

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102165142 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 24

(21) 申请号 200980137612. 2

(22) 申请日 2009. 07. 22

(30) 优先权数据

0813615. 2 2008. 07. 25 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 03. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2009/001805 2009. 07. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02010/010339 EN 2010. 01. 28

(71) 申请人 康明斯涡轮增压技术有限公司

地址 英国哈德斯菲尔德市

(72) 发明人 汤姆·J·罗伯茨

罗伯特·L·赫罗伊德

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 孙纪泉

(51) Int. Cl.

F01D 17/16(2006. 01)

F02B 37/22(2006. 01)

F02B 37/24(2006. 01)

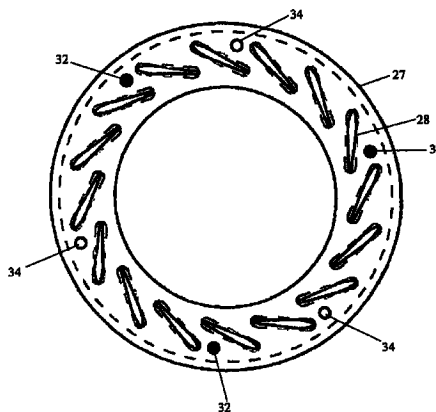
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 16 页

(54) 发明名称

可变几何涡轮机

(57) 摘要

一种可变几何涡轮机,其包括:涡轮机叶轮(5),其支撑在壳体(1)内以便围绕涡轮机轴线转动;在第一和第二壁构件(11,12)的相对径向入口表面之间限定的环形入口通道(9),所述第一和第二壁构件的至少之一可沿着涡轮机轴线运动以便改变入口通道的尺寸;横过入口通道延伸的叶片阵列(14),所述叶片连接到所述第一壁构件;由第二壁构件限定的叶片槽(28)的互补阵列,所述叶片槽设置成接纳所述叶片以便适应在第一和第二壁构件之间的相对运动;第二壁构件包括至少两个轴向相邻的共轴板(29,30),所述板的第一板(29)限定第一阵列的开孔,第一阵列的开孔叠置在由所述板的第二板(30)限定的第二阵列的开孔上,以便限定所述叶片槽阵列,所述第一板固定到所述第二板。



1. 一种可变几何涡轮机,其包括:

涡轮机叶轮,其支撑在壳体内以便围绕涡轮机轴线转动;

在第一和第二壁构件的相对径向入口表面之间限定的环形入口通道,所述第一和第二壁构件的至少之一可沿着涡轮机轴线运动以便改变入口通道的尺寸;

横过入口通道延伸的叶片阵列,所述叶片连接到所述第一壁构件;

由第二壁构件限定的叶片槽的互补阵列,所述叶片槽设置成接纳所述叶片以便适应在第一和第二壁构件之间的相对运动;

其中第二壁构件包括至少两个轴向相邻的共轴板,所述板的第一板限定第一阵列的开孔,第一阵列的开孔叠置在由所述板的第二板限定的第二阵列的开孔上,以便限定所述叶片槽阵列,所述第一板固定到所述第二板。

2. 根据权利要求1所述的涡轮机,其中所述第一阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,更紧密地匹配由该至少一个开孔被设置成所接收的叶片的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,而不是匹配所述第二阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状。

3. 根据权利要求1或2所述的涡轮机,其中所述第一阵列开孔中的所述至少一开孔轴向叠置到所述第二开孔阵列中的所述至少一开孔上,以便限定所述叶片槽阵列的一个槽。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的涡轮机,其中所述第一板相对于所述第二板转动和/或径向固定。

5. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中所述第一和第二板的其中之一限定至少一个轴向延伸的突出部,所述突出部被设置成接纳于由第一和第二板的其中另外一个限定的互补凹槽内。

6. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中所述第一板在轴向上比所述第二板更靠近所述第一壁构件定位。

7. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中第一板和第二板层压到一起。

8. 根据权利要求1至6任一权利要求所述的涡轮机,其中第一板和第二板通过粘合剂、铜焊、铆钉、螺钉、焊接等固定到一起。

9. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中第二壁构件包括轴向接近所述第二板的至少一第三共轴板,所述第三板限定第三阵列开孔,其叠置在由第二板限定的第二阵列开孔上,以便进一步限定所述叶片槽阵列。

10. 根据权利要求9所述的涡轮机,其中所述第一阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,更紧密地匹配由该至少一个开孔被设置成所接收的叶片的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,而不是匹配所述第三阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状。

11. 根据权利要求9或10所述的涡轮机,其中所述第三阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状与所述第二阵列开孔的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状基本匹配。

12. 根据权利要求11所述的涡轮机,其中所述第三阵列开孔中的所述至少一个开孔轴向叠置在所述第二阵列开孔的所述至少一个开孔上,以便进一步限定所述叶片槽阵列的一个槽。

13. 根据权利要求 9 至 12 任一项所述的涡轮机,其中所述第二和第三板的其中一个限定至少一个轴向延伸的突出部,所述突出部被设置成接纳于由第二和第三板的其中另一个限定的互补凹槽内。

14. 根据权利要求 9 至 13 任一项所述的涡轮机,其中所述第二壁构件限定围绕第二壁构件的轴向最外部边缘延伸的周向沟槽,所述沟槽设置成接纳定位环以便将第二壁构件保持在涡轮机壳体内。

15. 根据权利要求 14 所述的涡轮机,其中第一和第三板分别具有比第二板大的直径,这样三个板在直径上的差异至少部分限定所述周向沟槽。

16. 根据权利要求 9 至 15 任一项所述的涡轮机,其中第三板固定到第二板。

17. 根据权利要求 16 所述的涡轮机,其中第三板层压到第二板。

18. 根据权利要求 16 所述的涡轮机,其中第三板通过粘合剂、铜焊、铆钉、螺钉、焊接等固定到第二板。

19. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中第一板的主平面和 / 或第二板的主平面与涡轮机轴线基本垂直。

20. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中所述第一板比所述第二板更轴向接近所述第一壁构件定位。

21. 根据权利要求 20 所述的涡轮机,其中第二板的周缘接纳在由涡轮机壳体限定的径向延伸通道内。

22. 根据权利要求 21 所述的涡轮机,其中第二板具有大于第一板的直径,这样第二板的一个区域定位于第一板的径向外侧,所述区域的至少一部分通过保持构件保持于所述通道内。

23. 根据权利要求 22 所述的涡轮机,其中所述保持构件比所述第二板更轴向接近所述第一壁构件定位。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的涡轮机,其中所述保持构件紧固到涡轮机壳体。

25. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中包括在第二壁构件中的共轴板的至少之一由不锈钢形成。

26. 根据任一前述权利要求所述的涡轮机,其中所述第一板包括限定所述第一阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部段和第一部段,所述第一部段在第一板的主平面内可相对于所述第二部段进行位移。

27. 根据权利要求 26 所述的涡轮机,其中每一所述部段包括通过径向内部边缘和径向外侧边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。

28. 根据权利要求 27 所述的涡轮机,其中所述径向内部边缘和径向外侧边缘具有不同长度。

29. 根据权利要求 27 所述的涡轮机,其中所述径向内部边缘比所述径向外侧边缘短。

30. 根据权利要求 27 至 29 的任一项权利要求所述的涡轮机,其中所述前缘和后缘相对于所述径向线向前扫掠。

31. 根据权利要求 27 至 30 的任一项权利要求所述的涡轮机,其中所述前缘和后缘至少之一相对于通过所述部段的径向线和涡轮机轴线弯曲。

32. 根据权利要求 27 至 31 的任一项权利要求所述的涡轮机,其中每一部段的所述内部

边缘和外部边缘的至少之一是弯曲的。

33. 根据权利要求 32 所述的涡轮机,其中每一部段的所述内部边缘和外部边缘两者都是弯曲的,并且所述内部边缘和外部边缘具有基本相同的曲率。

34. 根据权利要求 27 至 33 任一项所述的涡轮机,其中所述第二板包括限定所述第二阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部段和第一部段,第二板的所述第一部段在第二板的主平面内可相对于第二板的所述第二部段进行位移。

35. 根据权利要求 34 所述的涡轮机,其中第一板的所述第一部段轴向叠置在第二板的所述第一部段上。

36. 根据权利要求 34 或 35 所述的涡轮机,其中第二板的每一所述部段包括通过径向内部边缘和径向外边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。

37. 根据权利要求 27 至 36 任一项所述的涡轮机,其中在第一板的一个部段的前缘和第一板的相邻部段的后缘之间限定一余隙。

38. 根据权利要求 37 所述的涡轮机,其中在第二板的一个部段的前缘和第二板的相邻部段的后缘之间限定另一余隙。

39. 根据权利要求 38 所述的涡轮机,其中第二板的所述第一部段相对于第一板的所述第一部段在周向上偏离,这样在第一板的部段之间限定的所述余隙相对于在第二板的部段之间限定的所述另一余隙在周向上偏离。

40. 一种可变几何涡轮机,其包括:

涡轮机叶轮,其支撑在壳体内以便围绕涡轮机轴线转动;

在第一和第二壁构件的相对径向入口表面之间限定的环形入口通道,所述第一和第二壁构件的至少之一可沿着涡轮机轴线运动以便改变入口通道的尺寸;

横过入口通道延伸的叶片阵列,所述叶片连接到所述第一壁构件;

由第二壁构件限定的叶片槽的互补阵列,所述叶片槽设置成接纳所述叶片以便适应在第一和第二壁构件之间的相对运动;

其中第二壁构件包括至少两个轴向相邻的共轴板,所述共轴板的第一个限定第一阵列开孔,第一阵列开孔叠置到由所述共轴板的第二个限定的第二阵列开孔上,以便限定所述叶片槽阵列,进一步的,其中所述第一共轴板可相对于所述第二共轴板转动和/或径向运动。

41. 根据权利要求 40 所述的涡轮机,其中所述第二板比所述第一板更轴向接近所述第一壁构件定位。

42. 根据权利要求 40 或 41 所述的涡轮机,其中所述第二板相对于所述涡轮机壳体基本转动和/或径向固定。

43. 根据权利要求 42 所述的涡轮机,其中所述第二板具有大于第一板的直径,这样第二板的一个区域延伸到第一板周缘的径向外侧,第二板的所述区域与一个或多个紧固件合作以便将所述第二板紧固到涡轮机壳体。

44. 根据权利要求 40 至 43 任一项所述的涡轮机,其中第一和第二板的至少一个板的面朝向第一和第二板的另一板的表面设有抗磨损、抗摩擦和/或抗腐蚀的涂层。

45. 一种可变几何涡轮机,其包括:

涡轮机叶轮,其支撑在壳体内以便围绕涡轮机轴线转动;

在第一和第二壁构件的相对径向入口表面之间限定的环形入口通道,所述第一和第二

壁构件的至少之一可沿着涡轮机轴线运动以便改变入口通道的尺寸；

横过入口通道延伸的叶片阵列，所述叶片连接到所述第一壁构件；

由第二壁构件限定的叶片槽的互补阵列，所述叶片槽设置成接纳所述叶片以便适应在第一和第二壁构件之间的相对运动；

其中第二壁构件包括限定第一阵列开孔以便限定所述叶片槽阵列的第一板，所述第一板包括限定所述第一阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部和第二段，所述第一部在第一板的主平面内可相对于所述第二部进行位移。

46. 根据权利要求 45 所述的涡轮机，其中每一所述部段包括通过径向内部边缘和径向外部边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。

47. 根据权利要求 46 所述的涡轮机，其中所述径向内部边缘和径向外部边缘具有不同长度。

48. 根据权利要求 47 所述的涡轮机，其中所述径向内部边缘比所述径向外部边缘短。

49. 根据权利要求 46 至 48 任一项所述的涡轮机，其中所述前缘和后缘相对于所述径向线向前扫掠。

50. 根据权利要求 46 至 49 任一项所述的涡轮机，其中所述前缘和后缘至少之一相对于通过所述部段的径向线和涡轮机轴线弯曲。

51. 根据权利要求 46 至 50 任一项所述的涡轮机，其中每一部段的所述内部边缘和外部边缘的至少之一是弯曲的。

52. 根据权利要求 50 所述的涡轮机，其中每一部段的所述内部边缘和外部边缘两者都是弯曲的，并且所述内部边缘和外部边缘具有基本相同的曲率。

53. 根据权利要求 45 至 52 任一项所述的涡轮机，其中第一板的主平面与涡轮机轴线基本垂直。

54. 根据权利要求 45 至 53 任一项所述的涡轮机，其中包括在第二壁构件中的第一板由不锈钢形成。

55. 根据权利要求 45 至 54 任一项所述的涡轮机，其中第二壁构件包括轴向接近第一板定位的第二板，并且所述第二板相对于所述第一板共轴配置，所述第一板限定第一阵列开孔，所述第一阵列开孔叠置在由第二板限定的第二阵列开孔上以便限定所述叶片槽阵列。

56. 根据权利要求 55 所述的涡轮机，其中所述第一阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状，更紧密地匹配由该至少一个开孔被设置成所接收的叶片的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状，而不是匹配所述第二阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状。

57. 根据权利要求 56 所述的涡轮机，其中所述第一阵列开孔中的所述至少一开孔轴向叠置到所述第二开孔阵列中的所述至少一开孔上，以便限定所述叶片槽阵列的一个槽。

58. 根据权利要求 55 至 57 任一项所述的涡轮机，其中所述第二板包括限定所述第二阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部和第二段，第二板的所述第一部段在第二板的主平面内可相对于第二板的所述第二段进行位移。

59. 根据权利要求 58 所述的涡轮机，其中第一板的所述第一部段轴向叠置在第二板的所述第一部段上。

60. 根据权利要求 58 或 59 所述的涡轮机，其中第二板的每一所述部段包括通过径向内

部边缘和径向外边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。

61. 根据权利要求 45 至 60 任一项所述的涡轮机,其中第二板的主平面与涡轮机轴线基本垂直。

62. 根据权利要求 45 至 61 任一项所述的涡轮机,其中所述第一板比所述第二板更轴向接近所述第一壁构件定位。

63. 根据权利要求 62 所述的涡轮机,其中第二板的周缘接纳在由涡轮机壳体限定的径向延伸通道内。

64. 根据权利要求 63 所述的涡轮机,其中第二板具有大于第一板的直径,这样第二板的一个区域位于第一板的径向外侧,所述区域的至少一部分通过保持构件保持于所述通道内。

65. 根据权利要求 64 所述的涡轮机,其中所述保持构件比所述第二板更轴向接近所述第一壁构件定位。

66. 根据权利要求 64 或 65 所述的涡轮机,其中所述保持构件紧固到涡轮机壳体。

67. 根据权利要求 45 至 66 任一项所述的涡轮机,其中在第一板的一个部段的前缘和第一板的相邻部段的后缘之间限定一余隙。

68. 根据权利要求 67 所述的涡轮机,其中在第二板的一个部段的前缘和第二板的相邻部段的后缘之间限定另一余隙。

69. 根据权利要求 68 所述的涡轮机,其中第二板的所述第一部段相对于第一板的所述第一部段在周向上偏离,这样在第一板的部段之间限定的所述余隙相对于在第二板的部段之间限定的所述另一余隙在周向上偏离。

70. 根据权利要求 45 至 69 任一项所述的涡轮机,其中包括在第二壁构件中的第二板由不锈钢形成。

71. 根据权利要求 45 至 70 任一项所述的涡轮机,其中所述叶片槽阵列以基本环形的叶片槽阵列提供。

72. 根据权利要求 71 所述的涡轮机,其中包括在所述环形叶片槽阵列中的叶片槽基本等角度间隔开。

73. 根据权利要求 45 至 72 任一项所述的涡轮机,其中所述第一和第二壁构件的一个可轴向运动,而所述第一和第二壁构件的另一个固定。

74. 根据权利要求 73 所述的涡轮机,其中所述固定的壁构件由所述壳体的面向壁限定。

75. 用于组装适于可变几何涡轮机的罩板的方法,所述罩板包括至少两个板,所述方法包括将所述板的第一板与所述板的第二板对准,这样由第一板限定的第一阵列开孔叠置在由第二板限定的第二阵列开孔上以便限定叶片槽阵列。

76. 根据权利要求 75 所述的方法,其中第一和第二板的对准包括将由所述第一和第二板的一个板限定的至少一突出部定位在由所述第一和第二板的另一板限定的互补凹槽内。

77. 根据权利要求 75 或 76 所述的方法,其中在将第一和第二板对准之后,将所述板固定在一起,这样所述第一板基本相对于所述第二板转动和 / 或径向固定。

78. 根据权利要求 77 所述的方法,其中所述板通过粘合剂、铜焊、铆钉、螺钉、焊接等固定到一起。

79. 根据权利要求 75 或 76 所述的方法,其中在将第一和第二板对准之后,将所述板层压到一起,这样所述第一板基本相对于所述第二板转动和 / 或径向固定。

80. 根据权利要求 75 所述的方法,其中将第一和第二板对准包括将连接到可变几何涡轮机喷嘴环的第一和第二叶片插入到所述叶片槽阵列的相应第一和第二叶片槽内。

81. 根据权利要求 80 所述的方法,其中,在将所述叶片插入到所述叶片槽内的过程中和 / 或将所述叶片插入到所述叶片槽内之后,上述板的一个板相对于上述板的另一板转动和 / 或径向位移,以便调节第一阵列开孔叠置在第二阵列开孔上的程度,从而改变第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置。

82. 根据权利要求 80 所述的方法,其中所述第一板包括限定所述第一阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部和第二部,所述第一部在第一板的主平面内可相对于所述第二部进行位移,所述方法还包括在将所述叶片插入到所述叶片槽内的过程中和 / 或将所述叶片插入到所述叶片槽内之后,使得所述第一部在第一板的主平面内相对于所述第二部位移,以便调节第一部相对于第二部的位置,从而改变第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置。

83. 根据权利要求 75 至 82 任一项所述的方法,其中所述板的至少之一通过对不锈钢轧制条材冲压形成。

84. 用于制备适用于可变几何涡轮机的罩板的方法,所述罩板包括限定第一阵列开孔以便限定叶片槽阵列的第一板,并且所述第一板包括限定所述第一阵列开孔的相应第一和第二开孔的第一和第二部,所述第一部在第一板的主平面内可相对于所述第二部位移,其中所述方法包括将连接到可变几何涡轮机喷嘴环的第一和第二叶片插入到所述叶片槽阵列的相应第一和第二叶片槽内,以及在将所述叶片插入到所述叶片槽内的过程中和 / 或将所述叶片插入到所述叶片槽内之后,使得所述第一部在第一板的主平面内相对于所述第二部位移,以便调节第一部相对于第二部的位置,从而改变第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置,这样与对第一和第二部的相对位置进行调节之前的情况相比,第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置更紧密匹配第一叶片相对于第二叶片的位置。

85. 基本如此前参照附图的附图 3A 至 6B 所述的可变几何涡轮机。

86. 基本如此前参照附图的附图 7 至 8B 所述的可变几何涡轮机。

87. 基本如此前参照附图的附图 9 至 13B 所述的可变几何涡轮机。

88. 基本如此前参照附图的附图 14A 至 17 所述的可变几何涡轮机。

89. 基本如此前参照附图的附图 18A 至 18B 所述的可变几何涡轮机。

90. 用于组装适于基本如此所述的可变几何涡轮机的罩板的方法。

91. 用于制备适于基本如此所述的可变几何涡轮机的罩板的方法。

可变几何涡轮机

技术领域

[0001] 本发明涉及可变几何涡轮机。具体的,但不是排它性的,本发明涉及可变几何涡轮增压器。

背景技术

[0002] 传统的涡轮机一般包括安装于连接到发动机出口歧管下游的涡轮机壳体内部的可转动轴上的排气驱动涡轮机叶轮。涡轮机叶轮的转动要么驱动安装于压缩机壳体内部的轴的另一端上的压缩机叶轮以便将压缩空气传送到发动机吸气歧管,要么驱动将机械能传送到发动机飞轮或曲轴的齿轮。发动机轴通常由径向轴承和止推轴承支撑,包括位于轴承壳体内部的合适润滑系统。

[0003] 涡轮增压器是众所周知的用于将空气以高于大气压的压力(进气压力)供给到内燃机吸气管的装置。在涡轮增压器中,涡轮级包括其内安装涡轮机叶轮的涡轮室;由设置在涡轮室周围的相对径向壁限定的环形入口通道;围绕入口通道设置的入口;自涡轮室延伸的出口通道。通道和涡轮室连通,这样允许进入入口腔室的增压排气经由涡轮机通过入口通道流动到出口通道并且使得涡轮机叶轮转动。通过在入口通路中设置叶片(也称为喷嘴叶片)以便使得通过入口通道朝向涡轮机叶轮转动方向流动的气体偏转从而可改善涡轮机性能。

[0004] 涡轮机可以是定几何或可变几何类型。可变几何涡轮机与定几何涡轮机的区别在于入口通道的尺寸可改变以便使得气体流速以一定范围的质量流动速率最优化,从而涡轮机的动力输出可改变以便适合各种的发动机需求。例如,当被传送到涡轮机的排气体积相对低的情况下,达到涡轮机叶轮的气体速度维持在通过降低环形入口通道的尺寸确保足够的涡轮机操作的水平。设有可变几何涡轮增压器的涡轮增压器称为可变几何涡轮增压器。

[0005] 在一种已知类型的可变几何涡轮机中,通常称为“喷嘴环”的轴向可动壁构件限定入口通道的一个壁。喷嘴环相对于面向入口通道的壁的位置是可调节的以便控制入口通道的轴向宽度。这样例如,当流动通过涡轮机的气体增加时,入口通道宽度可减小以便维持气体速度和使得涡轮机输出最优化。该配置与另一种类型的可变几何涡轮机的不同之处在于可变导向叶片阵列包括设置成枢转以便打开和关闭入口通道的可调节摆动导向叶片。

[0006] 喷嘴环可设有叶片,叶片延伸到入口以及延伸通过以限定面向入口通道的壁的“罩”设置的叶片槽,以便适应喷嘴环的运动。可选的叶片可从固定的面向壁延伸以及延伸通过设置在喷嘴环中的叶片槽。

[0007] 通常,喷嘴环可包括径向延伸壁(限定入口通道的一个壁)以及延伸到喷嘴环的径向面之后的环腔内的径向内部和外部轴向延伸的壁或凸缘。环腔形成在涡轮增压器壳体(通常要么是涡轮机壳体或涡轮增压器轴承壳体)的一部分内以及适应喷嘴环的轴向运动。凸缘可相对于腔室壁密封以便减少或防止围绕喷嘴环后部的泄漏。

[0008] 在可变几何涡轮机的一种通常配置中,喷嘴环支撑在平行于涡轮机叶轮的转动轴线延伸的杆上并且可通过使得杆轴向位移的致动器而运动。喷嘴环致动器可采取各种形

式,包括气动、液压和电的形式,并且可以各种方式联接到喷嘴环。致动器将通常在发动机控制单元(ECU)的控制下调节喷嘴环的位置以便改变通过涡轮机的气流从而满足性能需求。

[0009] 如上所述,当喷嘴环移动以便调节入口通道的轴向宽度时,导向叶片可延伸到在罩板内的精确限定的叶片槽内以便适应运动。通常,通过由杆转动来制备罩板,在此每一板基本是一材料盘,通常设有围绕盘的周缘延伸的周向沟槽以便适应将盘保持在涡轮机壳体内部的定位环。在转动后,通过数字控制(NC)激光切割一次在盘内产生一个叶片槽而制备上述叶片槽。为了确保喷嘴环和罩板组件的有效功能,重要的是叶片槽的尺寸、形状和位置与导向叶片的尺寸、形状和位置精确匹配。这给罩板和支撑导向叶片的喷嘴环的制备带来非常细微的偏差。因此罩板和喷嘴环的制备是不希望的复杂化和成本昂贵的过程,其需要对各种不同制备工艺进行非常谨慎的控制以便同时满意地确保两个组件的功能。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于克服或减少上述的一个或多个问题。

[0011] 根据本发明的第一方面,提供可变几何涡轮机,其包括:

[0012] 涡轮机叶轮,其支撑在壳体内以便围绕涡轮机轴线转动;

[0013] 在第一和第二壁构件的相对径向入口表面之间限定的环形入口通道,所述第一和第二壁构件的至少之一可沿着涡轮机轴线运动以便改变入口通道的尺寸;

[0014] 横过入口通道延伸的叶片阵列,所述叶片连接到所述第一壁构件;

[0015] 由第二壁构件限定的叶片槽的互补阵列,所述叶片槽设置成接纳所述叶片以便适应在第一和第二壁构件之间的相对运动;

[0016] 其中第二壁构件包括至少两个轴向相邻的共轴板,所述板的第一板限定第一阵列开孔,第一阵列的开孔叠置在由所述板的第二板限定的第二阵列开孔上,以便限定所述叶片槽阵列,所述第一板固定到所述第二板。

[0017] 由至少两个轴向相邻的共轴板形成第二壁构件是有利的,因为其可简化为了适应特定应用来制备具有合适尺寸的壁构件和叶片槽配置的工艺。优选的,共轴板相对于彼此同心设置。此外,板优选为环形。

[0018] 在一个优选实施例中,所述第一阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,更紧密地匹配该至少一个开孔被设置所接收的叶片的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,而不是匹配所述第二阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状。在第二板的至少一开孔中设置较不紧密匹配其预期接纳的叶片横断面形状的横断面形状使得在制备第二板时可采用更廉价和更简便的制备工艺。例如,当第一板中的开孔的横断面形状优选非常类似于开孔预期接纳的叶片的横断面形状时,在第二板中的开孔(位于下面)可具有诸如圆形、方形、矩形或椭圆形的相对简单的横断面形状,只要第二板中的开孔足够大以便包围第一板中的开孔(位于上面)即可。因此优选所述第一阵列开孔中的所述至少一开孔可轴向叠置到所述第二开孔阵列中的所述至少一开孔上,以便限定所述阵列叶片槽的一个槽。

[0019] 在一个优选实例中,第二板中的开孔具有基本矩形的横断面形状,但是为了便于制备,矩形的短边是弯曲的。

[0020] 在进一步优选的实施例中,所述第一板可相对于所述第二板转动和/或径向固定。优选的,第一板相对于第二板可基本转动和径向固定。第一和第二板可层压到一起。此外,第一板和第二板可通过粘合剂、铜焊、铆钉、螺钉、焊接等固定到一起。

[0021] 所述第一和第二板的一个板可限定至少一轴向延伸的突出部,诸如半剪结构或定位销,上述突出部设置成接纳于由第一和第二板的另一板限定的互补凹槽内。

[0022] 第一和第二板可相对于第一壁构件轴向定位以便适合特定应用。为了某些应用,对于第一板而言比所述第二板更接近所述第一壁构件轴向定位是优选的,或者对于所述第二板而言比所述第一板更接近所述第一壁构件轴向定位是优选的。

[0023] 第二壁构件可包括任意数目的附加共轴或同心板。这样,第二壁构件可包括轴向接近所述第二板的至少一第三共轴或同心板,所述第三板限定第三开孔阵列,其叠置在由第二板限定的第二阵列开孔上,以便进一步限定所述叶片槽阵列。第三板可为环形。这样优选第二板夹置于第一和第三板之间。

[0024] 为了进一步简化和降低制备第三(以及任意随后的)的共轴或同心板的成本,优选所述第一阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状更紧密地匹配叶片的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,这样所述至少一个开孔设置成接纳所述第三阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状。

[0025] 第三阵列开孔的横断面形状可与第二阵列开孔的横断面形状相同或不同。这样,所述第三阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状与所述第二阵列开孔的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状基本匹配。

[0026] 优选所述第三阵列开孔中的所述至少一个开孔轴向叠置在所述第二阵列的开孔的所述至少一个开孔上,以便进一步限定所述叶片槽阵列的一个槽。

[0027] 优选第三板固定到第二板。

[0028] 第三板可层压到第二板。此外,第三板可通过粘合剂、铜焊、铆钉、螺钉、焊接等固定到第二板。

[0029] 所述第二和第三板的其中一个可限定至少一轴向延伸的突出部(例如半剪结构销或定位销),上述突出部设置成接纳于由第二和第三板的其中另一个限定的互补凹槽内。

[0030] 第二壁构件可以任何合适的方式支撑在涡轮机壳体内,只要固定第二壁构件的装置适于特定应用即可。

[0031] 所述第二壁构件可限定围绕第二壁构件的轴向最外部边缘延伸的周向沟槽,所述沟槽设置成接纳定位环以便将第二壁构件保持在涡轮机壳体内。这可通过使得第一和第三板具有比第二板相对大的直径来实现,这样三个板在直径上的差异至少部分限定所述周向沟槽。

[0032] 代替使用定位环,可采用诸如螺栓、铆钉等一些形式的紧固件来将第二壁构件连接到涡轮机壳体。在该情况下,形成用于构成第二壁构件的所述板的至少之一是有利的,以便限定大于构成第二壁构件的一个或多个其它板的外径,这样一个或多个紧固件可通过较大板的径向延伸部分插入并且插入到涡轮机壳体内,由此将第二壁构件固定到壳体。

[0033] 在本发明的第二方面,提供一种可变几何涡轮机,其包括:

[0034] 涡轮机叶轮,其支撑在壳体内以便围绕涡轮机轴线转动;

[0035] 在第一和第二壁构件的相对径向入口表面之间限定的环形入口通道,所述第一和

第二壁构件的至少之一可沿着涡轮机轴线运动以便改变入口通道的尺寸；

[0036] 横过入口通道延伸的叶片阵列，所述叶片连接到所述第一壁构件；

[0037] 由第二壁构件限定的叶片槽的互补阵列，所述叶片槽设置成接纳所述叶片以便适应在第一和第二壁构件之间的相对运动；

[0038] 其中第二壁构件包括至少两个轴向相邻的共轴板，所述共轴板的第一个限定第一阵列开孔，第一阵列的开孔叠置在由所述共轴板的第二个限定的第二阵列开孔上，以便限定所述叶片槽阵列，此外，其中所述第一共轴板相对于所述第二共轴板可转动和 / 或径向运动。

[0039] 以该方式，可以调节第一阵列开孔相对于第二阵列开孔的精确定位，将由此调节由第一和第二阵列开孔的重叠区域限定的叶片槽位置。对于连接到所述第一壁构件的特定叶片阵列而言，这允许将叶片槽在第二壁构件中的配置最优化。这是有利的，因为其允许制备具有更大偏差的所述叶片阵列，从而降低制备第一壁构件和叶片阵列的成本和复杂性。

[0040] 在一个优选实施例中，第二板比第一板更轴向靠近第一壁构件定位。这导致第二板面向涡轮机的入口通道内。这样，在其中第一阵列开孔中的开孔的横断面形状比第二阵列开孔更紧密匹配叶片的横断面形状的实施例中，是第二阵列的开孔而不是第一阵列的开孔暴露于流动通过涡轮机入口通道的气体。在某些实施例中，这将导致具有更大横断面面积的第二板中的开孔面向入口通道内，以及具有较小横断面面积的第一板中的开孔面向相反方向，该相反方向朝向第一壁构件连接到其的涡轮机壳体壁。

[0041] 优选的，所述第二板可基本相对于所述涡轮机壳体转动和 / 或径向固定。更优选的，所述第二板例如通过诸如螺栓、铆钉等的合适类型的紧固件基本转动同时径向固定到涡轮机壳体。

[0042] 在第二板可具有大于第一板的直径使得第二板的一个区域径向延伸到第一板的周向边缘之外的一个实施例中，第二板的所述区域与一个或多个紧固件合作以便将所述第二板紧固到涡轮机壳体。可以使用任何所需数目的任何合适类型的紧固件，但是设想使用接纳在由第二板的径向延伸到第一板周向边缘之外的区域限定的孔内的至少三个或四个螺栓是有利的。

[0043] 应该意识到重要的是确保第一板和第二板可相对于彼此运动而不导致对任一板的不期望水平的磨损。此外，板之间的不期望的高水平的摩擦将损坏它们，使它们易于出现故障和 / 或腐蚀。因此第一和第二板的至少一个板的面向第一和第二板的另一板的表面可设有抗磨损、抗摩擦和 / 或抗腐蚀的涂层。

[0044] 在本发明的其中第一板可相对于第二板转动和 / 或径向运动的第二方面中，在适用于第一壁构件和叶片阵列的第二壁构件的初始优化过程中上述仅仅是可能的情况。通过实例的方式，可在第一板和第二板之间应用铜焊，以及在足够高的温度下将叶片插入到其相应的叶片槽内，这样铜焊保持足够的流动性表以便允许板之间的相对转动和 / 或径向运动。对于该特定叶片阵列而言，一旦确定第一板相对于第二板的最佳相对位置，则可降低第二壁构件的温度，这样铜焊固化，由此将第一板和第二板固定到一起，从而不再可能进行转动和 / 或径向运动。可选的，第一板和第二板可设置成在涡轮机的整个使用寿命中允许自由转动和 / 或径向运动。

[0045] 在本发明第一方面的进一步优选的实施例中，所述第一板可包括限定所述第一阵

列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部段和第二步段,所述第一部段在第一板的主平面内可相对于所述第二步段进行位移。

[0046] 在第一板形成为部段的该实施例中,部段可相对于彼此位移,这样可容易确定其相对于特定喷嘴环的最佳位移。因此本发明还提供了用于使得第二壁构件中的用于接纳来自特定第一壁构件的叶片的叶片槽配置最优化的方法。如上所述,可在使用前开始进行调节,例如,结合将第一板和第二板铜焊到一起的手段,或者可在一个或多个所述部段上设置合适的抗磨损、抗摩擦、抗腐蚀涂层,这样它们可在涡轮机的使用过程中在第一板的主平面内相对于彼此自由运动。

[0047] 每一所述部段可包括通过径向内部边缘和径向外边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。可在一个部段的前缘和相邻部段的后缘之间限定一余隙。该余隙则可适应相邻部段之间的相对位移。

[0048] 所述径向内部边缘和径向外边缘可具有不同长度。优选的,所述径向内部边缘比所述径向外边缘短。这样,优选每一部段从其径向内部边缘扩展到其径向外边缘。

[0049] 所述前缘和后缘可相对于所述径向线向前扫掠。所述前缘相比所述后缘可以更大幅度向前扫掠。

[0050] 所述前缘和后缘至少之一可相对于通过所述部段的径向线和涡轮机轴线弯曲。此外,每一部段的所述内部边缘和外部边缘的至少之一可弯曲。

[0051] 因此优选的,第一板的每一部段具有半月形刀的横断面形状,如在下面参照图14A、14B和15所述的具体实施例中看到的那样。

[0052] 优选的,每一部段的所述内部边缘和外部边缘两者都是弯曲的,并且所述内部边缘和外部边缘具有基本相同的曲率。

[0053] 在本发明的优选形式中,所述第二板包括限定所述第二阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部段和第二步段,第二板的所述第一部段在第二板的主平面内可相对于第二板的所述第二步段进行位移。

[0054] 第一板的所述第一部段可轴向叠置在第二板的所述第一部段上。优选的,第一和第二板的叠置部段连接在一起,这样防止一个部段相对于其所叠置部段的转动和/或径向位移。可在叠置部段之间使用任意合适类型的连接,诸如铜焊。

[0055] 以类似于第一板的部段的方式,第二板的每一所述部段可包括通过径向内部边缘和径向外边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。

[0056] 优选的,可在一个部段的前缘和相邻部段的后缘之间限定另一余隙。所述另一余隙可适应第二板的部段的相对位移。在此第一和第二板的叠置部段连接到一起以便整体运动,优选在第一板的部段之间限定的余隙和第二板的部段之间限定的余隙在形状上类似,以便在第一板的部段之间和第二板的部段之间提供类似程度的运动。

[0057] 第二板的所述第一部段可相对于第一板的所述第一部段在周向上偏离,这样在第一板的部段之间限定的所述余隙相对于在第二板的部段之间限定的所述另一余隙在周向上偏离。以该方式,在第一板的部段之间限定的所述余隙在轴向上不叠置到第二板的部段之间限定的所述余隙上,从而避免存在适于流动通过涡轮机入口通道的气体泄漏路径。

[0058] 第一板的主平面和/或第二板的主平面可与涡轮机轴线基本垂直。

[0059] 优选的,所述第一板比所述第二板更轴向接近所述第一壁构件定位。

[0060] 第二板的周缘可接纳在由涡轮机壳体限定的径向延伸通道内。第二板可具有大于第一板的直径,这样第二板的一个区域可定位于第一板的径向外侧,所述区域的至少一部分可通过保持构件保持于所述通道内。所述保持构件可比所述第二板更轴向接近所述第二壁构件定位。所述保持构件可紧固到涡轮机壳体。紧固装置可采取任意合适的形式,诸如螺栓、铆钉和 / 或螺钉。此外可应用任意所需数目和 / 或配置的紧固件。仅仅通过实例的方式,设想提供具有用于接纳合适紧固件的四个等角度间隔开的孔的保持构件是合适的。

[0061] 包括在第二壁构件中的共轴或同心板的至少之一可由不锈钢形成。

[0062] 根据本发明的第三方面,提供一种可变几何涡轮机,其包括:

[0063] 涡轮机叶轮,其支撑在壳体内以便围绕涡轮机轴线转动;

[0064] 在第一和第二壁构件的相对径向入口表面之间限定的环形入口通道,所述第一和第二壁构件的至少之一可沿着涡轮机轴线运动以便改变入口通道的尺寸;

[0065] 横过入口通道延伸的叶片阵列,所述叶片连接到所述第一壁构件;

[0066] 由第二壁构件限定的叶片槽的互补阵列,所述叶片槽设置成接纳所述叶片以便适应在第一和第二壁构件之间的相对运动;

[0067] 其中第二壁构件包括限定第一阵列开孔以便限定所述阵列叶片槽的第一板,所述第一板包括限定所述第一阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部和第二部,所述第一部在第一板的主平面内可相对于所述第二部进行位移。

[0068] 优选的,第一板是环形的。

[0069] 每一所述部段可包括通过径向内部边缘和径向外侧边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。可在一个部段的前缘和相邻部段的后缘之间限定一余隙。该余隙则可适应相邻部段之间的相对位移。

[0070] 所述径向内部边缘和径向外侧边缘可具有不同长度。优选的,所述径向内部边缘比所述径向外侧边缘短。这样,优选每一部段从其径向内部边缘扩展到其径向外侧边缘。

[0071] 所述前缘和后缘可相对于所述径向线向前扫掠。前缘向前扫掠的程度大于后缘。

[0072] 所述前缘和后缘至少之一可相对于通过所述部段的径向线和涡轮机轴线弯曲。此外,每一部段的所述内部边缘和外部边缘的至少之一可弯曲。

[0073] 因此优选的,第一板的每一部段具有半月形刀的横断面形状,如在下面参照图 14A、14B 和 15 所述的具体实施例中看到的那样。

[0074] 每一部段的所述内部边缘和外部边缘两者都是弯曲的,并且所述内部边缘和外部边缘具有基本相同的曲率。

[0075] 第一板的主平面可与涡轮机轴线基本垂直。

[0076] 包括在第二壁构件中的第一板可由任何合适的材料形成,诸如不锈钢。

[0077] 在第三方面的优选实施例中,第二壁构件包括轴向接近第一板定位的第二板,并且所述第二板相对于所述第一板共轴或同心配置,所述第一板限定第一阵列开孔,所述第一阵列开孔叠置在由第二板限定的第二阵列开孔上以便限定所述叶片槽阵列。

[0078] 在该实施例的优选实例中,所述第一阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状更紧密地匹配叶片的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状,这样所述至少一个开孔设置成接纳所述第二阵列开孔中的至少一个开孔的横向于所述涡轮机轴线的横断面形状。

[0079] 以该方式,可制备第二阵列开孔中的所述开孔,所述开孔的偏差比第一阵列中的那些预期更紧密匹配叶片横断面形状的开孔的偏差更大,由叠置开孔限定的叶片槽预期适应上述叶片。如上关于本发明第一和第二方面的其它实施例的描述,允许将构成第二壁构件的板之一制备成具有更大偏差,从而降低制备该组件的成本和复杂性。

[0080] 所述第一阵列开孔中的所述至少一开孔可轴向叠置到所述第二开孔阵列中的所述至少一开孔上,以便限定所述叶片槽阵列的一个槽。

[0081] 在本发明的一个优选形式中,所述第二板包括限定所述第二阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部和第二段,第二板的所述第一部段在第二板的主平面内可相对于第二板的所述第二段进行位移。

[0082] 所述第二板包括限定所述第二阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部和第二段,第二板的所述第一部段在第二板的主平面内可相对于第二板的所述第二段进行位移。

[0083] 第一板的所述第一部段可轴向叠置在第二板的所述第一部段上。优选的,第一和第二板的叠置部段连接在一起,这样防止一个部段相对于其叠置的部段的转动和/或径向位移。可在叠置部段之间使用任意合适类型的连接,诸如铜焊。

[0084] 以类似于第一板的部段的方式,第二板的每一所述部段可包括通过径向内部边缘和径向外边缘连接到一起的通常径向延伸的前缘和后缘。

[0085] 优选的,可在一个部段的前缘和相邻部段的后缘之间限定另一余隙。所述另一余隙可适应第二板的部段的相对位移。在此第一和第二板的叠置部段连接到一起以便整体运动,优选在第一板的部段之间限定的余隙和第二板的部段之间限定的余隙在形状上类似,以便在第一板的部段之间和第二板的部段之间提供类似程度的运动。

[0086] 第二板的所述第一部段可相对于第一板的所述第一部段在周向上偏离,这样在第一板的部段之间限定的所述余隙相对于在第二板的部段之间限定的所述另一余隙在周向上偏离。以该方式,在第一板的部段之间限定的所述余隙在轴向上不叠置到在第二板的部段之间限定的所述余隙上,从而避免存在适于流动通过涡轮机入口通道的气体泄漏路径。

[0087] 第二板的主平面可与涡轮机轴线基本垂直。

[0088] 在本发明第一方面的其中至少第一板包括部段的附加实施例中,优选的,所述第一板比所述第二板更轴向接近所述第一壁构件定位。

[0089] 第二板的周缘可接纳在由涡轮机壳体限定的径向延伸通道内。第二板可具有大于第一板的直径,这样第二板的一个区域可定位于第一板的径向外侧,所述区域的至少一部分可通过保持构件保持于所述通道内。所述保持构件可比所述第二板更轴向接近所述第一壁构件定位。所述保持构件可紧固到涡轮机壳体。

[0090] 紧固装置可采取任意合适的形式,诸如螺栓、铆钉和/或螺钉。此外可应用任意所需数目和/或配置的紧固件。仅仅通过实例的方式,设想提供具有用于接纳合适紧固件的四个等角度间隔开的孔的保持构件是合适的。

[0091] 包括在第二壁构件中的第二板可由任何合适材料形成,诸如不锈钢。

[0092] 叶片槽阵列可以基本环形的叶片槽阵列提供。包括在所述环形叶片槽阵列中的叶片槽可基本等角度间隔开。

[0093] 所述第一和第二壁构件的其中一个可轴向运动,而所述第一和第二壁构件的其中

另一个可固定。所述固定的壁构件可由所述壳体的面向壁限定。

[0094] 根据本发明的第四方面,提供用于组装适于可变几何涡轮机的罩板的方法,所述罩板包括至少两个板,所述方法包括将所述板的第一板与所述板的第二板对准,这样由第一板限定的第一阵列开孔叠置在由第二板限定的第二阵列开孔上以便限定叶片槽阵列。

[0095] 优选的,所述至少两个板相对于彼此同心对准。

[0096] 形成本发明第四方面一部分的罩板可被认为是本发明第一方面的第二壁构件。此外,在应用至少两个板以便形成第二壁构件的本发明第三方面的优选实施例中,可同样应用如上限定的根据本发明第四方面的方法。

[0097] 优选的,上述板是同心的和/或可配置成当安装在涡轮机中时,它们是共轴对准的。第一和第二板的对准可包括将诸如由所述第一和第二板的一个板限定的半剪结构或定位销的至少一突出部定位在由所述第一和第二板的另一板限定的互补凹槽内。

[0098] 在本发明的第四方面的第一优选实施例中,在将第一和第二板对准之后,将所述板固定在一起,这样所述第一板可基本相对于所述第二板转动和/或径向固定。所述板可通过粘合剂、铜焊、铆钉、螺钉、焊接等固定到一起。在另一优选实施例中,在将第一和第二板对准之后,将所述板层压到一起,这样所述第一板可基本相对于所述第二板转动和/或径向固定。

[0099] 在另一优选的实施例中,将第一和第二板对准可包括将连接到可变几何涡轮机喷嘴环的第一和第二叶片插入到所述阵列叶片槽的相应第一和第二叶片槽内。在将所述叶片插入到所述叶片槽内的过程中和/或将所述叶片插入到所述叶片槽内之后,上述板的一个板可相对于上述板的另一板转动和/或径向位移,以便调节第一阵列开孔叠置在第二阵列开孔上的程度,从而改变第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置。以该方式,上述叶片槽之间的相对定向可最佳化以便适应连接到涡轮机喷嘴环的特定叶片阵列。可在使用涡轮机之前使得上述最佳化,在该情况下,第一和第二板可以调节后的最佳构造固定到一起。可选的,在涡轮机的使用过程中,上述板可保持相对于彼此运动的能力,这样在每次将所述阵列的叶片插入到叶片槽内时都基本进行上述最佳化。

[0100] 在本发明的另一个优选实施例中,所述第一板可包括限定所述第一阵列开孔的相应第一开孔和第二开孔的第一部段和第一部段,所述第一部段在第一板的主平面内可相对于所述第二部段进行位移,所述方法还包括在将所述叶片插入到所述叶片槽内的过程中和/或将所述叶片插入到所述叶片槽内之后,使得所述第一部段在第一板的主平面内相对于所述第二部段位移,以便调节第一部段相对于第二部段的位置,从而改变第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置。使得形成罩板部分的第一板包括部段能够将叶片槽的相对配置最佳化从而匹配位于涡轮机喷嘴环上的叶片配置。如上面关于前一优选实施例的描述,可在使用涡轮机之前进行最佳化,之后使得第一板的部段相对于彼此固定,或者在涡轮机的整个使用寿命中上述部段可保持可位移性,这样在每次将附连到双线式喷嘴环的叶片插入到叶片槽内时都进行上述最佳化。

[0101] 形成罩板部分的所述板或每一板可以任何合适的方式由任意所需材料形成。例如,至少一个板可通过对不锈钢轧制条材冲压形成。

[0102] 根据本发明的第五方面,提供用于制备适用于可变几何涡轮机的罩板的方法,所述罩板包括限定第一阵列开孔以便限定叶片槽阵列的第一板,并且所述第一板包括限定所

述第一阵列开孔的相应第一和第二开孔的第一和第二部段,所述第一部段在第一板的主平面内可相对于所述第二部段位移,其中所述方法包括将连接到可变几何涡轮机喷嘴环的第一和第二叶片插入到所述阵列叶片槽的相应第一和第二叶片槽内,以及在将所述叶片插入到所述叶片槽内的过程中和/或将所述叶片插入到所述叶片槽内之后,使得所述第一部段在第一板的主平面内相对于所述第二部段位移,以便调节第一部段相对于第二部段的位置,从而改变第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置,这样与对第一和第二部段的相对位置进行调节之前的情况相比,第一叶片槽相对于第二叶片槽的位置更紧密匹配第一叶片相对于第二叶片的位置。

[0103] 本发明的第五方面应用具有若干部段的包括部段的板,上述部段可相对于彼此运动以便允许上述部段关于连接到可变几何涡轮机喷嘴环的叶片阵列的相对位移最佳化。如上关于本发明的前述方面所述的那样,一旦在使用涡轮机之前已经进行最佳化,则使得上述部段以其最佳化的定向固定到一起,或者上述部段可保持相对于彼此自由运动,这样在每次将所述阵列的叶片插入到由罩板限定的叶片槽内时都基本进行上述最佳化。

附图说明

[0104] 从下述描述中将明了本发明的其它优势和优选特征。

[0105] 现在将仅仅通过实例的方式参照附图对本发明的具体实施例进行描述,其中:

[0106] 图 1 是已知的可变几何涡轮增压器的轴向横断面视图;

[0107] 图 2A 是适用于可变几何涡轮机中的现有技术罩板的正视图;

[0108] 图 2B 是沿着图 2A 所示罩板的线 G-G 所取的横断面视图;

[0109] 图 3A 是根据本发明第一实施例的罩板的正视图;

[0110] 图 3B 是图 3A 所示罩板的横断面视图;

[0111] 图 4A 是图 3A 和图 3B 所示罩板的前面板的正视图;

[0112] 图 4B 是图 4A 所示前面板的横断面视图;

[0113] 图 5A 是图 3A 和图 3B 所示罩板的中间板的正视图;

[0114] 图 5B 是图 5A 所示中间板的横断面视图;

[0115] 图 6A 是图 3A 和图 3B 所示罩板的后部板的正视图;

[0116] 图 6B 是图 6A 所示后部板的横断面视图;

[0117] 图 7 是根据本发明第二实施例的罩板的横断面视图;

[0118] 图 8A 是支撑在涡轮机壳体内的图 7 所示罩板的上面部分的横断面视图;

[0119] 图 8B 是支撑在涡轮机壳体内的图 7 所示罩板的下面部分的横断面视图;

[0120] 图 9 是根据本发明第三实施例的罩板的后部板的正视图;

[0121] 图 10 是与图 9 所示后部板一起使用为了形成根据本发明的第三实施例的罩板的前面板的正视图;

[0122] 图 11 是根据本发明第三实施例的罩板的横断面视图,其中图 9 所示的后部板附连到图 10 的前面板;

[0123] 图 12A 是不具有罩板或喷嘴环的涡轮机壳体的横断面视图;

[0124] 图 12B 是图 12A 所示涡轮机壳体的横断面视图,其中图 11 所示的罩板紧固到涡轮机壳体以及喷嘴环轴向接近罩板定位;

- [0125] 图 13A 是图 12A 所示涡轮机壳体的画圈部分 (Circled) 的细节横断面视图；
- [0126] 图 13B 是图 12B 所示画圈部分的细节横断面视图，示出图 11 所示的罩板连接到涡轮机壳体的连接装置；
- [0127] 图 14A 是根据本发明第四实施例的罩板的正视图；
- [0128] 图 14B 是图 14A 所示罩板的透视图；
- [0129] 图 15 是图 14A 所示罩板的一个部段的正视图；
- [0130] 图 16A 是涡轮机壳体的上面部分的横断面视图，其中图 14A 所示的罩板附连到壳体；
- [0131] 图 16B 是图 16A 所示的涡轮机壳体和罩板的横断面视图；
- [0132] 图 17 是图 16A 所示的涡轮机壳体和罩板的画圈区域 C 的细节横断面视图；
- [0133] 图 18A 是根据本发明第五实施例的安装在涡轮机壳体内部的罩板的横断面视图；以及
- [0134] 图 18B 是形成图 18A 所示罩板的部分的包括部段的环形板的一部分的透视图。

具体实施方式

[0135] 参照图 1，其示出包括由中央轴承壳体 3 互连的可变几何涡轮机壳体 1 和压缩机壳体 2 的已知可变几何涡轮增压器。涡轮增压器的轴 4 从涡轮机壳体 1 通过轴承壳体 3 延伸到压缩机壳体 2。涡轮机叶轮 5 安装到轴 4 的一端部上以便在涡轮机壳体 1 内转动，以及压缩机叶轮 6 安装到轴 4 的另一端部上以便在压缩机壳体 2 中转动。轴 4 围绕位于定位在轴承壳体 3 内的轴承组件上的涡轮增压器轴线 4a 转动。

[0136] 涡轮机壳体 1 限定涡形入口 7，来自内燃机（未示出）的气体传送到该涡形入口 7。排气经由环形入口通道 9 和涡轮机叶轮 5 从涡形入口 7 流动到轴向出口通道 8。入口通道 9 在一侧上由可动环形壁构件 11（也称为“喷嘴环”）的径向壁的面 10 限定，以及在相对侧上由形成入口通道 9 的面向喷嘴环 11 的壁的环形罩 12 限定。罩 12 覆盖在涡轮机壳体 1 内的环形凹槽 13 的开孔。

[0137] 喷嘴环 11 支撑在周向上且同等间隔开的入口叶片 14 的阵列，每一叶片横过入口通道 9 延伸。叶片 14 定向成使得流动通过入口通道 9 的气体朝向涡轮机叶轮 5 的转动方向偏转。当喷嘴环 11 紧接环形罩 12 时，叶片 14 突出通过合适地配置于罩 12 内的槽并且突出到凹槽 13 内。

[0138] 喷嘴环 11 的位置由在 US5,868,552 中公开类型的致动器组件控制。致动器（未示出）可操作以便经由致动器输出轴（未示出）调节喷嘴环 11 的位置，致动器输出轴连接到轭 15。轭 15 依次啮合支撑喷嘴环 11 的轴向延伸的致动杆 16。因此，通过致动器（该致动器例如可以是气动的或电的）的合适控制，可以控制杆 16 的轴向位置以及因此控制喷嘴环 11 的位置。涡轮机叶轮 5 的速度取决于通过环形入口通道 9 的气体速度。对于流动通过入口通道 9 的固定的气体质量速率而言，气体速度是入口通道 9 的宽度的函数，即根据入口通道 9 的宽度变化，入口通道 9 的宽度通过控制喷嘴环 11 的轴向位置而可调节。图 1 示出完全开放的环形入口通道 9。通过使得喷嘴环 11 的面 10 朝向罩 12 移动而可使得入口通道 9 关闭到最小程度。

[0139] 喷嘴环 11 具有轴向延伸的径向内部环形凸缘 17 和外部环形凸缘 18，上述凸缘延

伸到设置于涡轮机壳体 1 内的环形空腔 19 内。内部密封圈 20 和外部密封圈 21 设置成相对于环形空腔 19 的相应内部环形表面和外部环形表面来密封喷嘴环 11, 同时允许喷嘴环 11 在环形空腔 19 内滑动。内部密封圈 20 支撑在形成于空腔 19 的径向内部环形表面中的环形沟槽内并且压靠喷嘴环 11 的内部环形凸缘 17。外部密封圈 20 支撑在形成于空腔 19 的径向外外部环形表面中的环形沟槽内并且压靠喷嘴环 11 的外部环形凸缘 18。

[0140] 从涡轮入口 7 流到出口通道 8 的气体在涡轮叶片 5 上经过, 因此扭矩施加到轴 4 上以便驱动压缩机叶轮 6。压缩机叶轮 6 在压缩机壳体 2 内的转动使得存在于空气入口 22 中的环境空气增压, 并且驱动增压空气到达空气涡形出口 23, 空气从空气涡形出口 23 喂入到内燃机 (未示出)。

[0141] 参照图 2A 和 2B, 示出适用于可变几何涡轮机中的现有技术的罩板。罩板 24 为环形, 并且限定用于接纳附连到图 1 所示种类的可变几何涡轮机的喷嘴环的环形阵列的叶片槽 25。每一叶片槽 25 与另一叶片槽 25 的相对定位以及每一叶片槽 25 的横断面形状应该非常谨慎地控制, 以确保每一叶片正确地接纳在其相应的叶片槽 25 内, 同时还确保将在叶片槽 25 上经过的气流扰动最小化。因此罩板 24 根据每一叶片槽 25 的形状和位置可以非常高的偏差制备, 以确保罩板 24 与喷嘴环 (未示出) 相结合的正确功能。罩板 24 限定围绕罩板 24 的径向最外边缘延伸的周向槽 26。周向槽 26 接纳环 (未示出) 以便将罩板 24 支撑在涡轮机壳体内。

[0142] 罩板 24 通过由杆转动来制备。一旦形成坯料盘, 则将周向槽 26 切割成坯料盘的径向外边缘。然后例如利用激光切割手段将叶片槽 25 切割通过坯料盘。通常, 按顺序切割叶片槽 25, 也就是一次切割一个, 使得制备过程相对长和昂贵。

[0143] 图 3A 和图 3B 示出根据本发明的罩板 27 的第一实施例。罩板 27 同样还是通常的环形, 并且限定用于接纳连接到图 1 所示种类的几何可变涡轮机的喷嘴环的叶片的叶片槽 28 的阵列。

[0144] 罩板 27 由三个共轴、同心的板 29、30、31 构成, 上述板层压到一起以便防止上述板的一个板相对于其它板的任何转动或径向运动。上述板 29、30、31 可以例如铜焊的任意合适方式层压到一起。在将堆叠的板 29、30、31 放置在熔炉之后进行合适的冷却之前, 可将硬钎焊涂覆 (例如通过无电镀镍) 在中心板 30 的两个径向面上, 然后按压两个外部板 29、31 使其彼此接触。在图 3A 和 3B 所示的实施例中, 上述板 29、30、31 设置成使得板 29 成为将面对可变几何涡轮机的涡轮入口的前面板 (或外部板), 因此该板 29 将暴露于从涡轮入口流到涡轮机出口通道的气体。预期面对涡轮机壳体的板是板 31, 其通常成为后部板 (或内部板)。后部板 31 限定三个轴向延伸的突出部 32, 上述突出部 32 接纳于由板 30 限定的互补凹槽 33 内, 板 30 位于前面板 29 和后部板 31 的中间。突出部 32 可为允许后部板 31 和中间板 30 精确对准的定位销、半剪结构或任意其它合适的形式。类似的, 中间板 30 也设有若干轴向延伸的突出部 34, 上述突出部 34 接纳于由前部板 29 限定的互补凹槽 35 内, 由此提供确保中间板 30 相对于前面板 29 精确对准的装置。

[0145] 类似于诸如半剪结构或销的轴向延伸的突出部可在前面板 29 中形成, 从中心板 30 和后部板 31 向前且远离中心板 30 和后部板 31 突出, 这样, 突出部将在使用过程中朝向喷嘴环突出。以该方式, 这些突出部可控制在喷嘴环和罩板 27 之间的涡轮机的最小入口通道宽度。这种突出部可增补或替换为了同样目的而通常形成于喷嘴环的径向面上的垫体,

从而降低制备喷嘴环的成本和复杂性。

[0146] 从图 3A 和 3B 上可看出,中间板 30 具有小于前面板 29 和后部板 31 的外径。这是为了提供具有周向槽 36 的罩板 27,周向槽 36 围绕其径向外部边缘延伸以便接纳环(未示出)从而将罩板 27 支撑在涡轮机壳体(未示出)内。将意识到提供周向槽 36 以便执行与图 2A 和 2B 中所示的现有技术罩板的周向槽 26 基本相同的功能。现在将对构成本发明罩板 27 的三个板 29、30、31 的每一板进行更详细的描述。

[0147] 图 4A 和 4B 所示的前面板 29 限定环形阵列的开孔 37,其横断面形状和相对的环形定位更紧密地匹配喷嘴环(未示出)的叶片的形状和定位,预期罩板 27 将结合喷嘴环使用。也就是,开孔 37 和叶片必须制备成相对于彼此存在微细偏差。以该方式,开孔 37 可适应罩板 27 和喷嘴环(未示出)之间的相对轴向运动,但是对于流动通过涡轮机的涡形入口的气体造成最小的扰动。

[0148] 图 5A 和图 5B 中示出中间板 30。在图 5A 中可观察到中间板 30 限定环形阵列的开孔 38,开孔 38 的相对环形位置类似于在前面板 29 中的开孔 37 的环形位置,但是,每一开孔 38 的横断面形状采取通常矩形的形状,该矩形形状具有与长边 40 互连的弯曲短边 39,长边 40 具有的长度与前面板 29 中的每一开孔 37 的长度类似。因此在中间板 30 中的每一开孔 38 的通常形状比前面板 29 中的开孔 37 更易于利用更机械化的工具制备。因此与前面板 29 相比,可以相对低的成本来制备具有更大偏差的中间板 30。

[0149] 后部板 31 在图 6A 和图 6B 中示出,并且限定类似于由中间板 30 限定的所述阵列开孔 38 的环形阵列的开孔 41。也就是,在后部板 31 中的每一开孔 41 的相对环形定位基本与由前面板 29 限定的具有细微偏差的开孔 37 相匹配,但是后部板 31 中的每一开孔 41 的通常形状通常为具有弯曲短边 42 的通常矩形,短边 42 与直的长边 43 连接,长边 43 的长度与前面板 29 中的具有细微偏差的开孔 37 的长度基本类似。因此,关于后部板 31 所需的制备偏差比前面板 29 中的制备偏差更宽,使得后部板 31 更易于制备,且成本更廉价。

[0150] 图 7 示出了层压罩板的第二实施例。图 7 中所示的罩板 44 类似于图 3A 至图 6B 的罩板 27 的结构,但是,图 7 中所示的罩板 44 包含一系列的定位销 45,46,上述销自前面板 47 和中间板 48 轴向突出以便分别被接纳在互补凹槽 49,50 内,上述凹槽分别由中间板 48 和后部板 51 限定。图 7 中所示的罩板 44 包括在前面板 47 中的具有细微偏差的开孔 52,上述开孔 52 叠置在分别在中间板 48 的具有较大偏差的开孔 53 和在后部板 51 中的具有较大偏差的开孔 54。这样开孔 52、53、54 限定延伸通过罩板 44 全宽的叶片槽 55。

[0151] 图 8A 和 8B 示出图 7 中所示罩板 44 在使用过程中如何支撑在涡轮机壳体 56 内。围绕罩板 44 的径向外边缘限定的周向槽 57 定制成具有接纳环 58 的尺寸,环 58 本身定制成接纳在由涡轮机壳体 56 限定的环形通道 59 内的尺寸。以该方式,罩板 44 以便于接纳附连于涡轮机喷嘴环(未示出)的叶片的正确定向牢固地支撑在由涡轮机壳体 56 限定的轴向延伸的余隙 60 内。喷嘴环的轴向运动导致叶片 61 被接纳通过叶片槽 55 并且延伸到由涡轮机壳体 56 限定的具有合适尺寸的余隙 62 内。

[0152] 现在参照图 9,10 和 11,示出根据本发明的第三实施例。在图 9 中,为环形圈形式的后部板 63 限定环形阵列的开孔 64,上述开孔 64 定位成当前面板 66 连接到后部板 63 以便形成组装的罩板 67 时叠置在前面板 66 中的环形阵列的开孔 65 上,如图 11 所示。

[0153] 在后部板 63 中限定的开孔 64 的横断面形状比由前面板 66 限定的开孔 65 更紧密

地匹配附连到喷嘴环（未示出）的叶片的横断面形状，预期组装罩板 67 将结合喷嘴环使用。因此该实施例与关于图 3A 至图 8B 所述的最前面两个实施例的区别在于根据第三实施例的两件式罩板 67 将较小偏差的开孔 64 定位在后部板 63 内，以及将较大偏差的开孔 65 定位在前面板 66 中，前面板 66 将面对流动通过涡轮机的涡形入口的气体，在涡轮机内使用罩板 67。

[0154] 如可从图 9 至图 11 所看到的那样，后部板 63 限定比前面板 66 小的外径，这样前面板 66 的径向外围区域 68 径向延伸到后部板 63 的周缘 69 之外。前面板 66 的延伸区域 68 限定四个等角度间隔开的孔 70，以便接纳例如螺栓、铆钉等（未示出）的紧固件，从而将罩板 67 的前面板 68 紧固到涡轮机壳体上，如下面关于图 12A 至图 13B 更详细描述的那样。

[0155] 图 12A 是涡轮机壳体 71 的横断面视图，比图 9 至图 11 的在涡轮机壳体 71 内的罩板 67 的位置靠前。在图 13A 中示出图 12A 的画圈区域 A 的更详细视图。如从图 12A 和 13A 看出的那样，涡轮机壳体 71 限定用于接纳罩板 67 的前面板 66 的环形凹槽 72 以及位于外部凹槽 72 后部的另一环形凹槽 73，后部凹槽 73 具有合适的尺寸以便接纳罩板 67 的后部板 63。

[0156] 当希望将罩板 67 安装在涡轮机壳体 71 内时，前面板和后面板 66, 63 以正确的对准关系插入到其相应的凹槽 72, 73 内，以便确保具有较大偏差的开孔 65 精确地位于后部板 63 中的具有细微偏差的开孔 64 上，从而限定延伸通过罩板 67 的整体厚度的叶片槽，以便接纳附连到喷嘴环的叶片，如图 12B 和图 13B 中所示以及如现在更详细描述的那样。

[0157] 图 12B 示出具有罩板 67 的涡轮机壳体的横断面视图，原位与喷嘴环 74 在一起，喷嘴环 74 具有附连到其的环形阵列的轴向延伸的叶片 75。一旦后部板 63 和前面板 66 被接纳在涡轮机壳体 71 内的相应凹槽 73, 72 内，并且正确对准之后，则将螺栓 76 或任意其它合适的紧固件插入通过由前面板 66 限定的孔 70 而插入到由涡轮机壳体 71 限定的轴向延伸的孔洞 77 内。以该方式，前面板 66 抵靠涡轮机壳体 71 固定，以便基本防止前面板 66 和涡轮机壳体 71 之间的任意相对运动。

[0158] 与其中构成罩板 27 的三块板 29、30、31 层压到一起以便防止任意相对运动的本发明的第一和第二实施例相比，第三实施例里的后部板 63 不固定到前面板 66，这样甚至在安装到涡轮机壳体 71 内之后，允许后部板 63 相对于前面板 66 转动和 / 或径向位移。这允许调节后部板 63 中的具有细微偏差的开孔 64 叠置到前面板 66 中的具有较大偏差的开孔 65 上的程度，上述一起限定叶片槽。这依次使得特定组的叶片槽与附连到喷嘴环 74 的特定组的叶片 75 对准以便精确调节成为可能。

[0159] 因此根据本发明第三实施例的罩板 67 提供了类似的益处，允许罩板 67 由若干盘形成，其中一组开孔比另一组开孔制备成具有较大偏差（如上面关于第一和第二实施例进行的详细描述的那样提供制备益处和成本益处），而且可以在将罩板 67 安装到涡轮机壳体 71 内之后可调节后部板 63 的精确对准，因此可以调节叶片槽的精确对准，这样仅仅是后部板 63 和开孔 64 的形状需要微细制备偏差，而不是涡轮机壳体 71 中的后部板 63 的位置需要微细制备偏差。

[0160] 在上述的第三实施例中，后部板 63 在轴向上整个位于前面板 66 之后，但是将意识到改变前面板 66 和后部板 63 的结构是可能的，这样面对流动通过涡轮机壳体 71 的涡形入口 78 的气体的可以转动和 / 或滑动的板的部分可更靠近罩板 67 的前部定位。以该方式，

至少一些具有微细偏差的开孔 64 而不是具有较大偏差的开孔 65 可暴露于流动通过涡形入口的气体,其将具有降低扰动气体流动的益处。

[0161] 后部板 63 可由任意合适的材料制成,例如不锈钢 304 等。前面板 66 可由与后部板 63 相同的材料制成,但是由于前面板 66 通过螺栓固定到涡轮机壳体 71,使用下述材料是有利的,该材料更好地适应制备涡轮机壳体 71 的材料(通常是铁)的热膨胀性。合适材料(例如适用于铁制涡轮机壳体 71)包括不锈钢 420。

[0162] 现在参照附图 14A 和 14B,示出根据本发明的罩板 79 的第四实施例。罩板 79 同样限定分别由前面板 83 和后部板 84 中的开孔 81、82 限定的环形阵列的叶片槽 80。在该实施例中,后部板 84 具有大于前面板 83 的外径,这样后部板 84 的径向外围环形区域 85 轴向延伸到前面板 83 的周缘 86 之外,将在下面关于附图 16A 至图 17 对其原因进行解释说明。

[0163] 前面板 83 中的开孔 81 的横断面形状比后部板 84 中的开孔 82 更紧密地匹配喷嘴环(未示出)的叶片的横断面形状,预期罩板 79 将结合喷嘴环使用。以该方式,罩板 79 导致对于流动通过涡轮机(未示出)的涡形入口的气体造成最小的可能扰动,涡轮机中使用罩板 79。

[0164] 在该实施例中,前面板 83 和后部板 84 中的每一都分别包括若干分立的部段 88、89。前面板 83 中的每一部段 88 固定(例如通过铜焊)到与其相应的后部板 84 中的轴向邻近部段 89,这样每一对轴向邻近的部段 88、89 限定一对轴向叠置的开孔 81、82,上述结合起来限定轴向延伸的叶片槽 80,如图 15 中所示。

[0165] 前面板 83 的每一部段 88 具有由弯曲的径向内部边缘 92 和径向外围边缘 93 连接起来的弯曲前缘 90 和弯曲后缘 91。类似的,后部板 84 的每一部段 89 具有由弯曲的径向内部边缘 96 和径向外围边缘 97 连接起来的弯曲前缘 94 和弯曲后缘 95。如可从图 15 中看到的那样,前部板 83 中的每一部段 88 在周向上相对于后部板 84 中的相应部段 89 偏离。以该方式,前部板 88 的前缘 90 和后缘 91 与相应后部板 89 的前缘 94 和后缘 95 相比更靠前定位。此外,每一前部段 88 在径向上比其相应后部段 89 窄,这样每一后部段 89 的凹形径向内部边缘 96 在径向上位于每一前部段 88 的凹形径向内部边缘 92 的内侧,以及每一后部段 89 的凸形径向外围边缘 97 在径向上位于每一前部段 88 的凸形径向外围边缘 93 的外侧。前部板 88 和后部板 89 的凹形前缘 90、94 和凸形后缘 91、95 通常径向相外延伸。每一弯曲边缘 90、91、94、95 向前扫掠过通过罩板 79 中心的径向线 X(参见图 14A)。

[0166] 前部段 88 和后部段 89 的径向内部边缘 92、96 和径向外围边缘 93、97 也弯曲成合适的程度,这考虑了罩板 79 的所需尺寸以及形成罩板 79 的部段 88、89 的数目,在该实施例中,形成罩板 79 的部段 88、89 的数目与罩板 79 预期使用的喷嘴环上的叶片数目相匹配。每一前部段 88 和每一后部段 89 的前缘 90、94 比后缘 91、95 向前扫掠更大程度,这样,每一对部段 88、89 限定半月刀形横断面形状,其中前部段 88 的凹形内部边缘 92 比前部段 88 的凸形径向外围边缘 93 更短,以及后部段 89 的凹形径向内部边缘 96 比后部段 89 的凸形径向外围边缘 97 更短。

[0167] 形成前面板 83 的部段 88 在周向上彼此间隔开,以便在一个部段 88A 的前缘 90 和相邻部段 88B 的后缘 91 之间限定小的通常径向延伸的周向余隙 98A。在后部板 84 中的每一对相邻部段 89A、89B 之间限定相应的通常径向延伸的余隙 98B。将意识到,在前部板和后部板 83、84 中的每对相邻部段 88、89 之间的余隙 98A、98B 可存在适于流动通过其中使用

罩板 79 的涡轮机的气体的泄漏路径。为了克服该问题,前面板 83 中的每一部段 88 与其轴向相邻的后部段 89 相比在周向上偏离,如在图 15 中清楚看到的那样。以该方式,在前部板 83 和后部板 84 中的余隙 98A、98B 在轴向上不叠置。相反,前面板 83 中的每一对部段 88A、88B 之间的余隙 98A 由每一后部段 89 的在轴向上位于每一前部段 88 的后缘 91 之后的区域封闭。前面板和后部板 83、84 中的余隙 98A、98B 允许一个成对部段 88A、89A 相对于其相邻的成对部段 88B、89B 进行径向和转动位移。以该方式,每一成对部段 88A、89A 可精确地采取正确的位置以便接纳在使用过程中附连到喷嘴环(未示出)的叶片(未示出)。

[0168] 现在参照图 16A、16B 和 17,根据本发明第四实施例的罩板 79 通过将后部板 84 接纳在由涡轮机壳体 100 限定的环形凹槽 101 内以及前面板 83 接纳在由涡轮机壳体 100 限定的另一环形凹槽 102 内而安装在涡轮机壳体 100 内。一旦罩板 79 的前面板 83 和后部板 84 被接纳在其相应的凹槽 102、101 内之后,保持环 103 朝向位于其自身环形凹槽 104 中的罩板 79 的径向外周缘定位。如在图 17 中最清楚看到的那样,环 103 径向向内延伸,以便轴向叠置在后部板 84 的径向延伸到前面板 83 外部的区域 85 上。以该方式,环 103 可用于抵靠涡轮机壳体 100 来保持后部板 84,由此凭借前面板 83 中的每一部段 88 固定到后部板 84 中的其相应轴向相邻部段 89 上而将前面板 83 保持在位。环 103 限定适于接纳诸如螺栓、铆钉等的合适紧固件 106 的孔 105,上述孔 105 接纳在由涡轮机壳体 100 限定的轴向延伸的孔洞 107 内。

[0169] 在将罩板 79 安装在涡轮机壳体 100 内之后,则将承载有若干轴向延伸的叶片 109 的喷嘴环 108 朝向罩板 79 轴向位移,这样每一叶片 109 插入到其相应的叶片槽 80 内,上述叶片槽由前面板 83 和后部板 84 中的叠置的成对开孔 81、82 限定。由于前面板 83 和后部板 84 分为部段以及在每一成对部段 88、89 之间限定的余隙 98A、98B,成对部段 88、89 可相对于彼此径向和转动位移,从而使得每一成对部段 88、89 相对于其相应叶片 109 最佳对准。以该方式,可以更简便和以低成本制备后部板 84,因为其仅仅需要限定相对偏差大的开孔 82。此外,由于前面板 83 中的每一开孔 81 仅仅需要根据其横断面形状而不是根据其相对于其它开孔 81 的位置来制备成具有细微偏差,则允许喷嘴环上的叶片的相对定向制备成较大偏差,由此使得制备简化以及降低成本。

[0170] 罩板 79 的前面板 83 和后部板 84 可由诸如不锈钢的任意合适材料制成。选择适于至少后部板 84 否则还有前面板 83 的材料是有利的,上述材料适应涡轮机壳体 100 在使用过程中的热膨胀。合适的材料包括适于前面板 83 的不锈钢 304 以及适于后部板 84 的不锈钢 420。

[0171] 在结合罩板 79 的涡轮机的整个操作过程中,罩板 79 可允许在在前面板 83 和后部板 84 中的成对的轴向相邻部段 88、89 之间的相应转动和 / 或径向运动,每一成对部段 88、89 的最佳定位可在使用前通过下述限定:将喷嘴环叶片 109 插入到叶片槽 80 内,将部段 88、89 调节到其相互最佳位置,之后将每一成对部段 88、89 相对于其它的成对部段固定,例如通过铜焊。以该方式,罩板 79 将在使用前针对特定的喷嘴环 108 进行最佳化,然后将其固定到该最佳构造以便将来使用。

[0172] 图 18A 和图 18B 示出根据第五实施例的罩板 110 的第五实施例。罩板 110 包括三个共轴的同心板,这三个板为后面板 111,中间分段的板 112 以及前面板 113。如从图 18A 中可看到的那样,中间板 112 限定具有相对细微偏差的开孔 114,上述开孔在轴向上分别叠

置在后面板 111 和前面板 113 中的较大开孔 115、116 上,以便与上述前面的第四实施例的相同方式限定用于接纳叶片 118 的叶片槽 117。

[0173] 在第五实施例中,中间分段的板 112 由环形阵列的通常类似于关于第四实施例的上述部段形式的部段 112a 构成。中间板 112 的每一部段 112a 支撑在前面板 113 和后面板 111 之间,以便相对其相邻部段 112b、112c 进行径向和转动位移。以该方式,每一部段 112a 可采取接纳其相应叶片 118 的最佳构造。在第五实施例中,分段的中间板 112 限定的外径比后面板 111 限定的外径小,该后面板 111 本身限定比前面板 113 小的外径。这样,与中间板 112 和后面板 111 相比,前面板 113 的径向外周缘径向向外延伸。前面板 113 限定径向延伸部分 119,其限定适于接纳沉头型保持螺栓 121 的锥形孔 120。保持螺栓 121 限定轴 122,其横断面比接纳螺栓 121 的轴 122 的沉孔 124 窄。以该方式,在螺栓的轴 122 和沉孔 123 之间限定余隙以便适应这些组件的热膨胀挠曲。

[0174] 可以看出分别在中间板 112 的径向外周缘以及板 112 的径向内部限定径向余隙 124、125。此外,即使后面板 111 限定比中间板 112 大的外径,后面板 111 也径向向内延伸与中间板 112 相同的程度,这样在涡轮机壳体 126 和中间板 112 的径向内部周缘之间限定的余隙 125 具有恒定的径向尺寸,并且朝向涡轮机壳体 126 轴向延伸到后面板 111 的径向内部边缘之外。

[0175] 如图 18B 所示,不仅在中间板 112 的径向外周缘和内部边缘之外限定径向余隙 124、125,而且还在每一成对的相邻部段 112a、112b 和 112a、112c 之间限定通常径向延伸的余隙 127,以便提供足以适应构成中间板 112 的部段 112a 之间的径向和 / 或转动运动。

[0176] 将意识到,在表征本发明不同实施例的每一罩板中使用的板的数目可与关于每一实施例中的所述数目不同。例如,在其中每一板固定到其相邻板的第一和第二实施例中并不限于使用三块板。相反,可以应用限定彼此叠置的环形阵列开孔的两块、四块、五块或更多块的环形板,以便限定具有合适尺寸和定位的叶片槽。此外,通过其将第一和第二实施例的罩板支撑在涡轮机壳体内的装置并不限于使用围绕罩板的周边延伸的环形圈。以类似于上述第三实施例的方式,一块或多块前面板壳具有比一块或多块后部板大的外径,这样一块或多块前面板可紧固到涡轮机壳体。可选的,以类似于第四实施例的方式,一块或多块后部板可具有比一块或多块前面板大的外径,在该情况下,诸如螺栓、铆钉等的环形圈或其它合适的紧固件可用于将一块或多块后部板固定到涡轮机壳体,以便将罩板保持在位。

[0177] 类似的,根据上述第三和第四实施例的罩板可结合任意所需数目的环形板,并且并不限于使用如上关于特定实施例所述的仅仅使用两块板。例如,第三和 / 或第四实施例可结合三块、四块或多块环形板,其上具有彼此叠置的环形阵列开孔以便限定具有合适尺寸和定位的叶片槽。

[0178] 由每一实施例的罩板限定的叶片槽的横断面形状和相应间隔可采取任意合宜形式并且并不限于在图 3A 至图 18B 中所示的确切形式。此外,虽然希望具有细微偏差的开孔具有非常类似于连接到喷嘴环(罩板结合喷嘴环使用)的叶片的横断面形状的横断面形状,将意识到更大偏差开孔的尺寸和形状可由图 3A 至图 18B 中所示的尺寸和形状改变,以便适应特定应用和 / 或降低制备过程的成本和复杂性。

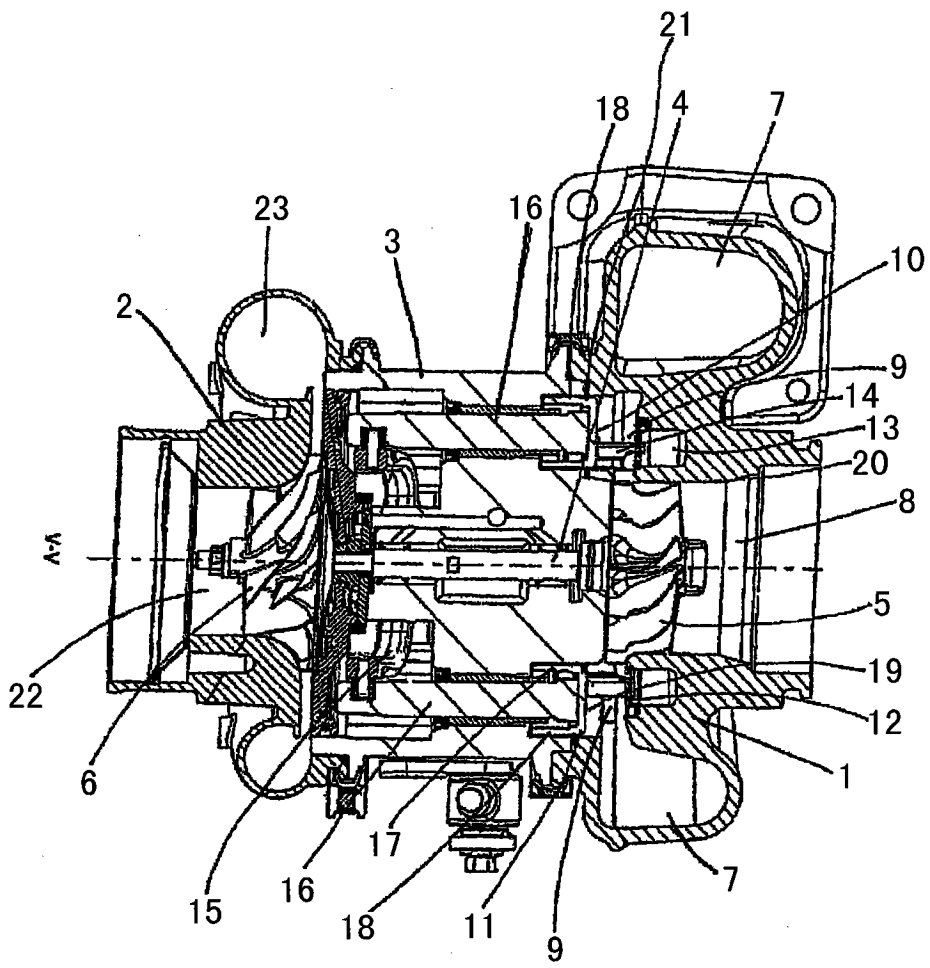


图 1

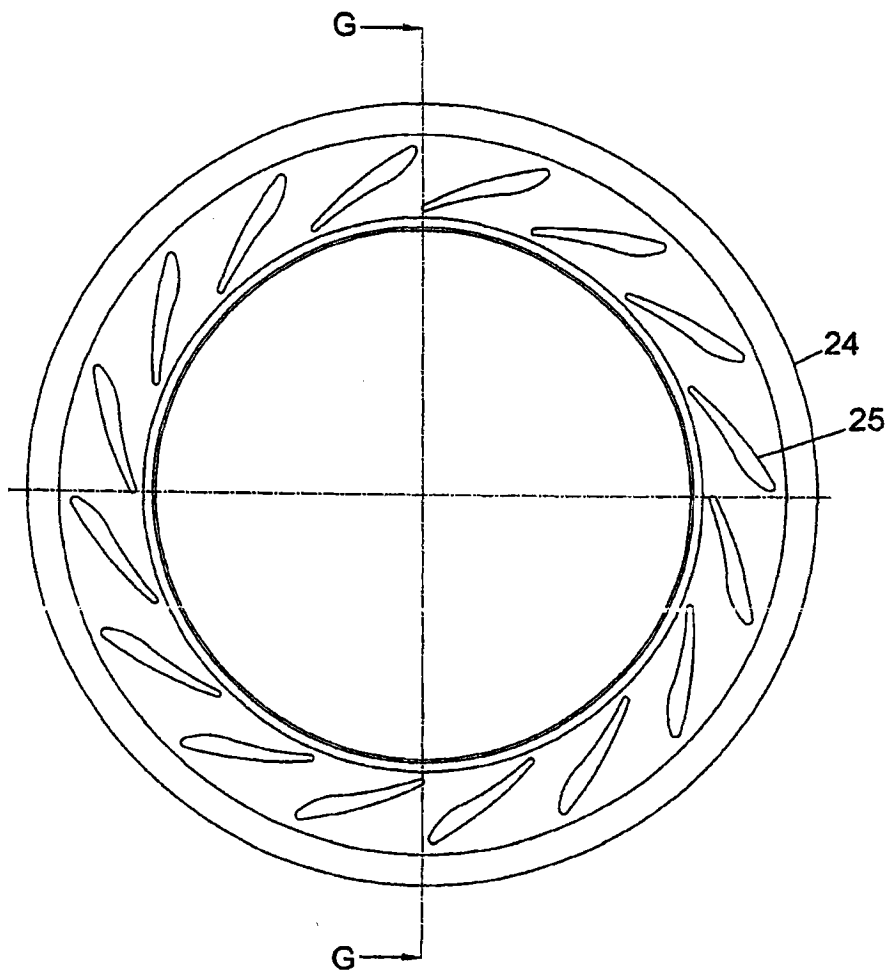


图 2A

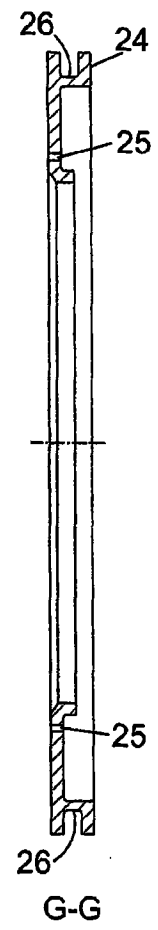


图 2B

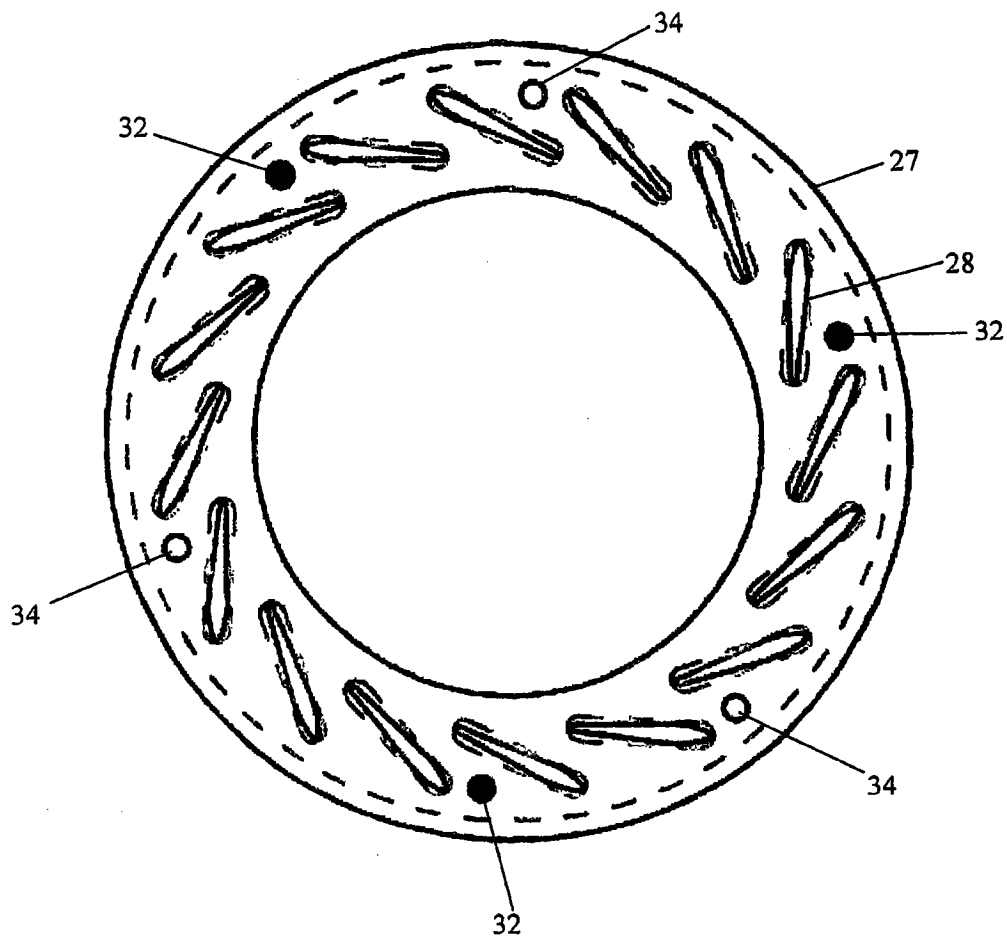


图 3A

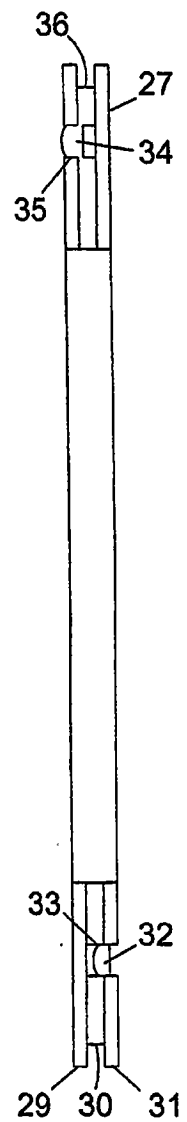


图 3B

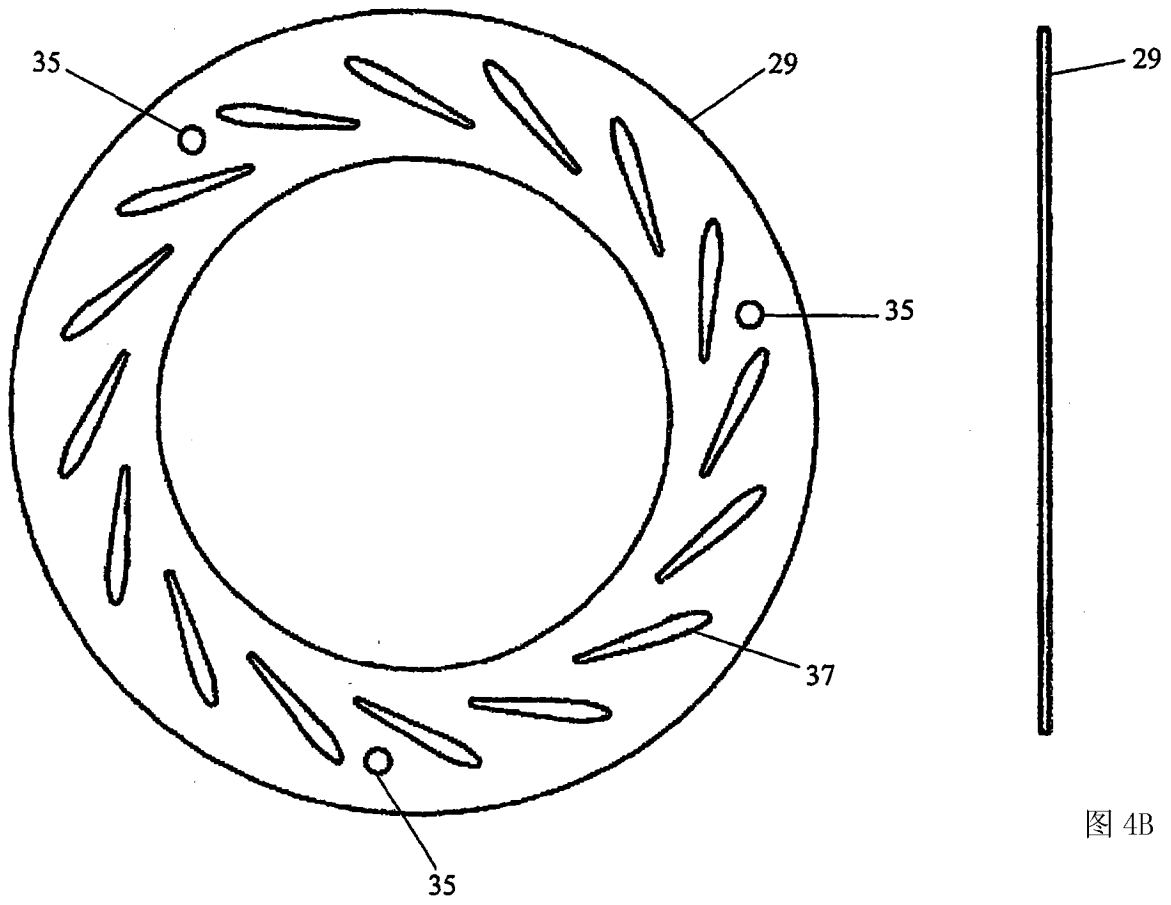


图 4A

图 4B

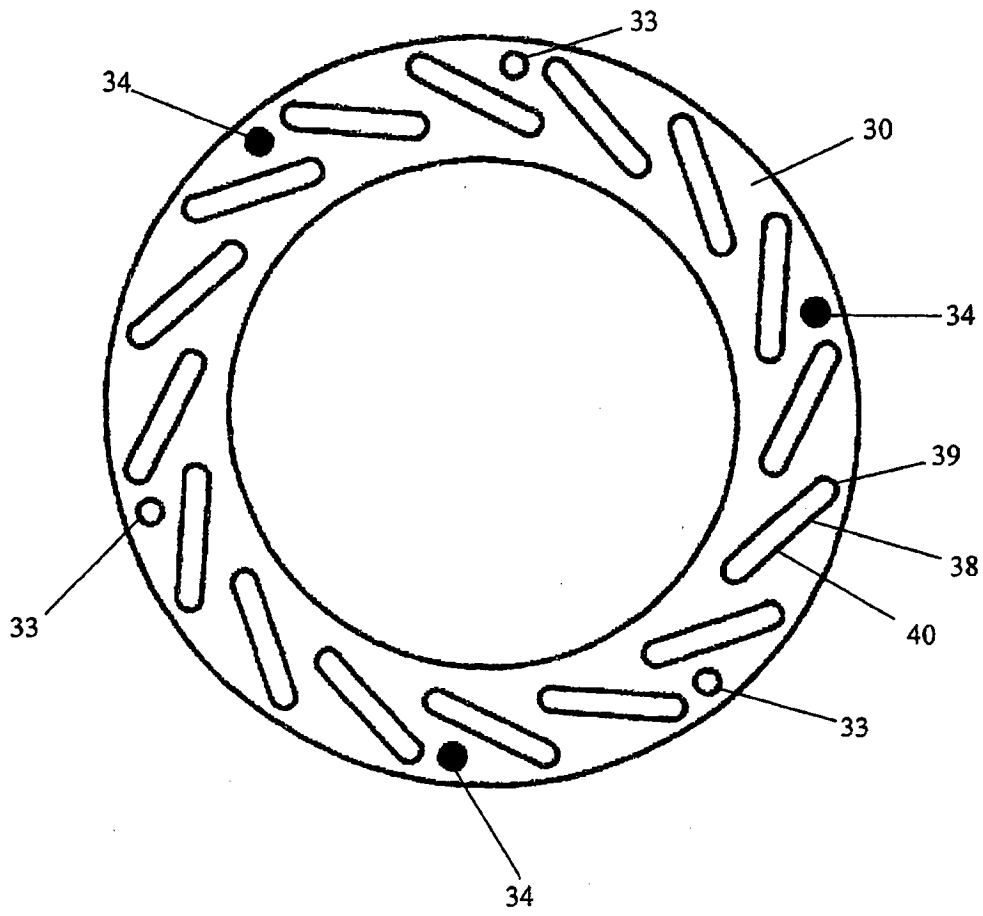


图 5A

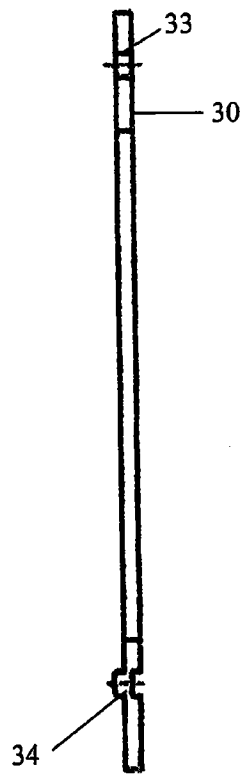


图 5B

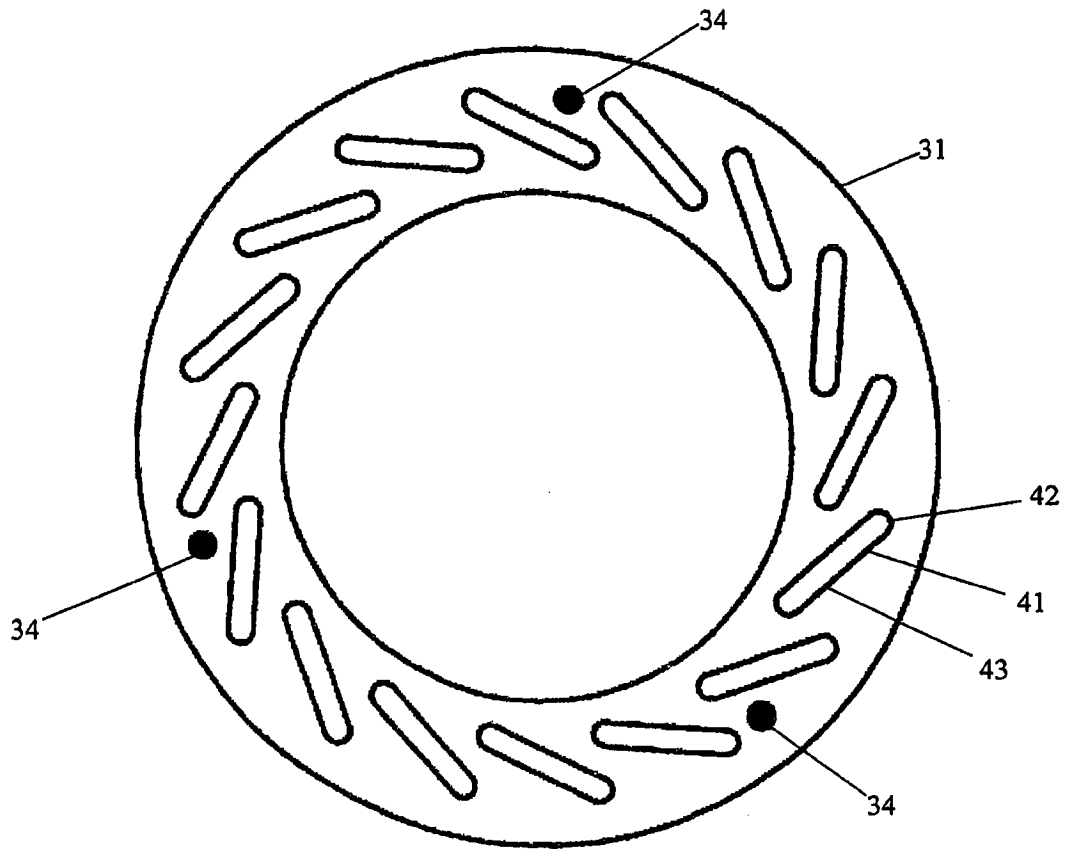


图 6A



图 6B

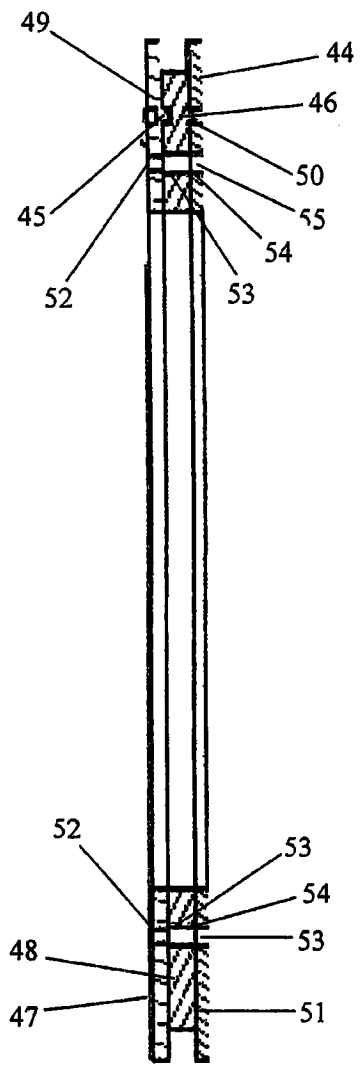


图 7

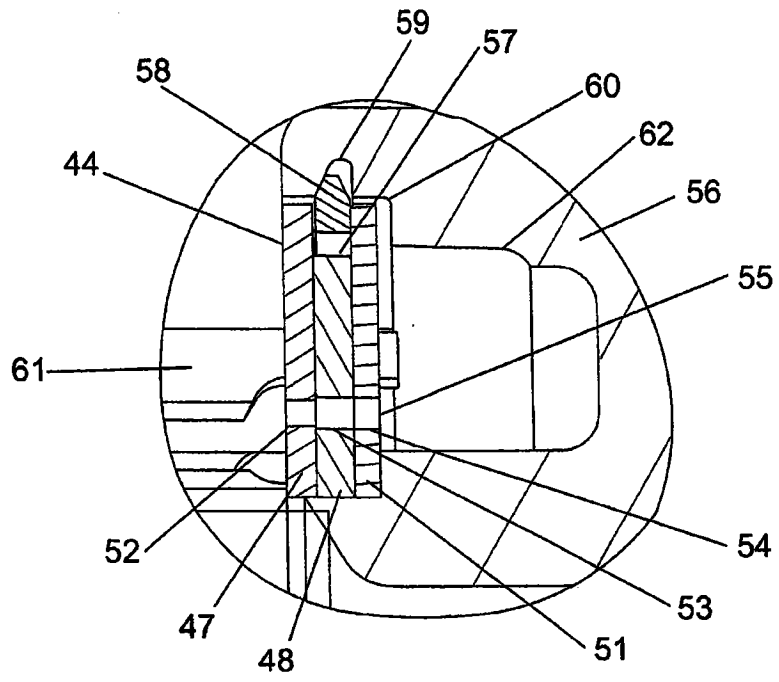


图 8A

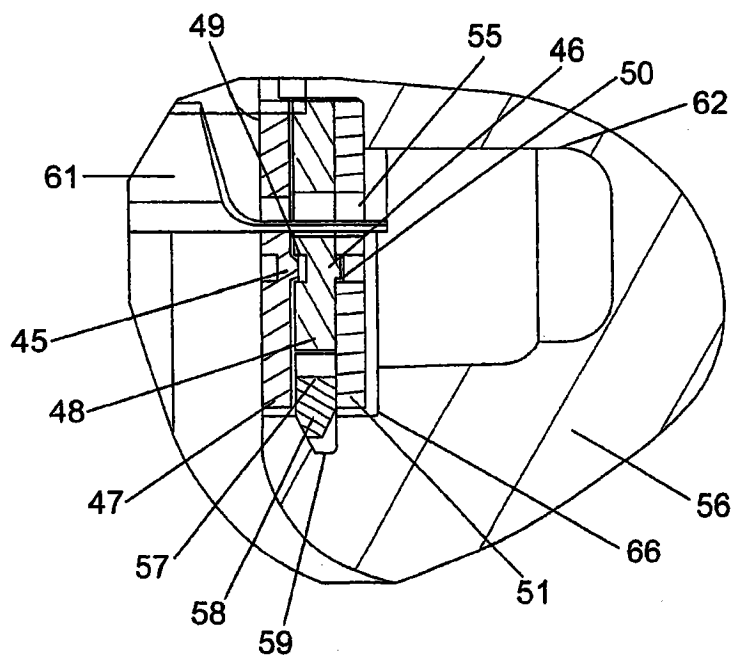


图 8B

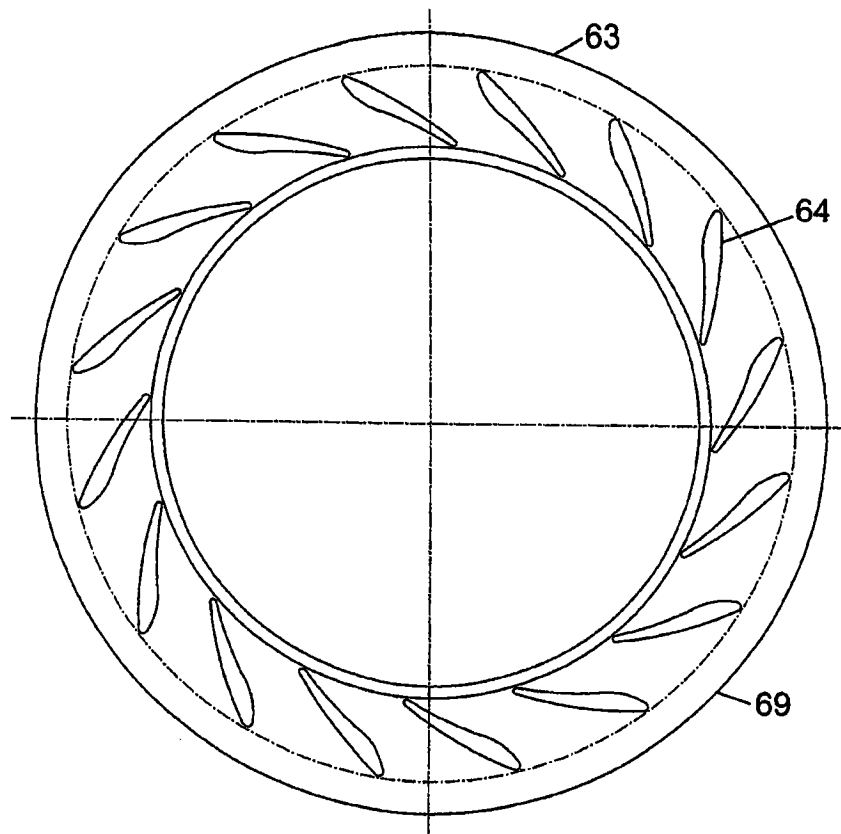


图 9

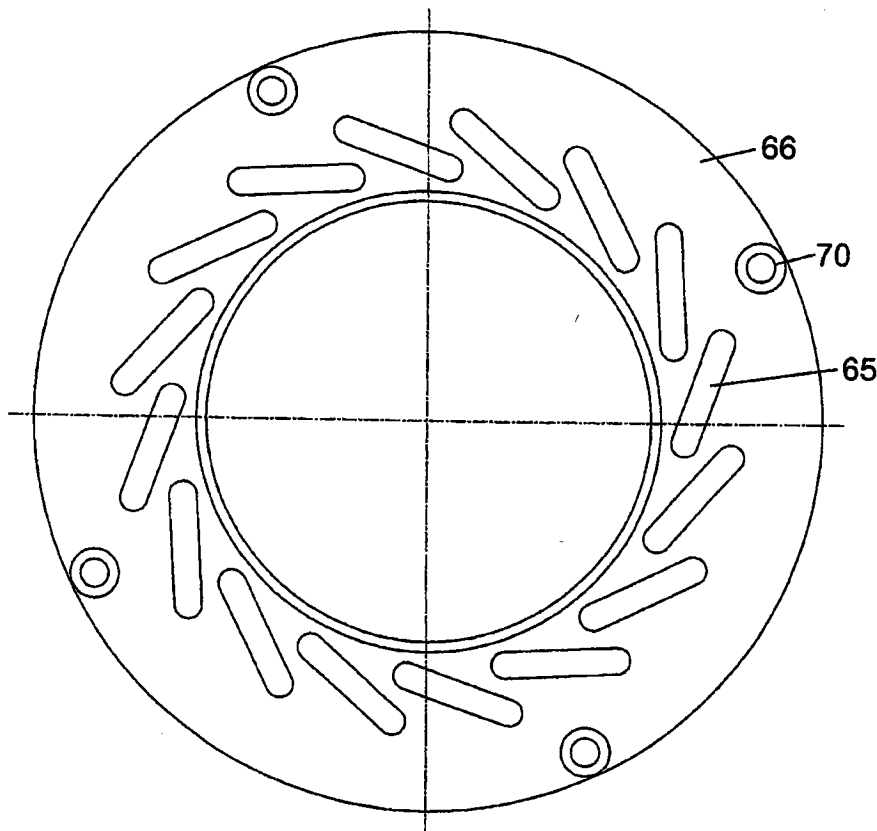


图 10

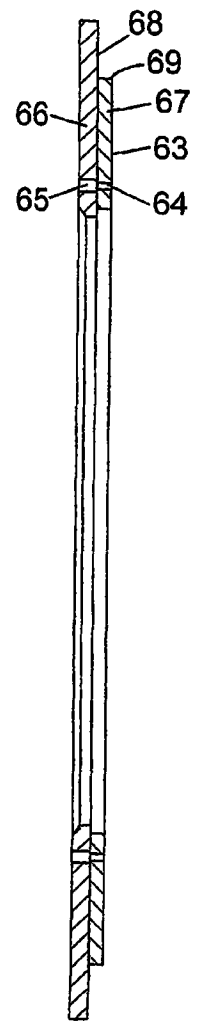


图 11

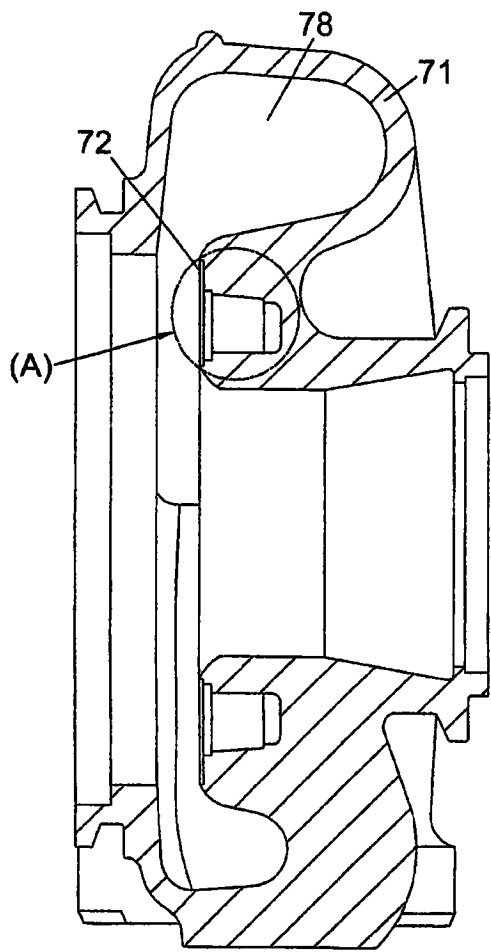


图 12A

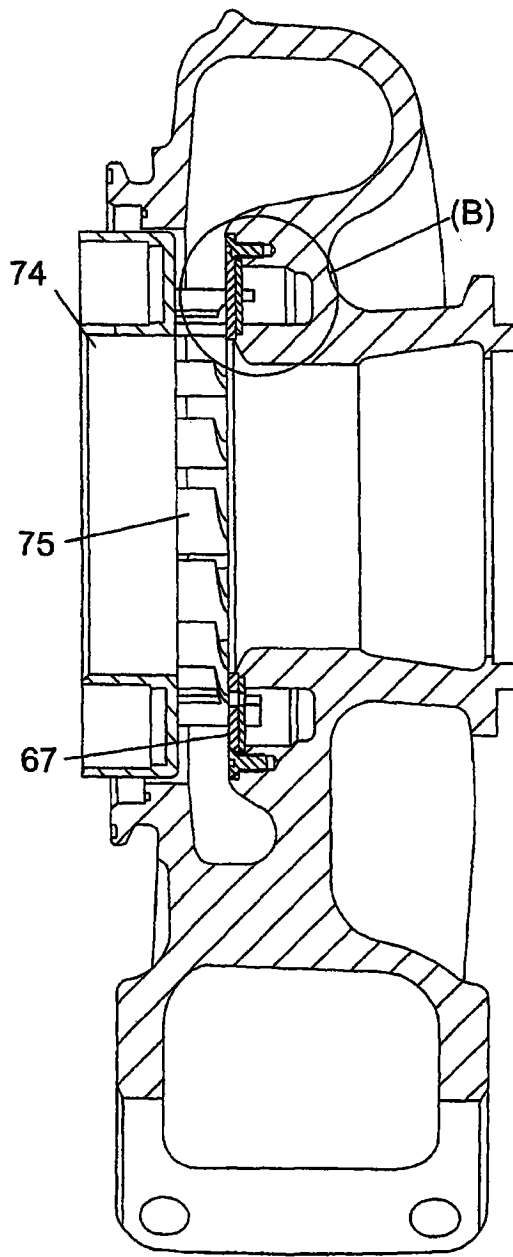


图 12B

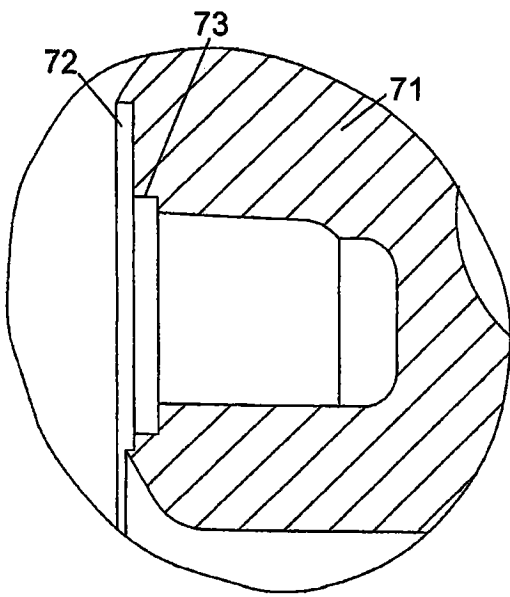


图 13A

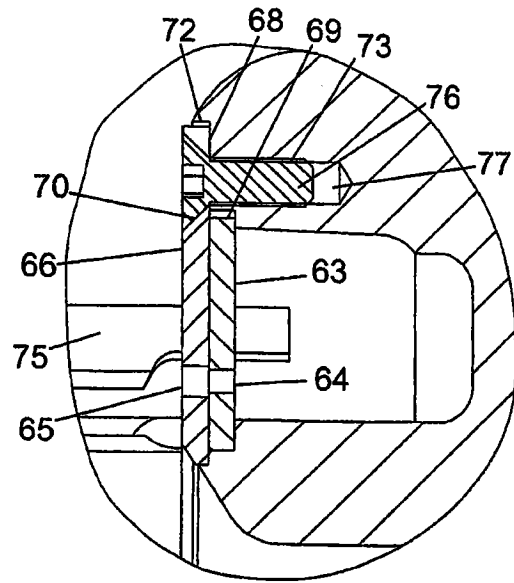


图 13B

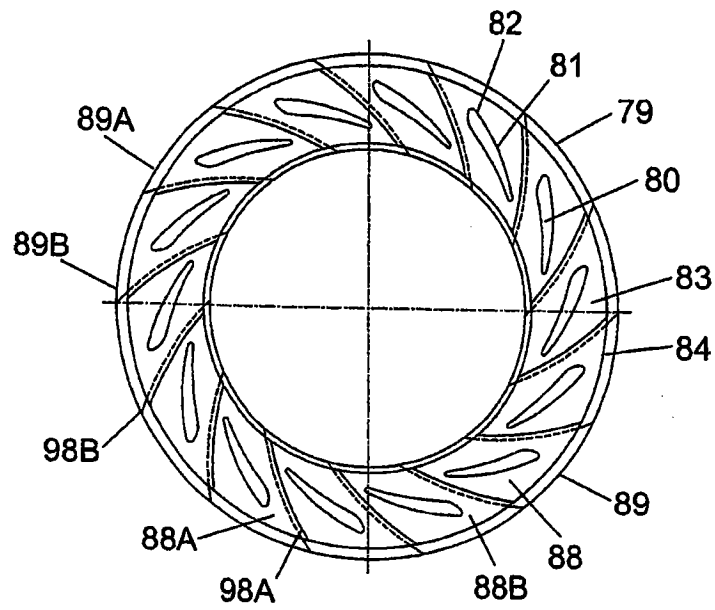


图 14A

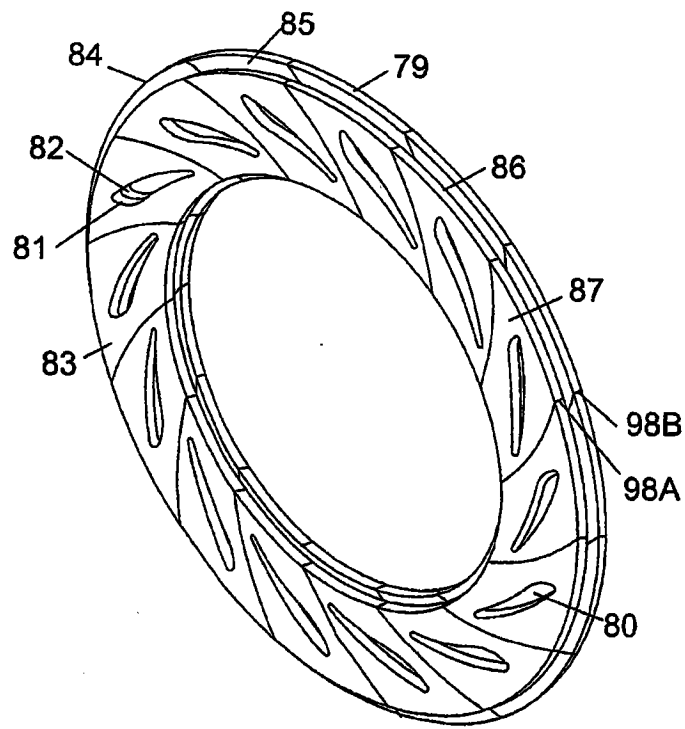


图 14B

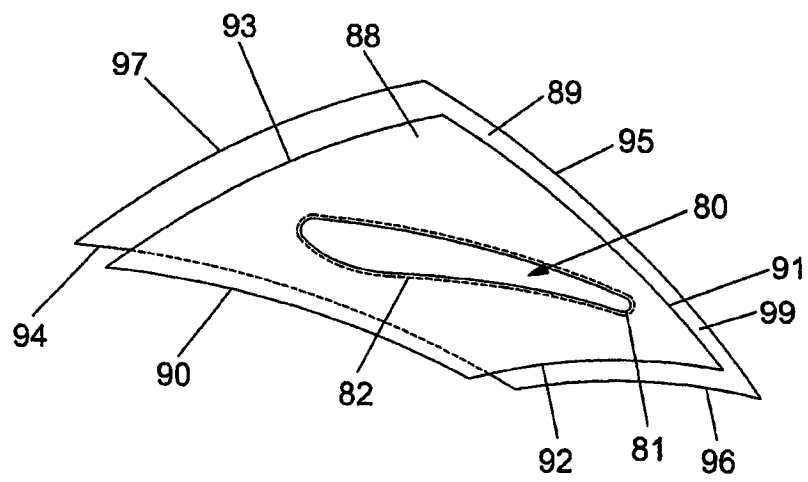


图 15

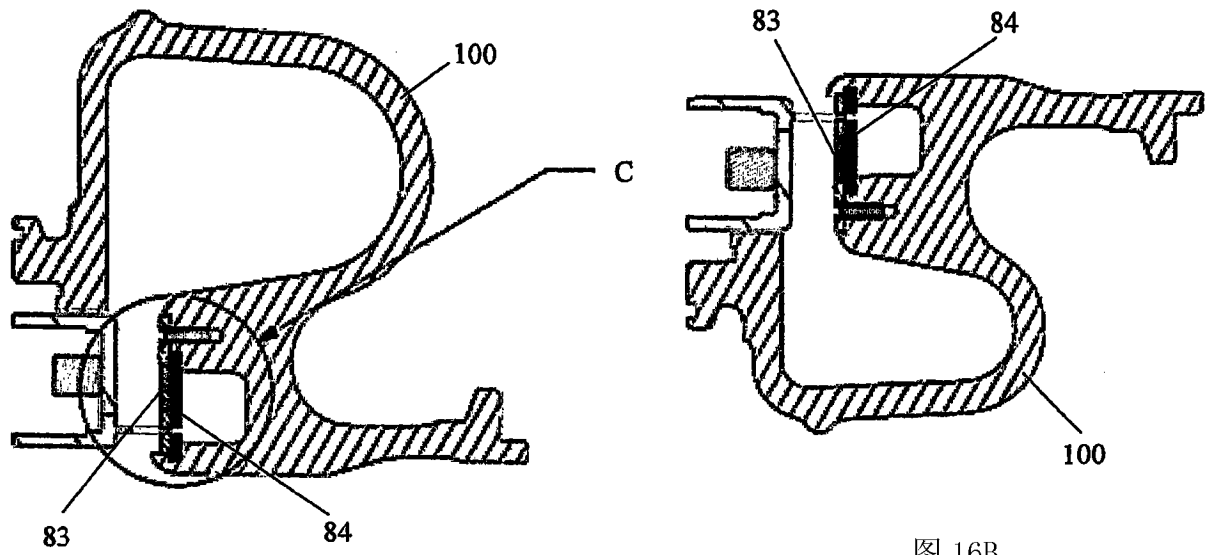


图 16A

图 16B

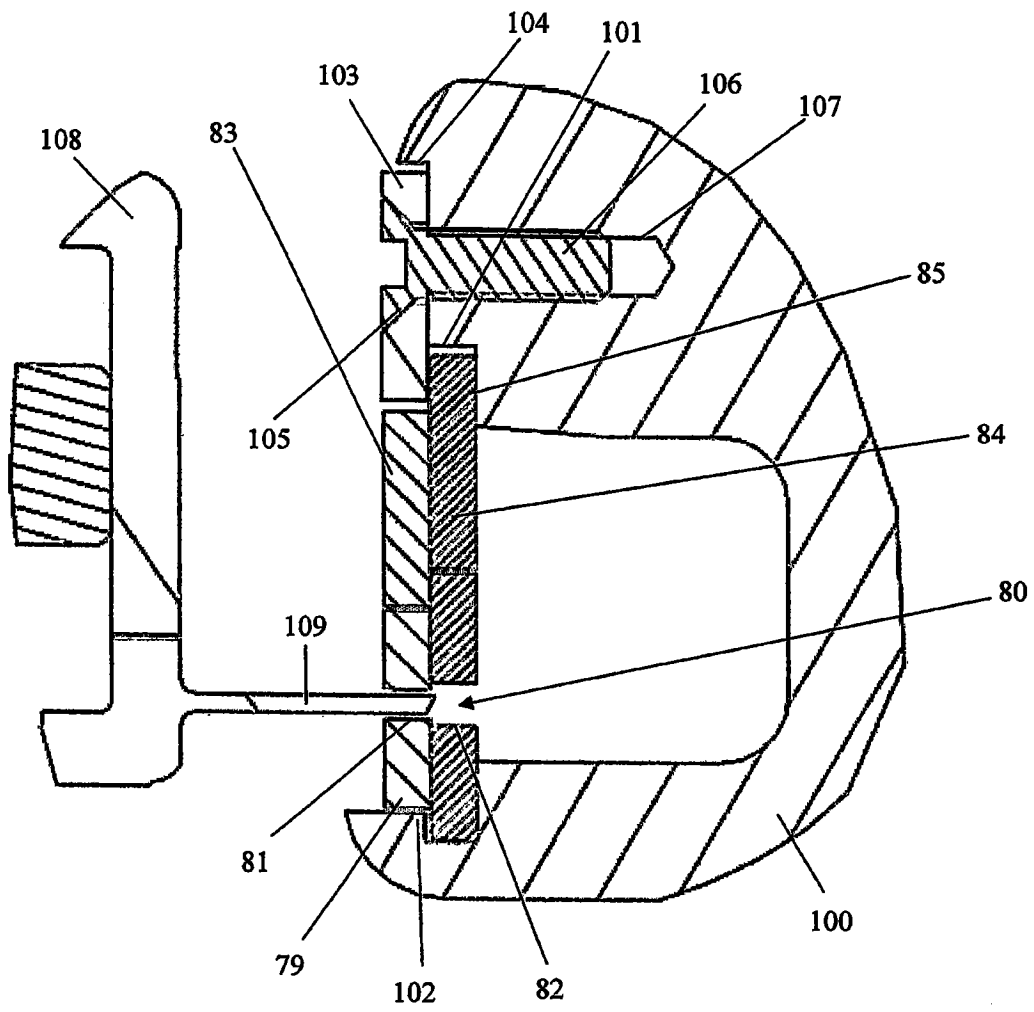


图 17

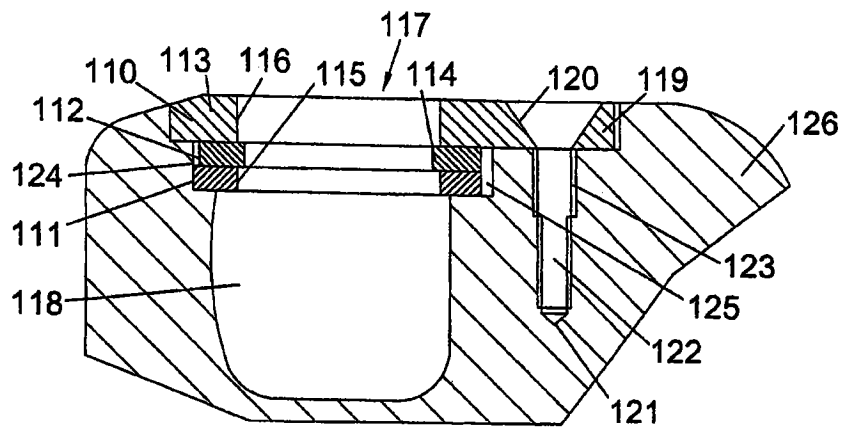


图 18A

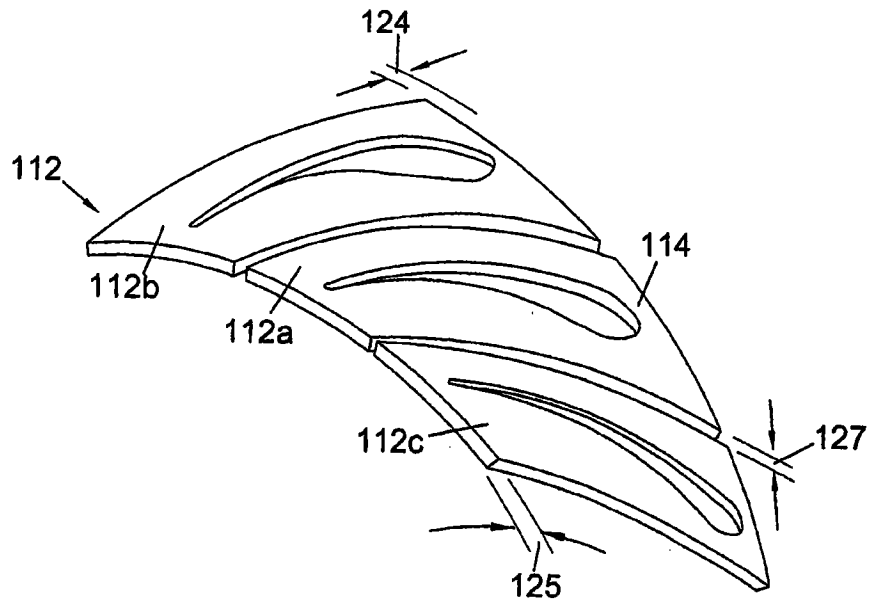


图 18B