每个垫子中的大部分间隙具有相同的尺寸,每个所述垫子还包括一个或多个不同尺寸的辅助间隙。

56. 根据权利要求55所述的模块,其中所述辅助间隙邻近设置在其相应管的一个端部上的极管形成。

57. 根据权利要求56所述的模块,其中所述垫子布置成使得相邻垫子的极管在其彼此交替的侧上。

58. 根据权利要求57所述的模块,每个垫子还包括支撑元件,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件,以便排除如下布置:所述垫子彼此覆盖,其中所述垫子的所述极管在所述垫子的相同侧上。

59. 根据权利要求58所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

60. 根据权利要求59所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

61. 根据权利要求55至60中任一项所述的模块,其中所述辅助间隙小于所述大部分间隙。

62. 根据权利要求61所述的模块,其中每个所述垫子包括两个相邻的辅助间隙。

63. 根据权利要求54至62中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与相邻垫子的管的突起重叠。

64. 根据权利要求54至63中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙与所述突起完全重

叠。

65. 根据权利要求50至64中任一项所述的模块,每个垫子包括一个或多个支撑元件,所述一个或多个支撑元件设置成与所述垫子共面并且横向于所述热交换管,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件。

66. 根据权利要求65所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

67. 根据权利要求66所述的模块,其中,所述连接装置促进与相邻支撑元件的卡扣连接。

68. 根据权利要求66和67中任一项所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

69. 一种用于由其构造热交换器的模块,所述模块包括:

两个歧管;以及

跨接在所述歧管之间的多个平行布置的垫子,每个垫子包括多个热交换管,所述多个热交换管布置成限定平面并彼此间隔开以在所述多个热交换管之间产生间隙,所述热交换管与所述歧管流体连通并跨接在所述歧管之间;

其中每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与所述垫子中的其它垫子的一个或多个热交换管的突起重叠。

70. 根据权利要求69所述的模块,其中每个垫子中的大部分间隙具有相同的尺寸,每个所述垫子还包括一个或多个不同尺寸的辅助间隙。

71. 根据权利要求70所述的模块,其中所述辅助间隙邻近设置在其相应管的一个端部上的极管形成。

72. 根据权利要求71所述的模块,其中所述垫子布置成使得相邻垫子的极管在其彼此交替的侧上。

73. 根据权利要求72所述的模块,每个垫子还包括支撑元件,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件,以便排除如下布置:所述垫子彼此覆盖,其中所述垫子的所述极管在所述垫子的相同侧上。

74. 根据权利要求73所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

75. 根据权利要求74所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

76. 根据权利要求70至75中任一项所述的模块,其中所述辅助间隙小于所述大部分间隙。

77. 根据权利要求76所述的模块,其中每个所述垫子包括两个相邻的辅助间隙。

78. 根据权利要求69至77中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙设置成使得所述间隙在垂直于所述平面的方向上与相邻垫子的管的突起重叠。

79. 根据权利要求69至78中任一项所述的模块,其中,每个所述间隙与所述突起完全重叠。

80. 根据权利要求69至79中任一项所述的模块,每个垫子包括一个或多个支撑元件,所述一个或多个支撑元件设置成与所述垫子共面并且横向于所述热交换管,所述支撑元件配

置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件。

81.根据权利要求80所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

82.根据权利要求81所述的模块,其中,所述连接装置促进与相邻支撑元件的卡扣连接。

83.根据权利要求81和82中任一项所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

84.一种用于由其构造热交换器的模块,所述模块包括:

两个歧管;以及

跨接在所述歧管之间的多个平行布置的垫子,每个垫子包括多个热交换管,所述多个热交换管布置成限定平面,所述热交换管与所述歧管流体连通并跨接在所述歧管之间;

其中每个垫子包括一个或多个支撑元件,所述一个或多个支撑元件设置成与所述垫子共面并且横向于所述热交换管,所述支撑元件配置成夹持每个所述热交换管并保持每个所述热交换管的位置,每个所述支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件。

85.根据权利要求84所述的模块,所述支撑元件包括连接装置,所述连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

86.根据权利要求85所述的模块,其中,所述连接装置促进与相邻支撑元件的卡扣连接。

87.根据权利要求85和86中任一项所述的模块,其中所述连接装置包括突片和槽。

88.一种热交换器,包括一个或多个根据前述权利要求中任一项所述的模块。

## 热交换器及其模块

### 技术领域

[0001] 本公开涉及热交换器。特别地，本公开涉及可以模块化组装的热交换器。

### 背景技术

[0002] 通常在各种应用中使用热交换器来排出和/或捕获热量。热交换器可以包括多个管道或管，其包含流过其中的热交换流体且暴露于更高或更低温度的环境。当热交换流体流过管时，其温度变得更为接近环境的温度，从而根据所需设计对其进行冷却或加热。

### 发明内容

[0003] 根据本发明公开的主题的一个方面，提供了一种用于由其构造热交换器的模块，该模块包括：

[0004] 两个歧管；以及

[0005] 跨接在歧管之间的多个平行布置的垫子，每个垫子包括多个热交换管，这些热交换管布置成限定平面，热交换管与歧管流体连通并跨接在歧管之间；

[0006] 其中每个歧管包括在其相对的端部中形成的可选择性密封的端部开口，所述可选择性密封的端部开口限定基本垂直于管并与由管限定的平面平行的纵向流路；以及

[0007] 其中每个歧管还包括在其相对侧上的可选择性密封的侧开口，并且每个可选择性密封的侧开口限定基本垂直于纵向流路和由管限定的平面的侧向流路。

[0008] 每个垫子还可以包括两个集管，其配置成使管与歧管流体连通，并且每个集管连接在管和歧管中的一者之间。

[0009] 集管可以在管上包覆成型。

[0010] 集管可以包括定位特征，每个定位特征配置成与相邻集管的相应定位特征配合以促进其定位。

[0011] 每个侧开口可以由侧唇状部限定，侧唇状部配置成与相同歧管的侧唇状部配准。

[0012] 每个端部开口可以由端部唇状部限定，该端部唇状部配置成与相同歧管的端部唇状部配准。

[0013] 模块还可以包括盖，该盖配置成选择性地连接到侧开口和端部开口中的一个或多个开口以密封它。

[0014] 根据本发明公开的主题的另一个方面，提供了一种用于由其构造热交换器的模块，该模块包括：

[0015] 两个歧管；以及

[0016] 跨接在歧管之间的多个平行布置的垫子，每个垫子包括多个热交换管，这些热交换管布置成限定平面，热交换管与歧管流体连通并跨接在歧管之间；

[0017] 其中歧管中的至少一者包括分隔装置，该分隔装置配置成促进选择性地将垫子中的一者或多者与其它垫子的管流体隔离。

[0018] 分隔装置可以配置成沿着与垫限定的平面基本平行的平面划分歧管的内部流体



腔室。

[0019] 分隔装置可以包括在歧管的内表面上的一对或多对相对设置的槽并且被配置成接收跨越其间的分隔件。槽可以沿歧管的长度纵向延伸。

[0020] 根据本发明公开的主题的又一个方面,提供了一种用于由其构造热交换器的模块,该模块包括:

[0021] 两个歧管;以及

[0022] 跨接在歧管之间的多个平行布置的垫子,每个垫子包括多个热交换管,这些热交换管布置成限定平面并彼此间隔开以在其间产生间隙,热交换管与歧管流体连通并跨接在歧管之间;

[0023] 其中每个间隙设置成使得间隙在垂直于平面的方向上与其它垫子的一个或多个管的突起重叠。

[0024] 每个垫子中的大部分间隙可以具有相同的尺寸,其中每个垫子还包括一个或多个(例如两个)不同尺寸(例如更小)的辅助间隙。

[0025] 辅助间隙可以邻近设置在它们相应管的一个端部上的极管形成。

[0026] 垫子可以布置成使得相邻垫子的极管在其彼此交替的侧上。每个垫子还可以包括支撑元件,该支撑元件配置成夹持每个管并保持其位置,每个支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件,以便排除如下布置:垫子彼此覆盖,其中其极管在其相同侧上。支撑元件可以各自包括连接装置,该连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。连接装置可以包括突片和槽。

[0027] 每个间隙可以设置成使得其在垂直于平面的方向上与相邻垫的管的突起重叠。每个间隙可以与突起完全重叠。

[0028] 根据本发明公开的主题的另一个方面,提供了一种用于由其构造热交换器的模块,该模块包括:

[0029] 两个歧管;以及

[0030] 跨接在歧管之间的多个平行布置的垫子,每个垫子包括多个热交换管,这些热交换管布置成限定平面,热交换管与歧管流体连通并跨接在歧管之间;

[0031] 其中每个垫子包括一个或多个支撑元件,支撑元件设置成与垫子共面并且横向于管,支撑元件配置成夹持每个管并保持其位置,每个支撑元件还配置成刚性地连接到相邻垫子的支撑元件上。

[0032] 支撑元件可以各自包括连接装置,该连接装置配置成与相邻支撑元件的连接装置配合,以促进刚性连接。

[0033] 连接装置可以促进与相邻支撑元件的卡扣连接。

[0034] 连接装置可以包括突片和槽。

[0035] 应当理解,可以根据其它前述方面中的任何一个或多个方面提供根据任何前述方面的模块,包括其可选特征。

[0036] 根据本发明公开的主题的又一个方面,提供了一种热交换器,其包括如上所述的一个或多个模块。

## 附图说明

[0037] 为了理解本发明并了解其如何在实践中实施,现在将参考附图仅通过非限制性示例描述实施例,其中:

[0038] 图1A是根据本发明公开的主题的热交换模块的透视图;

[0039] 图1B是由如图1A所示的模块制成的热交换器的透视图;

[0040] 图2是图1A中所示模块的垫子;

[0041] 图3A和图3B分别是图2中所示垫子的集管的前视图和后视图;

[0042] 图4A是图2中所示垫子的支撑元件的前视图;

[0043] 图4B是图4A中所示的多个支撑元件彼此连接的前视图;

[0044] 图5是图1A中所示模块的歧管的透视图;

[0045] 图6是图5所示的歧管的端视图;

[0046] 图7A和图7B是图1A中所示的多个垫子的组装的示意图;

[0047] 图8A和图8B分别是图1A中所示的模块和图1B中所示的热交换器的近视图,其示出了阻流器;以及

[0048] 图8C是安装在模块上(在固定到其之前)的图8A和图8B中所示的阻流器的横截面近视图。

## 具体实施方式

[0049] 如图1A所示,提供了热交换模块,其通常用10表示,热交换模块用于构造热交换器,例如如图1B中的12所示。每个模块10包括多个垫子20,垫子在其每个端部处连接到歧管22。模块10的元件可以由任何合适的材料制成。根据一些示例,它们例如根据其设计用于操作的条件由聚合物材料制成,例如,可以承受腐蚀性环境和/或流过其中的工作流体的一种材料。应当理解,可以提供模块10,使得其所有组成元件由相同材料制成,或者使得至少一些组成元件由不同材料制成。

[0050] 如图2中更好地看到的,每个垫子20包括多个平面布置的热交换管24,热交换管限定平面X,跨接在两个集管26之间,在其每个端部处有一个集管。另外,一个或多个支撑元件28可以横向于管24设置,配置成相对于其它管保持它们的位置。

[0051] 如图3A和图3B所示,每个集管26包括多个贯通的管孔30,每个管孔用于在其中容纳管24,管沿其交换器端部32线性排列,并且管孔与集管腔室34流体连通,集管腔室配置成与歧管22中的一个歧管流体连通,如下所述。

[0052] 集管26的顶表面36和底表面38形成有定位特征40,其设计成与放置在其上的集管上的类似的相应定位特征配合,以促进其堆叠布置。定位装置40可以配置成使得集管26的顶表面36和底表面38上的定位特征40设计成与相邻集管的顶表面或底表面上的定位特征配合。

[0053] 例如,可以将定位突起42a设置成纵向地跨越顶表面36的长度的一个侧,并且将相应地形成的定位插槽42b设置成纵向地跨越顶表面的另一个侧,定位插槽配置成在其内接纳定位突起。类似的定位突起和插槽(未示出)形成在底表面38上,在相应的相对侧上(即,其中底表面的定位插槽与形成在顶表面36上的定位突起42a沿着集管26的长度形成在同一侧上,以及底表面的定位突起与形成在顶表面上的定位插槽42b沿着集管的长度形成在同

一侧上)。因此,当两个集管26一个堆叠在另一个上面并且其交换器端部32彼此平行并且面向相同方向时,一个集管的定位突起42a将与另一个集管的定位插口42b对齐,而不管其中每个集管的哪个顶表面36和底表面38面向上。

[0054] 集管26可以由可模制材料制成,诸如聚合物,例如热塑性塑料或热固性塑料。因此,集管26可以直接形成在与其连接的管24上,例如通过包覆成型工艺,从而通过避免需要将大量管24插入其各自的集管26中而简化了垫子20的制造。此外,通过提供包覆模制在管24上的集管26,管不需要焊接到集管或歧管22,从而减轻管的端部变形使得流过其受到限制和/或被阻止的风险。

[0055] 如图4A所示,每个支撑元件28包括夹持部分44,夹持部分跨越两个平坦端面27之间并且具有多个座46,每个座用于在其中容纳管24中的一个管。每个座46限定在两个向上突出的分隔件48之间,每个分隔件可以终止于向外展开的集管50中,这有助于在其中保持相应的管24。支撑元件28可以由提供足够柔性的材料制成以向外偏置相邻的分隔件48,从而促进将管24引入其间限定的座46中。

[0056] 座46可以沿着支撑元件28的长度均匀地间隔开,从而在每个垫子20的大多数相邻管24之间产生均匀尺寸的间隙25,除了少量(例如,一个或两个)极座46a在一个端部处,该座以不同的距离与其相邻的座隔开,例如与其它座相比以更小的距离,从而产生辅助间隙25a,该辅助间隙小于另一个尺寸均匀的间隙。

[0057] 支撑元件28还可以包括连接装置,其配置成促进将每个支撑元件刚性连接到与其相邻的一个支撑元件,即,在相邻的垫子20上。这种刚性连接可以有助于垫子20的稳定性,例如,承受由于流体快速冲过管24而产生的振动。

[0058] 根据一些示例,每个连接装置可以包括向上突出的连接突片52和面向下的连接槽54,每个连接槽配置成在其中容纳连接突片,例如卡扣地,从而便于简单连接到相邻的支撑元件28。应当理解,连接突片52可以面向下而连接槽54面向上,或者以任何其它合适的方式布置,而不脱离本公开主题的范围,加以必要的修正。连接突片52和连接槽54间隔开,使得当支撑元件28中的一个支撑元件设置在另一个支撑元件上方时,支撑元件的一个支撑元件的每个连接突片与另一个支撑元件的相应连接槽对齐。

[0059] 根据一些示例,连接突片52和连接槽54可以间隔开,使得支撑元件的一个支撑元件的每个连接突片仅在它们相对于彼此反向时与另一个支撑元件的相应连接槽对齐,即,其极座46a沿其长度位于相对侧,如图4B所示。因此,并且由于极座46a和与其相邻的座的间距不同,相邻垫子20的管24相对于彼此偏移,使得每个间隙25、25a设置成使得其与相邻垫子的管的突起重叠,突起位于垂直于由垫子20限定的平面X的方向上。因此,垂直于垫子20通过模块的管24的任何路径必然撞击在管24上,即使它穿过其前面的垫子的间隙25、25a。此种“交错”布置可以促进通过模块10的气流,其在管和环境之间更有效地传递热量。

[0060] 支撑元件28还可以有助于热交换器12的构造。如图1B所示,可以附接多个模块,使得它们堆叠。支撑元件28可以促进将管24保持在基本水平的位置,例如,防止它们在其自身重量下呈现出悬链或类似形状。另外,其平坦端面27可以彼此叠置,其中垂直堆叠的支撑元件28形成支撑结构,便于承载所有管24的负载,例如通过地板。

[0061] 如图5所示,每个歧管22包括在其中限定流体腔室60的壳体58。壳体58的底表面62形成有集管接口64,其配置成使管24与流体腔室60流体连通。集管接口64包括多个平行布

置的贯通孔列66。孔66可以布置成符合管24的交错布置,例如如图4中所示。另外,可以沿着每个列形成通道68,从而在集管接口64的表面下方插入孔66。通道68可以配置成在组装到歧管22时与相应的集管26的集管腔室34配准。集管接口64还可以包括形成在孔列66之间的凹槽70以在集管接口的表面处限定在其间的多个基部72,每个凹槽用于在组装垫子20时接触集管26,例如用于焊接到其。

[0062] 壳体58的侧表面74各自形成有一个或多个可选择性密封(即,配置成促进其密封,从而选择性地防止流体通过其流动)侧开口76以用于附接到相邻歧管,每个侧开口限定通过其的侧向流路Plat。侧向流路Plat各自基本垂直于由管24限定的平面。突起的侧唇状部78可以围绕每个侧开口76形成,构成焊接表面,以便于密封连接到另一个元件,诸如盖、入口/出口或相邻歧管的相应侧唇状部(从而使两个歧管经由面对的侧开口彼此流体连通),如下所述。因此,侧唇状部78的外表面78a可以配置成当两个歧管邻近另一个歧管设置时基本上完全接触相邻歧管22的相应侧唇状部,其中一个歧管的侧表面74面向另一个歧管的侧表面,例如,每个侧唇状部的外表面可以是平坦的并且基本上平行于由垫子20中的一个垫子的管24限定的平面。

[0063] 壳体58的端部80各自形成有可选择性密封的端部开口82,以用于附接到相邻的歧管,并在其间限定纵向流路Plon。纵向流路Plon基本垂直于管24和侧向流路Plat,并且平行于由此限定的平面。突起的端部唇状部84可以围绕每个端部开口82形成,构成焊接表面,以用于密封连接到另一个元件,诸如盖、入口/出口或相邻歧管的相应端部唇状部(从而使两个歧管经由面对的端部开口彼此流体连通),如下所述。因此,每个端部唇状部84的外表面84a可以配置成当两个歧管邻近另一个歧管设置时基本上完全接触相邻歧管22的相应端部唇状部,其中一个歧管的端部80面向另一个歧管的端部,例如,每个端部唇状部的外表面可以是平坦的并且基本上垂直于纵向横穿流体腔室60的轴线。

[0064] 如图6中最佳所示,歧管22的内表面可以设置有歧管的分隔装置,其包括成对的纵向延伸的槽86,例如其各自限定在成对的纵向突起88之间。槽86彼此面对,并且设置在壳体58的侧表面74之间,即,使得槽中的一个槽形成在集管接口64的内表面上。槽86可以形成在侧表面74之间的中间处,使得多排孔66(以及由此附接到歧管22的集管26)位于其上方以及其下方。槽86配置成用于在其中接收分隔件(图6中未示出),从而流体隔离由此限定的流体腔室60的两个半部,因此在其两侧的集管26彼此相对以例如控制流体流过模块10,如下面将描述的。应当理解,流体腔室60内的流体隔离仅被考虑在腔室本身内,例如,其不认为流体可以经由开口76、82或经由集管接口64离开腔室而穿过分隔件。

[0065] 返回到图1B,可以通过选择性地阻挡歧管22的侧开口76和端部开口82和/或通过促进对其的接入来控制对模块10的流体接入。侧盖90和端盖92可以设置成分别密封侧开口76和端部开口82,例如焊接到侧唇状部78和端部唇状部84。可以提供管接头94,例如连接成与侧开口76和/或端部开口82配准,以便于使一个或多个歧管的流体腔室60与外部流体管道流体连通。如图所示,管接头94可以设置在壳体58的未形成有开口的区域上,例如通过用户根据需要切割壳体的顶表面56中的开口(如图5所示)。

[0066] 多个模块10可以组装在一起以形成热交换器12。根据一些示例,模块10布置成在其每侧上将歧管堆叠在一起,使得其侧表面74彼此面对,其中其侧唇状部78与相邻模块的侧唇状部配准,即,侧唇状部的外表面78a彼此接触,以在其间限定侧接头100。(在本文中,

附图标记可以用于共同地指代所有附图标记,包括后面是尾随字母和/或素数的相同数字,例如,100可以用于统称100' a、100' b、100" b等。类似地,100' 可以用于统称100' a、100' b等,以及100a可以用于统称为100' a和100" a。)如此堆叠的两个以上模块10构成热交换器的侧向子组件150,其跨越由歧管22限定的第一端部102' 和第二端部102" 之间。在本公开中,撇号用于表示在相同歧管的相对端部102之间形成的相应侧接头100,即,在其中形成侧接口100' a的第二端部102" 之间的同一对相邻歧管22的第一端部102' 之间形成侧接头100a。

[0067] 侧向子组件150可以配置成调节通过其中的流体流动。根据一些示例,如图7A中示意性所示,第一端部102' 上的交替侧接头100' 可以彼此连接,使得成对的歧管22的流体腔室60彼此流体连通,其中第一端部102' 的另一个侧接头100' 密封(例如通过侧盖90),以防止流体在通过其中的相邻歧管之间流过。类似地,第二端部102" 上的交替侧接头100" (其各自对应于第一端部102' 的密封侧接头100') 彼此连接,使得成对的歧管22的流体腔室60彼此流体连通,其中第二端部102' 的另一个侧接头100' 密封(例如通过侧盖90),以防止流体在通过其中的相邻歧管之间流过。因此,横向子组件150内的流体连续地流过每个垫子20,其中流体流动的方向在相邻模块之间反转,如箭头所示。如果需要,可以在如此限定的流体流路的入口和出口处提供管接头94。

[0068] 根据其它示例,第一端部102' 的所有侧接头100' 保持未密封,并且第二端部102" 的所有侧接头100" 都被密封。另外,分隔件104设置在第一端部102' 的歧管22中,从而将每个模块10的一些集管26与歧管22内的其它集管流体隔离。因此,侧向子组件150内的流体在两个方向上连续地流过每个垫子20,在其中一次地反转方向。应当理解,歧管22可以配置成接收一个以上的分隔件,从而允许在每个分隔板内不止一次地反转流体流动。如果需要,可以在如此限定的流体流路的入口和出口处提供管接头94。

[0069] 应当理解,热交换器12可以包括:单个模块10;单个侧向子组件150;一个或多个模块,其仅由其端部开口82连接;多个侧向子组件,其通过其端部开口连接;经由用户在其顶表面56中切割的孔连接相邻歧管22而改进的任何上述或其它组合(例如,如图1B所示);或任何其它合适的模块布置,其不脱离本公开主题的范围,加以必要的修正。

[0070] 如图8A和图8B所示,热交换器12可以在相邻模块10之间设置阻流器110,其配置成填充其间的空间,从而确保横向于热交换器12的流体穿过管24,其中热交换主要在管中进行。阻流器110可以是L-形的,其中形成有定位孔112。模块10形成有销114,例如设置在歧管22上,以用于与定位孔112配合。如图8C所示,定位孔112可以具有与销的直径类似的直径,以及在其上部部分具有更宽的直径。因此,销114可以熔化以填充定位孔112的上部直径内的空隙,从而对其进行填充并将阻流器110锁定就位。销114可以高于定位孔112的高度,从而提供在熔化时填充上部直径的材料。

[0071] 其中本发明所属领域的技术人员将容易理解,在不脱离本发明的范围的情况下可以进行许多改变、变化和修改,加以必要的修正。

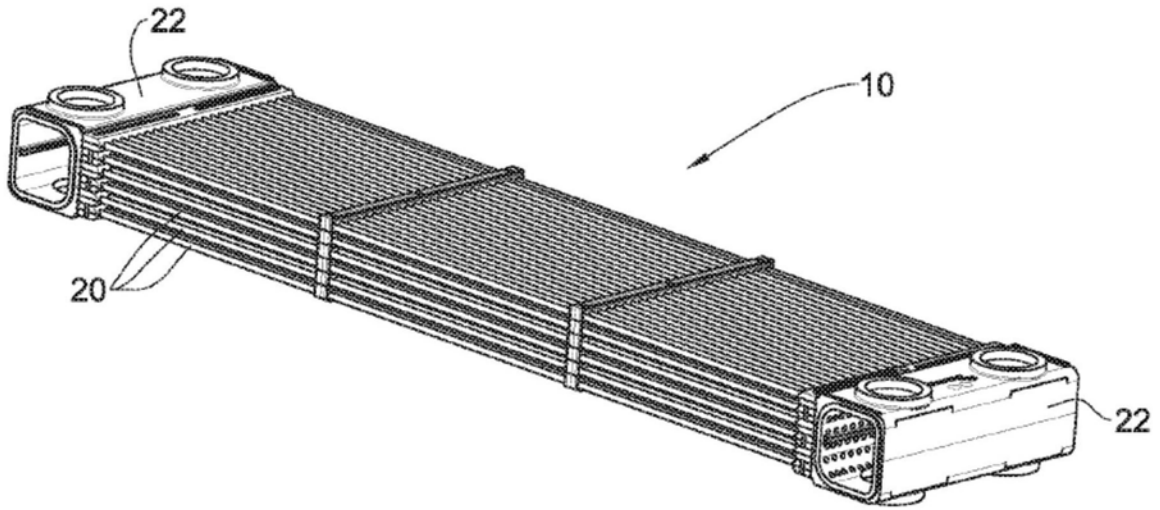


图1A

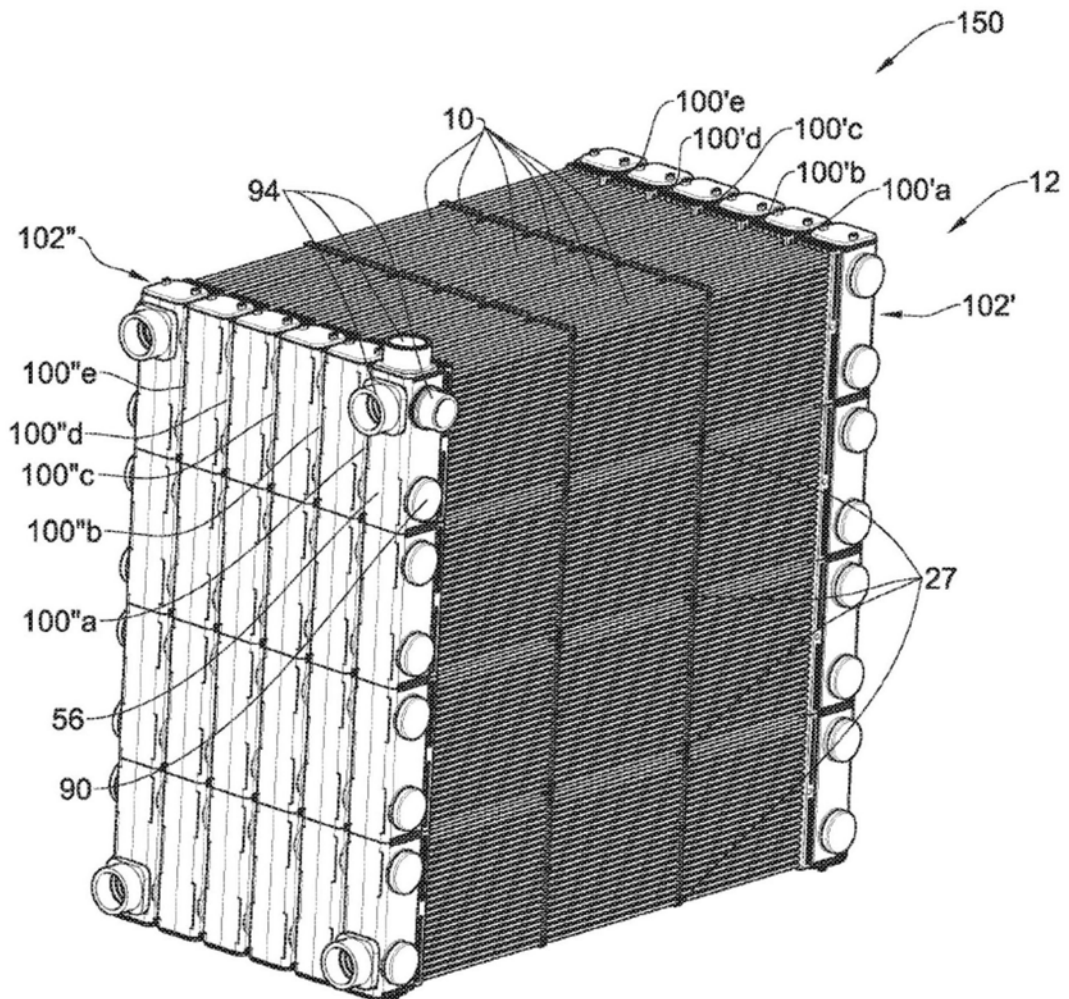


图1B

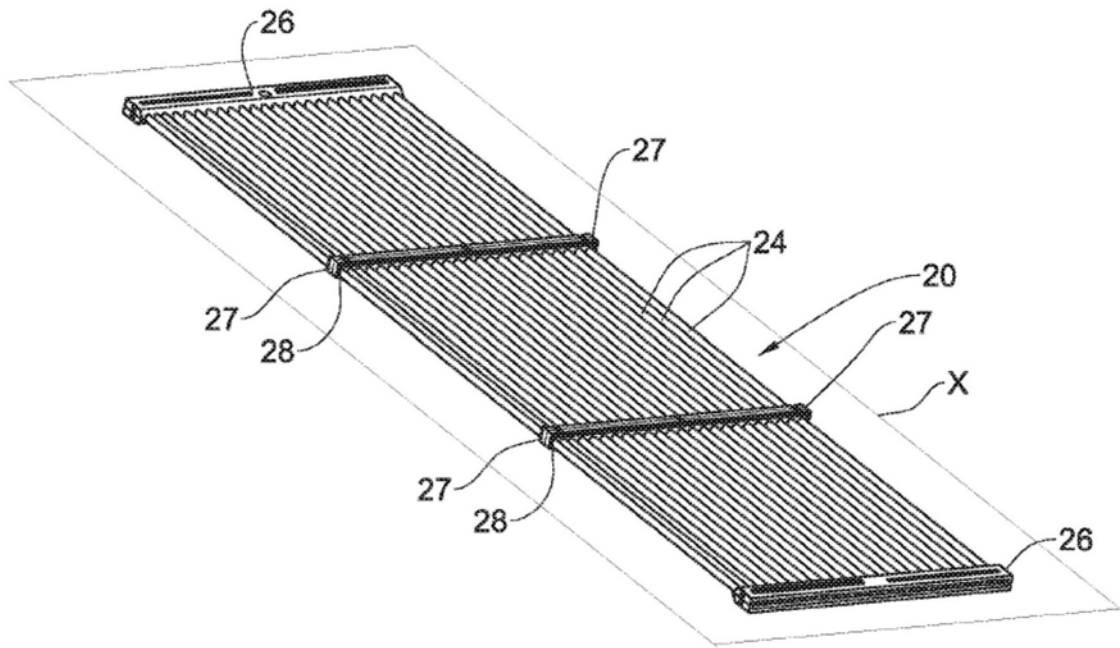


图2

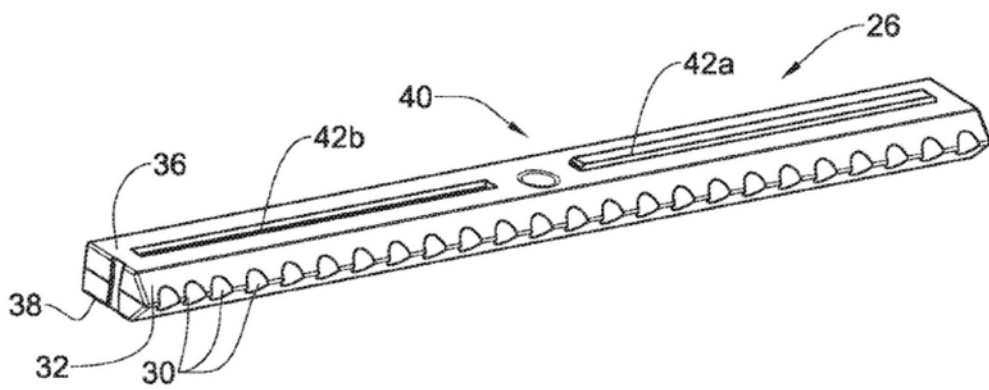


图3A

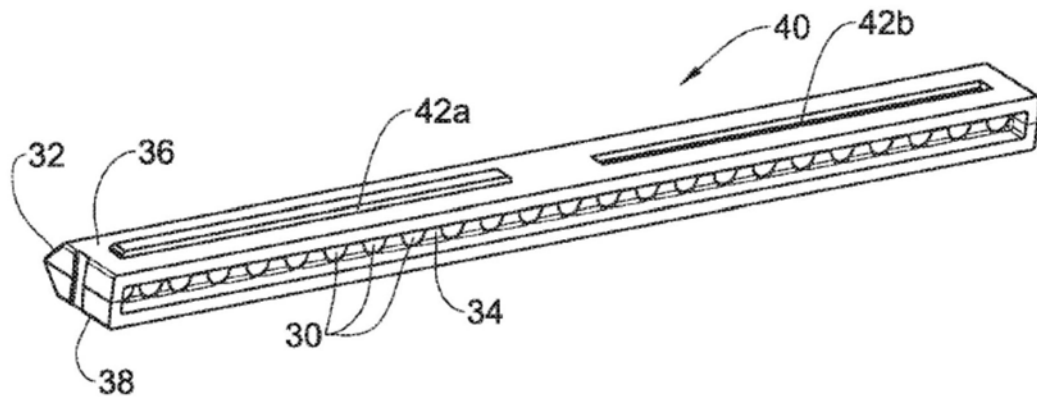


图3B



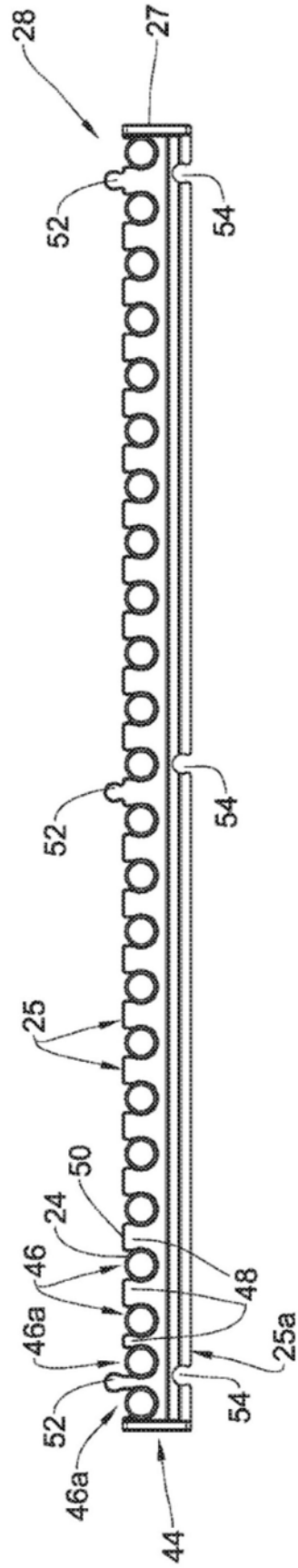


图4A

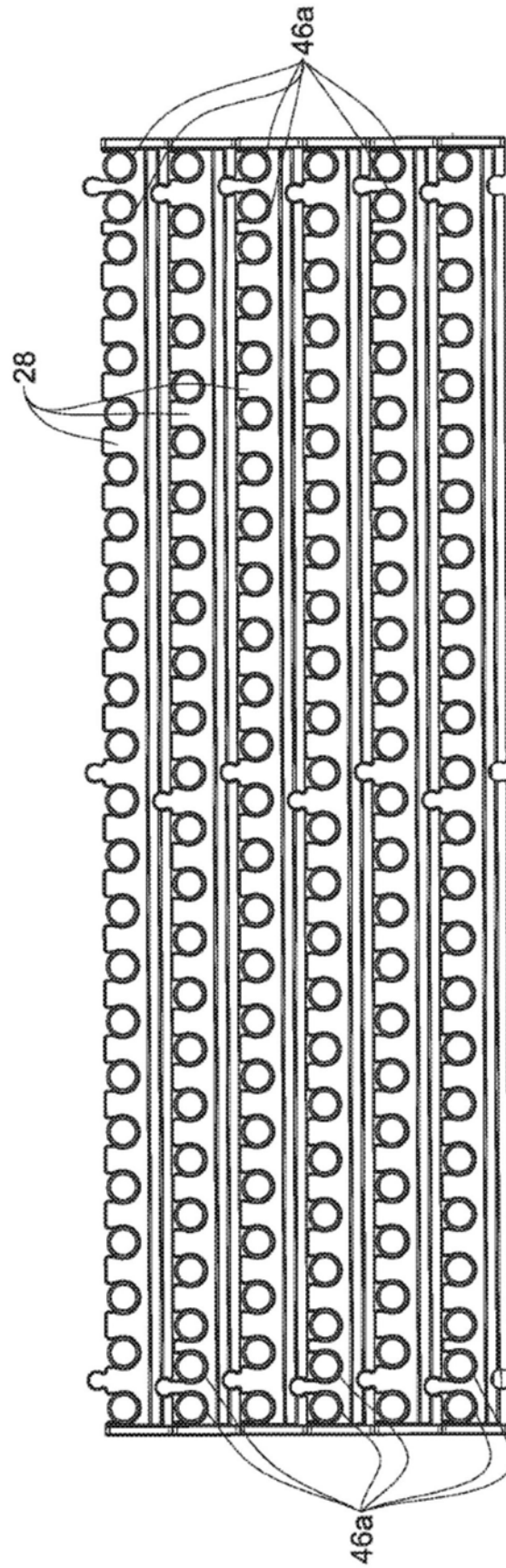


图4B

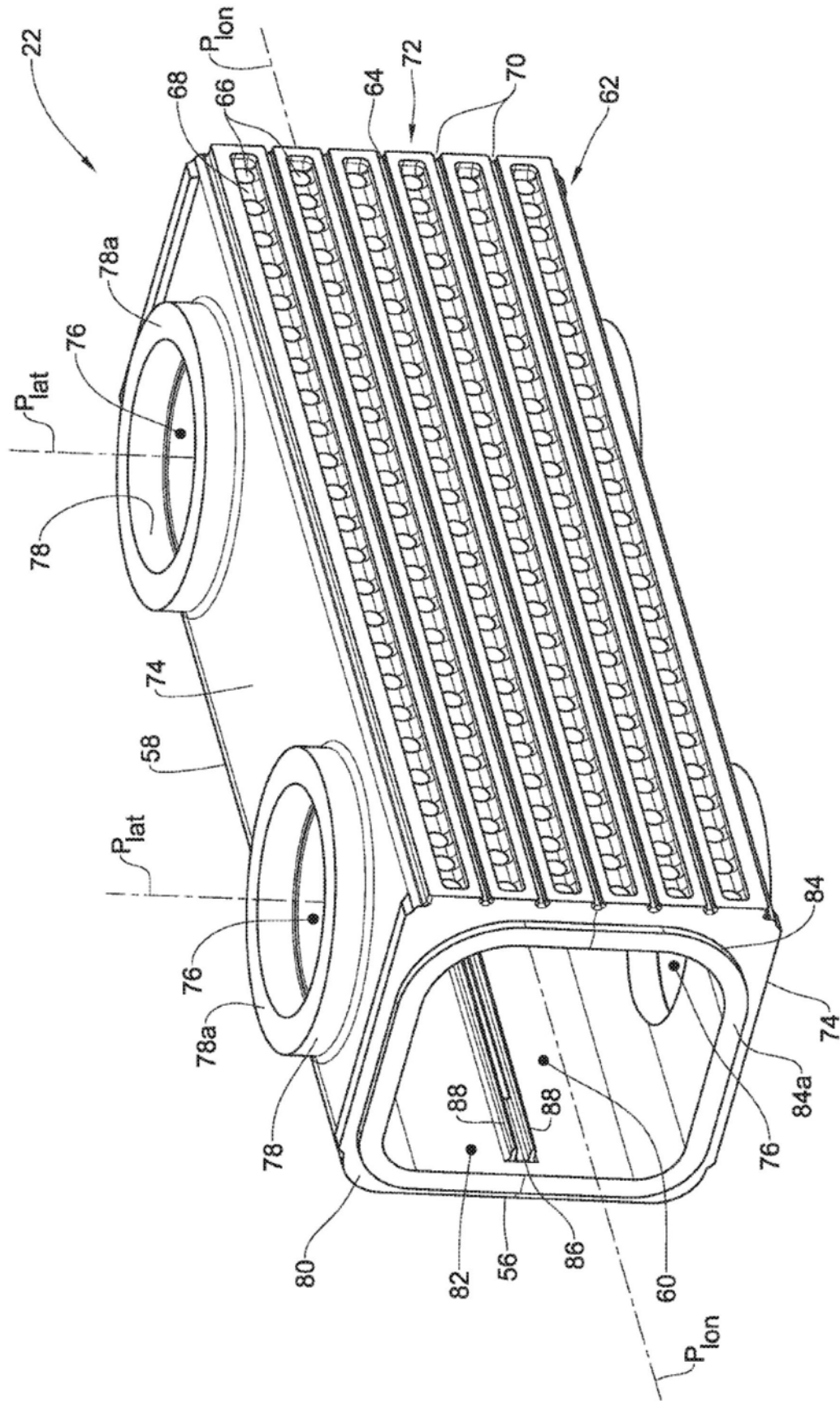


图5

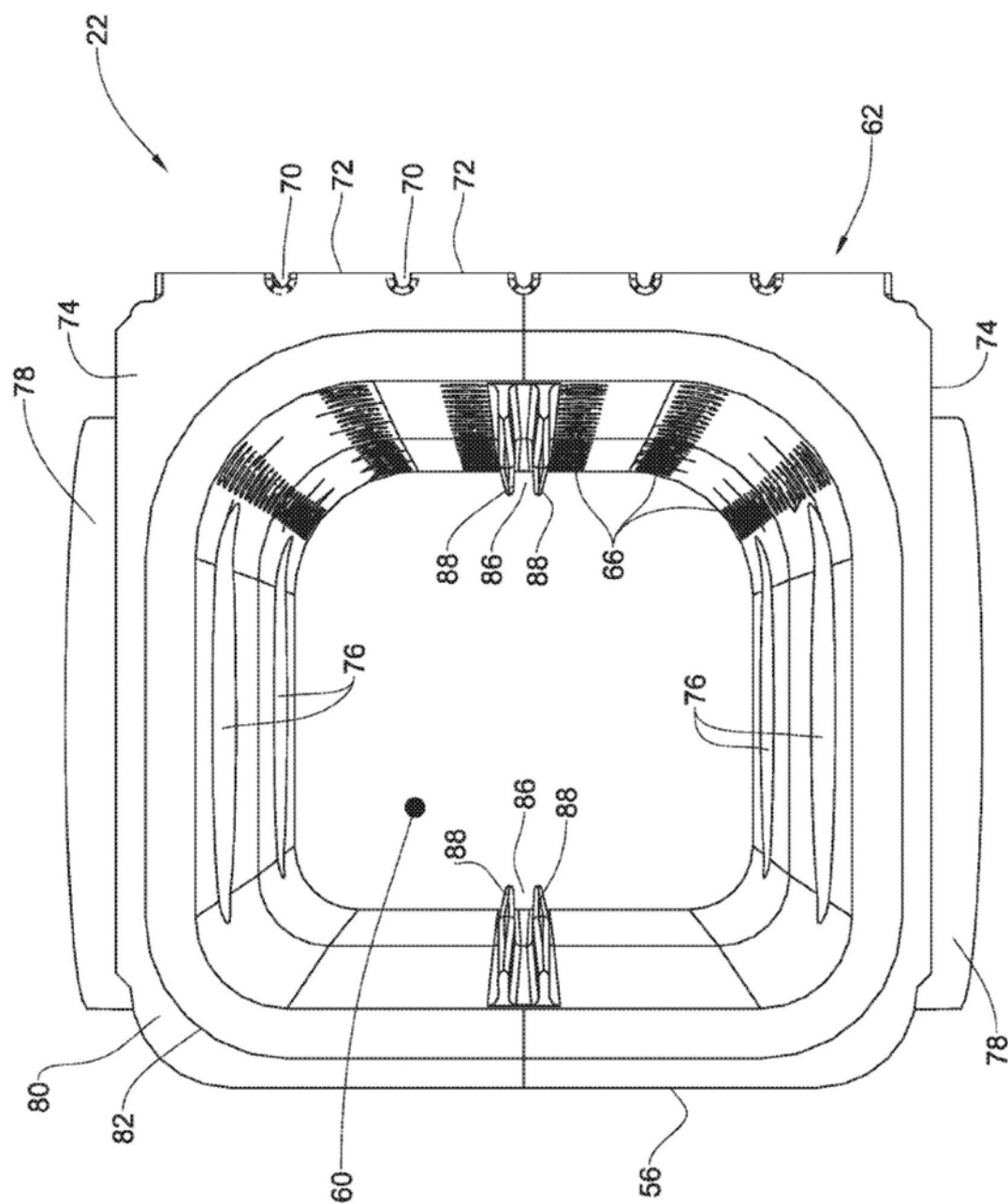


图6

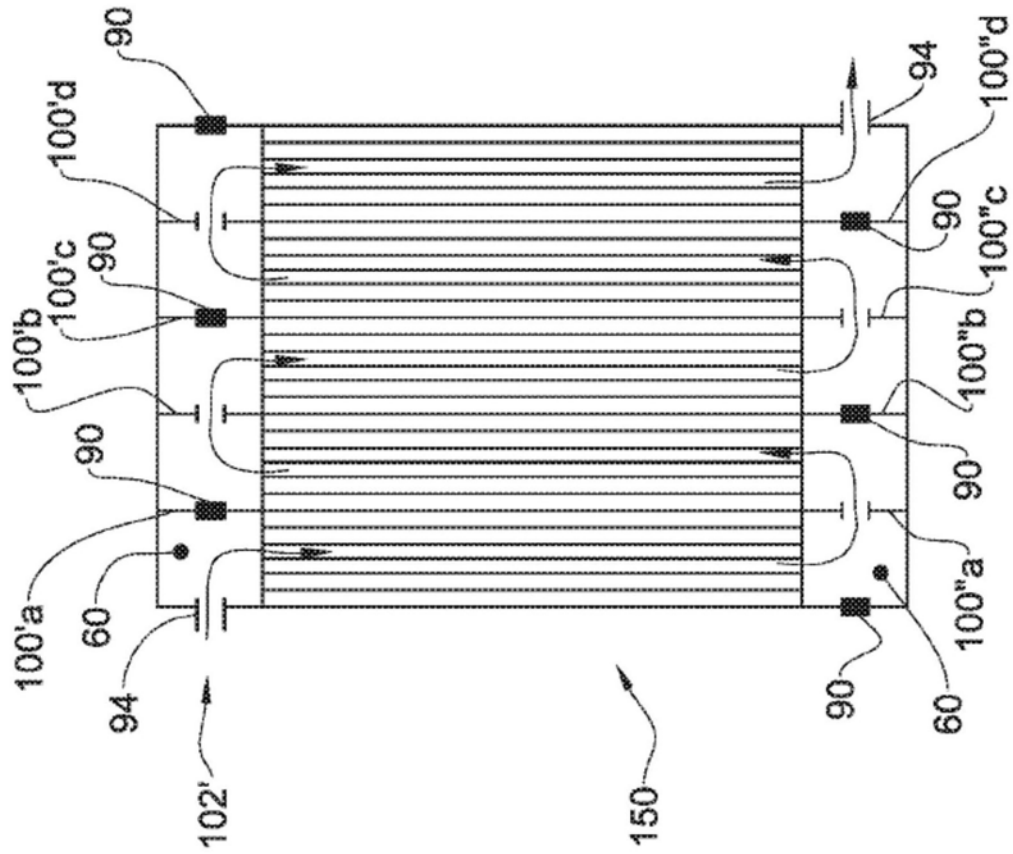


图7A

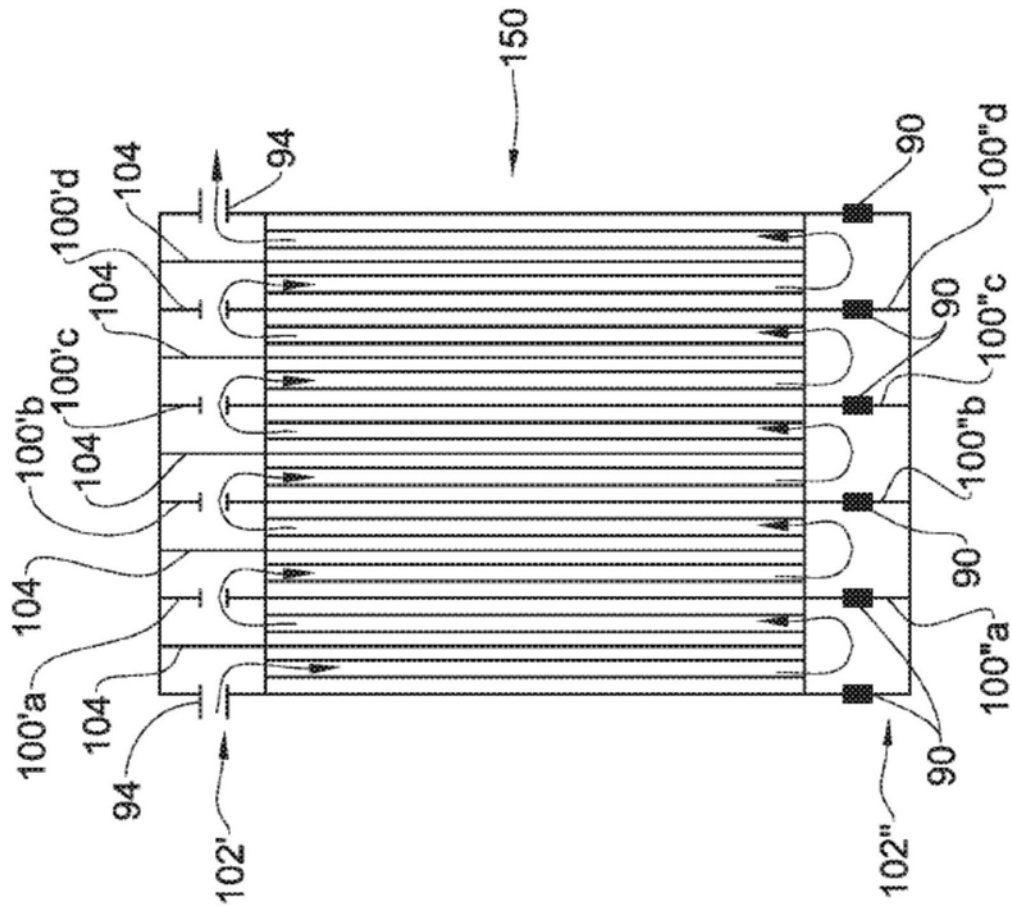


图7B

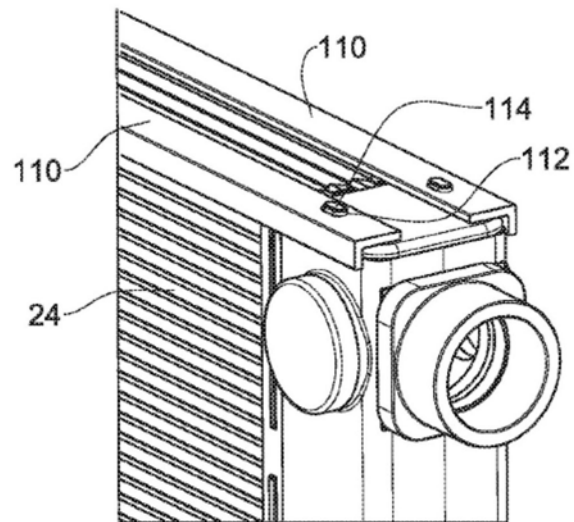


图8A

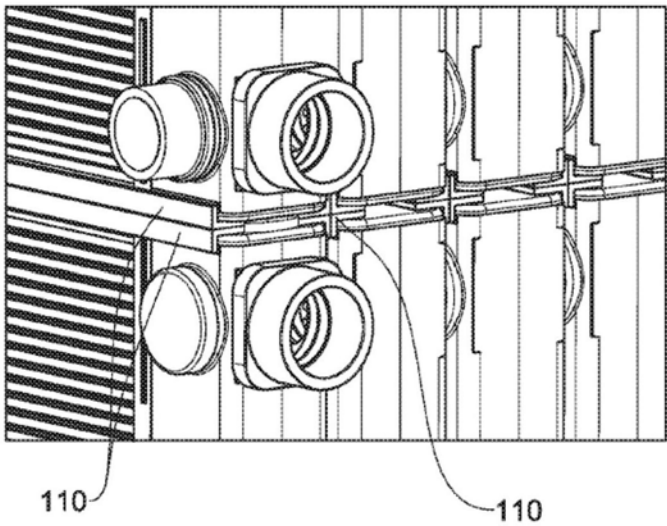


图8B

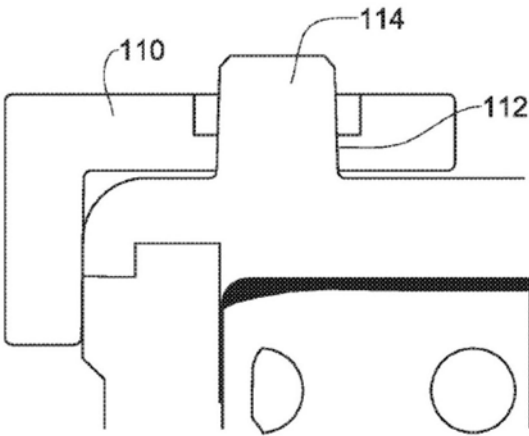


图8C