

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16J 15/06

F02F 11/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410057997.0

[43] 公开日 2005 年 3 月 23 日

[11] 公开号 CN 1598367A

[22] 申请日 2004. 8. 27

[21] 申请号 200410057997.0

[30] 优先权

[32] 2003. 8. 28 [33] US [31] 10/650,339

[71] 申请人 弗罗伊登贝格 - 诺克普通合伙公司

地址 美国密执安

[72] 发明人 马丁·诺维尔 孔颖洁

斯科特·M·安德森

罗纳德·W·万格罗

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

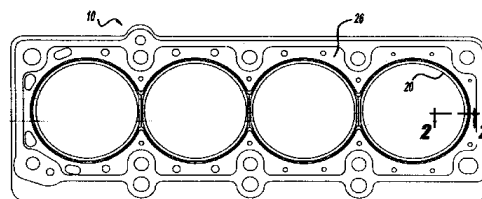
代理人 何腾云

权利要求书 10 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称 具有柔性止动件的改进的密封衬垫

[57] 摘要

一种密封衬垫，它包括与偏置的内部密封部分横向向外间隔开的偏置柔性止动件部分，该内部密封部分位于在夹在一起的配合部件之间的开口或其它需要密封的区域附近。该衬垫优选包括一个单层载体，通过例如丝网印刷方法将弹性密封材料涂覆在该载体的至少一些部分上。该衬垫可以有利地用在密封用途中，例如用于汽缸盖和汽缸体、进气或排气歧管、管道或其它流体输送装置、外壳、外罩，或其它在相互密封的部件之间会出现相对运动的情况中。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种改进的衬垫，用于在至少一对部件的纵向相对配合面之间进行密封，所述至少一对部件强制配合在一起，以便将所述衬垫夹在其间，这些配合面在其中具有开口，在部件配合在一起时，这些开口横向对齐以便彼此纵向连通，所述衬垫包括：

一个相对刚性的载体，它具有在其间限定出一纵向厚度的第一和第二横向延伸侧，所述载体具有贯通的衬垫开口，在所述衬垫夹在配合部件之间时，该开口横向对齐，与在部件的配合面中的开口纵向连通；

一个弹性密封材料，它比所述载体具有实质上更高的柔性，并且设置在所述载体的所述横向延伸侧的至少一部分上，以便在所述衬垫夹在配合面之间时，与靠近其中这些开口的部件的配合面密封配合；

所述载体的纵向柔性内部密封部分横向邻近所述衬垫开口设置，所述内部密封部分相对于载体的剩余部分纵向偏置，在所述衬垫夹在配合部件之间时，所述内部密封部分沿着纵向方向朝着第一部件偏置，在所述衬垫夹在所述配合部件之间时，所述内部密封部分具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在用于与这些部件的配合表面密封接合的其横向延伸侧的至少一部分上；以及

所述载体的一个纵向柔性外部止动件部分，它与所述衬垫开口横向间隔开并且相对于所述内部密封部分横向向外设置，所述柔性止动件部分在朝着所述第一部件取向的所述柔性止动件侧，相对于所述载体的剩余部分纵向凸起，并且在朝着第二部件取向的所述柔性止动件的对向侧，相对于所述载体的剩余部分纵向凹入，所述柔性止动件柔性地限制所述内部密封部分的纵向压缩量，并且其柔性比所述内部密封部分低，从而，当这些部件配合在一起时，在部件之间出现相对运动期间，所述内部密封部分保持与两个部件的配合面密封接合。

2. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述内部密封部分在纵向上偏置的程度大于柔性止动件部分的纵向凸起程度。

3. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述内部密封部分的横向尺寸

大于所述柔性止动件的横向尺寸。

4. 如权利要求1所述的衬垫，其中，在所述衬垫夹在配合部件之间时，所述柔性止动件具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在朝着所述第二部件的凹入侧内，并且至少部分填充这个凹入侧。

5. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述柔性止动件具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其纵向延伸侧的至少一部分上，以便在所述衬垫夹在配合部件之间时、与这些部件的配合面密封接合。

6. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述柔性止动件具有附加量的弹性密封材料，其设置在朝着所述第二部件的凹入侧内，并且至少部分填充了该凹入侧。

7. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述相对刚性的载体为单层载体。

8. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述载体由含有金属的材料形成。

9. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述载体由含有钢的材料形成。

10. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述载体由含有合成物质的材料形成。

11. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料为含有橡胶的材料。

12. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料为含有合成橡胶的材料。

13. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料基本上覆盖了所述载体的整个横向延伸侧面。

14. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料邻近所述载体的至少一部分。

15. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料通过丝网印刷方法印刷到所述载体的至少一部分上。

16. 如权利要求1所述的衬垫，其中，所述衬垫适合于夹在内燃机的汽缸盖和汽缸体之间。

17. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在空气压缩机的汽缸盖和汽缸体之间。

18. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在气态流体输送装置的配合凸缘之间。

19. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在液态流体输送装置的配合凸缘之间。

20. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在相配合的管凸缘之间。

21. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在相配合的歧管凸缘之间。

22. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在限定出外罩内部的部件的配合面之间, 以便使所述外罩内部与所述外罩外部密封隔绝。

23. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在可拆卸地相匹配的部件的配合面之间。

24. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述衬垫适合于夹在间歇地相匹配的部件的配合面之间。

25. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述载体的至少一些部分是独立的, 但是通过一部分所述弹性密封材料相互连接。

26. 如权利要求1所述的衬垫, 其中, 所述配合部件为油箱的部件。

27. 一种改进的汽缸盖衬垫, 该汽缸盖衬垫用于具有汽缸盖和汽缸体的内燃机, 所述衬垫用于汽缸盖和汽缸体的纵向相对的配合面之间进行密封, 所述配合面被压配合在一起, 以便将所述衬垫夹在其间, 这些配合面在其中具有开口, 当汽缸盖和汽缸体配合在一起时, 这些开口横向对齐, 彼此纵向连通, 所述衬垫包括:

一个相对刚性的金属载体, 它具有在其间限定出一纵向厚度的第一和第二横向延伸侧, 所述载体具有贯通的衬垫开口, 在所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和汽缸体之间时, 该开口横向对齐, 与在汽缸盖和汽缸体的配合面中的开口纵向连通;

一个弹性密封材料，它比所述载体具有实质上更高的柔性，并且设置在所述载体的所述横向延伸侧的至少部分上，以便在所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和汽缸体之间时，与邻近其中这些开口的汽缸盖和汽缸体的配合面密封配合；

所述载体的纵向柔性内部密封部分横向邻近所述衬垫开口设置，所述内部密封部分相对于载体的剩余部分纵向偏置，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和汽缸体之间时，所述内部密封部分沿着纵向方向朝着汽缸盖和汽缸体的第一个偏置，当所述衬垫夹在所述相匹配的汽缸盖和汽缸体之间时，所述内部密封部分具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其横向延伸侧的至少一部分上，用于与汽缸盖和汽缸头的配合表面密封接合；以及

所述载体的纵向柔性外部止动件部分与所述衬垫开口横向间隔开，并且相对于所述内部密封部分横向向外设置，所述柔性止动件部分，在朝着汽缸盖和汽缸体中的第一个取向的所述柔性止动件侧，相对于所述载体的剩余部分纵向凸起，并且在朝着汽缸盖和汽缸体的第二个取向的所述柔性止动件的相对侧，相对于所述载体剩余部分纵向凹入，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和汽缸体之间时，所述柔性止动件具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其朝向汽缸盖和汽缸体的所述第二个的凹入侧内，并且至少部分地填充该凹入侧，所述柔性止动件柔性地限制所述内部密封部分的纵向压缩量，并且其柔性比所述内部密封部分低，从而，当汽缸盖和汽缸体配合在一起时，在汽缸盖和汽缸体之间出现相对运动期间，所述内部密封部分保持与汽缸盖和汽缸体的配合面密封接合。

28. 如权利要求27所述的衬垫，其中，所述内部密封部分在纵向上偏置的程度大于柔性止动件部分的纵向凸起程度。

29. 如权利要求27所述的衬垫，其中，所述内部密封部分的横向尺寸大于所述柔性止动件的横向尺寸。

30. 如权利要求27所述的衬垫，其中，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和汽缸体之间时，所述柔性止动件具有弹性密封材料，该弹性密封

材料设置在横向延伸侧的至少部分上,以便与汽缸盖和汽缸体的配合面密封接合。

31. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述相对刚性的载体为单层载体。

32. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述载体由含有钢的材料形成。

33. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述弹性密封材料为含有橡胶的材料。

34. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述弹性密封材料为含有合成橡胶的材料。

35. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述弹性密封材料基本上覆盖了所述载体的整个横向延伸侧。

36. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述弹性密封材料覆盖了所述载体的至少一些部分。

37. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述弹性密封材料通过丝网印刷方法印刷到所述载体的至少一部分上。

38. 如权利要求27所述的衬垫,其中,所述载体的至少一些部分是独立的,但是通过一部分所述弹性密封材料相互连接。

39. 一种改进的进气歧管衬垫,用于具有汽缸盖和进气歧管的内燃机,所述衬垫用于在汽缸盖和歧管的纵向相对配合面之间进行密封,所述汽缸盖和歧管适于被压配合在一起,以便将所述衬垫夹在其间的,这些配合面在其中具有开口,当汽缸盖和歧管配合在一起时,这些开口横向对齐,彼此纵向连通,所述衬垫包括:

一个相对刚性的金属载体,它具有在其间限定出一纵向厚度的第一和第二横向延伸侧,所述载体具有贯通的衬垫开口,在所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时,该开口横向对齐,与在汽缸盖和歧管的配合面中的开口纵向连通;

一个弹性密封材料,它比所述载体具有实质上更高的柔性,并且设置在所述载体的所述横向延伸侧的至少部分上,以便在所述衬垫夹在相

匹配的汽缸盖和歧管之间时，与邻近其中这些开口的汽缸盖和歧管的配合面密封配合；

所述载体的纵向柔性内部密封部分邻近横向所述衬垫开口设置，所述内部密封部分相对于载体的剩余部分纵向偏置，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时，所述内部密封部分沿着纵向方向朝着汽缸盖和歧管的第一个偏置，当所述衬垫夹在所述相匹配的汽缸盖和歧管之间时，所述内部密封部分具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其横向延伸侧的至少一部分上，用于与汽缸盖和歧管的配合表面密封接合；以及

所述载体的纵向柔性外部止动件部分与所述衬垫开口横向间隔开，并且相对于所述内部密封部分横向向外设置，所述柔性止动件部分，在朝着汽缸盖和歧管中的第一个取向的所述柔性止动件侧，相对于所述载体的剩余部分纵向凸起，并且在朝着汽缸盖和歧管的第二个取向的所述柔性止动件的相对侧，相对于所述载体部分纵向凹入，所述柔性止动件柔性地限制所述内部密封部分的纵向压缩量，并且其柔性比所述内部密封部分低，从而，当汽缸盖和歧管配合在一起时，在汽缸盖和歧管之间出现相对运动期间，所述内部密封部分保持与汽缸盖和歧管的配合面密封接合。

40. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述内部密封部分在纵向上偏置的程度大于柔性止动件部分的纵向凸起程度。

41. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述内部密封部分的横向尺寸大于所述柔性止动件的横向尺寸。

42. 如权利要求39所述的衬垫，其中，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时，所述柔性止动件具有弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其朝着所述汽缸盖和歧管的第二个的凹入侧内，并且至少部分填充该凹入侧。

43. 如权利要求39所述的衬垫，其中，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时，所述柔性止动件具有弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其横向延伸侧的至少一部分上，以便与汽缸盖和歧管的配合面

密封接合。

44. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述柔性止动件具有一个附加的弹性密封材料，其设置在朝着汽缸盖和歧管的第二个的凹入侧内，并且至少部分填充该凹入侧。

45. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述相对刚性的载体为单层载体。

46. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述载体由含有钢的材料形成。

47. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料为含有橡胶的材料。

48. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料为含有合成橡胶的材料。

49. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料基本上覆盖了所述载体的整个横向延伸侧面。

50. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料覆盖所述载体的至少部分。

51. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料通过丝网印刷方法印刷到所述载体的至少部分上。

52. 如权利要求39所述的衬垫，其中，所述载体的至少部分是独立的，但是通过一部分所述弹性密封材料相互连接。

53. 一种改进的排气歧管衬垫，用于具有汽缸盖和排气歧管的内燃机，所述衬垫用于在汽缸盖和歧管的纵向相对配合面之间进行密封，所述汽缸盖和歧管适于被压配合在一起，以便将所述衬垫夹在其间，这些配合面在其中具有开口，当汽缸盖和歧管配合在一起时，这些开口横向对齐，彼此纵向连通，所述衬垫包括：

一个相对刚性的金属载体，它具有在其间限定出一纵向厚度的第一和第二横向延伸侧，所述载体具有贯通的衬垫开口，在所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时，该开口横向对齐，与在汽缸盖和歧管的配合面中的开口纵向连通；

一个弹性密封材料，它比所述载体具有实质上更高的柔性，并且设置在所述载体的所述横向延伸侧的至少一部分上，以便在所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时，与邻近其中这些开口的汽缸盖和歧管的配合面密封配合；

所述载体的纵向柔性内部密封部分横向邻近所述衬垫开口设置，所述内部密封部分相对于载体的剩余部分纵向偏置，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时，所述内部密封部分沿着纵向方向朝着汽缸盖和歧管的第一个偏置，当所述衬垫夹在所述相匹配的汽缸盖和歧管之间时，所述内部密封部分具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其横向延伸侧的至少一部分上，用于与汽缸盖和歧管的配合表面密封接合；以及

所述载体的纵向柔性外部止动件部分与所述衬垫开口横向间隔开，并且相对于所述内部密封部分横向向外设置，所述柔性止动件部分，在朝着汽缸盖和歧管中的第一个取向的所述柔性止动件侧，相对于所述载体的剩余部分纵向凸起，并且在朝着汽缸盖和歧管的第二个取向的所述柔性止动件的相对侧，相对于所述载体剩余部分纵向凹入，所述柔性止动件柔性地限制所述内部密封部分的纵向压缩量，并且其柔性比所述内部密封部分低，从而，当汽缸盖和歧管配合在一起时，在汽缸盖和歧管之间出现相对运动期间，所述内部密封部分保持与汽缸盖和歧管的配合面密封接合。

54. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述内部密封部分在纵向上偏置的程度大于柔性止动件部分的纵向凸起程度。

55. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述内部密封部分的横向尺寸大于所述柔性止动件的横向尺寸。

56. 如权利要求53所述的衬垫，其中，当所述衬垫夹在相匹配的汽缸盖和歧管之间时，所述柔性止动件具有弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其朝着所述汽缸盖和歧管中的第二个的凹入侧内，并且至少部分填充该凹入侧。

57. 如权利要求53所述的衬垫，其中，当所述衬垫夹在相匹配的汽

缸盖和歧管之间时，所述柔性止动件将弹性密封材料设置在其横向延伸侧的至少部分上，以便与汽缸盖和歧管的配合面密封接合。

58. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述柔性止动件具有附加的弹性密封材料，其设置在朝着汽缸盖和歧管中的第二个的凹入侧内，并且至少部分填充该凹入侧。

59. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述相对刚性的载体为单层载体。

60. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述载体由含有钢的材料形成。

61. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料为含有橡胶的材料。

62. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料为含有合成橡胶的材料。

63. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料基本上覆盖了所述载体的整个横向延伸侧面。

64. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料覆盖所述载体的至少一些部分。

65. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述弹性密封材料通过丝网印刷方法印刷到所述载体的至少部分上。

66. 如权利要求53所述的衬垫，其中，所述载体的至少一些部分是独立的，但是通过一部分所述弹性密封材料相互连接。

67. 一种改进的衬垫，用于对至少一对部件的纵向相对配合面之间进行密封，所述一对部件适于压配合在一起，以便将所述衬垫夹在其间，这些配合面在其中具有开口，当这些部件配合在一起时，这些开口横向对齐，彼此纵向连通，所述衬垫包括：

一个相对刚性的载体，它具有第一和第二横向延伸侧，在第一和第二横向延伸侧之间限定出一纵向厚度，所述载体具有贯通的衬垫开口，当所述衬垫夹在配合部件之间时，该开口横向对齐，与在部件的配合面中的开口纵向连通；

所述载体的一个纵向柔性内部密封部分邻近所述衬垫开口横向设置，所述内部密封部分相对于载体的剩余部分纵向偏置，当所述衬垫被夹在配合部件之间时，所述内部密封部分沿纵向方向朝着所述部件的第一个偏置，

所述载体的一个纵向柔性外部止动件部分与所述衬垫开口横向间隔开，并且相对于所述内部密封部分横向向外设置，所述柔性止动件部分，在所述柔性止动件朝所述部件的第一个取向的一侧上，相对于所述载体的剩余部分纵向凸起，并且在所述柔性止动件朝部件的第二个取向的对向侧上，相对于所述载体的剩余部分纵向凹入，所述柔性部件柔性地限制所述内部分密封部分的纵向压缩量，并且比所述内部密封部分的柔性小，从而，当部件配合到一起时，在部件之间发生相对运动期间，所述内部密封部分保持与两个部件的配合表面的密封接合。

68. 如权力要求 67 所述的衬垫，进一步包括一个弹性密封材料，该弹性密封材料实质上比所述载体柔性更高，并且被设置在所述载体的所述横向延伸侧的至少部分上，用以当所述衬垫被夹在配合部件之间时，与邻近其中的开口的部件的配合表面密封接合，所述内部密封部分具有所述弹性密封材料，该弹性密封材料设置在其横向延伸侧的至少一部分上，用以当所述衬垫被夹在配合部件之间时，与部件的配合表面密封接合。

具有柔性止动件的改进的密封衬垫

技术领域

本发明涉及一种衬垫，该衬垫用于对两个或多个部件的相对配合表面之间进行密封，所述两个或多个部件可以压配合在一起并将密封衬垫夹在它们之间。更具体地说，在一个优选形式中，本发明涉及这样一种衬垫，它具有带有独特凸起的单层载体和一个柔性止动件部分。

背景技术

传统的衬垫、例如用于在内燃机的汽缸盖和汽缸体之间进行密封的衬垫，包括两个或多个例如由弹簧钢构成的载体部件，这些部件具有用来实现正确密封的各种凸起、以及适应汽缸盖的动态升起或在汽缸盖和汽缸体之间的其它相对运动所需的回复性能。这些衬垫往往包括一个止动件，它是一种由具有高刚性的金属或其它材料形成的附加的薄带。该止动件位于衬垫的燃烧口附近，以便在燃烧口区域周围分布足够大的载荷，从而进行正确密封，并且防止邻近的燃烧密封凸起受到过大的压缩。在这种结构中，止动件通常被焊接到载体上，或由围绕燃烧口周围的载体的翻折部分形成。在这些设计中，止动件用作主密封件，一个或多个其它凸起用作副密封件。

虽然使用性能相对不错，但是这种现有技术结构常常出现由止动件的高刚性引起的某些缺点，例如孔的变形大、汽缸套凹陷和不能充分适应动态汽缸盖升起。这些缺点往往由于这种高刚性止动件设置在衬垫燃烧开口、汽缸盖和汽缸体处或其附近而恶化。

为了在这种衬垫设计上进行改进并解决上述这种衬垫的缺点，本发明试图减小孔的变形、减小汽缸套凹陷、并且适应更大的动态汽缸盖升起，同时，使载荷更加均匀地围绕燃烧口的圆周分布。另外，由于根据本发明的衬垫的优选形式具有成本更低的单层载体，所以它显著降低了由于因多层结构引起的较大蠕动量所导致的载荷损失，以及消除在多层

之间没有对准的情况、在多层之中的公差累积以及相关的载荷变化。本发明衬垫的优选形式允许预先选择载体凸起，使其具有所需的相对柔性，使之具有更大能力来追随所要密封的部件之间的相对运动，并且与现有技术的多层衬垫相比，提高了该衬垫的适应部件粗糙配合表面的能力。应该注意的是，根据本发明构成的衬垫可以用在各种汽缸盖和汽缸体的应用中，例如用在内燃机或空气压缩机中，以及用在进气或排气歧管密封、油箱 (fuel cell) 部件密封和许多汽车或非汽车工业用途。

发明的内容

本发明提供一种改进的衬垫，用于在两个或多个部件的相对配合表面之间进行密封，所述两个或多个部件在其中具有开口、且可以连续或至少间歇地压配合在一起，以便将衬垫夹在它们之间，因此在这些开口周围进行密封，这些开口横向对齐，以便彼此纵向连通。根据本发明的衬垫包括一个载体，该载体具有第一和第二横向延伸侧或表面，在所述第一和第二横向延伸侧或表面之间确定出一个纵向厚度。该载体包括一个衬垫开口 (以及如在给定用途中所需要的其它冷却剂、润滑剂、紧固件或其它开口)，并且当衬垫夹在相匹配的部件之间时，衬垫开口可以横向对齐，与在这些部件的配合表面中的开口纵向连通。优选的载体可以沿着纵向方向弹性挠曲，但是与衬垫的其它元件相比刚性相对较高。实质上比载体材料更具柔性的弹性密封材料设置在载体的横向延伸侧的至少一部分上，以便在将衬垫夹在这些配合部件之间时，密封接合这些部件的至少靠近其开口的配合表面。

该载体优选包括横向设置在衬垫开口附近的纵向柔性内部密封部分，并且内部密封部分相对于所述载体部分的剩余部分纵向偏置 (或相对于在横向上位于内部密封部分之外的中间载体部分)。当衬垫夹在这些部件之间时，内部密封部分优选沿纵向方向朝着这些部件的第一配合表面偏置，并且可以通过对刚性相对较高 (但仍然易弹性弯曲) 的载体压花，以及通过本领域普通技术人员所公知的其它形成方法形成。内部密封部分优选包括设置在其横向延伸侧的至少一些部分上的上述弹性密封材料，以便当衬垫夹在这些部件之间时，与部件的配合面密封接合。

例如可以在应用该弹性密封材料之前或之后形成凸起，作为这些载体的特征。

优选的载体还包括与衬垫开口横向向外地间隔开的纵向柔性止动件部分，以便内部密封部分和柔性止动件部分位于上述中间部分的相对横向侧上，或者至少使得柔性止动件部分相对于内部密封部分(即，有或没有中间载体部分)横向向外。优选的柔性止动件部分，在所述柔性止动件朝着其中一个配合面取向的一侧上，相对于所述载体的剩余部分(或相对于中间载体部分)纵向凸起，并且在所述柔性止动件朝着这些部件的另一个配合面取向的相对侧上，相对于所述载体的剩余部分纵向凹入。因此，例如可大体上为梯形形状的止动件柔性且弹性地限制所述内部密封部分的纵向压缩量，但是其柔性通常比内部密封部分低。因此，当这些部件配合在一起时，在部件之间出现相对运动的期间，该内部密封部分保持与这两个部件的配合面密封接合。

在本发明的一个优选形式中，内部密封部分在纵向上偏置的程度大于柔性止动件部分的纵向凸起程度，从而确保内部密封部分在柔性止动件压缩之前挠曲。另外，弹性密封材料优选设置在柔性止动件的凹入侧内，并且可以完全填充或至少部分填充该凹入侧。但是，在特殊的用途中，优选地，在本发明的任何一个实施方案中可选择地从完全填充柔性止动件的凹入侧完全省略弹性密封。

在根据本发明的任何一个衬垫实施方案中，例如如本领域普通技术人员很容易从附图及从下面的说明书和权利要求中所了解的那样，内部密封部件可以任选地以各种结构纵向偏置，例如大体上为“Z形”半凸起、或者倾斜或部分成角度地凸起或弯曲结构。另外，代替通过弯曲或通过压花一体地形成成为载体的一部分，该载体的内部密封部件可以任选地基本上与载体部件的剩余部分分开，但是通过两个或多个连接立柱或通过由弹性密封材料形成的一个或多个“活动铰链”相互连接，并且保持在适当的位置。这种活动铰链可以位于任意一对内部密封部分、中间载体部分和/或柔性止动件或其组合之间。两个或多个柔性止动件也可以任选包括在本发明的一些或所有实施方案中，并且多个柔性止动件沿

着相对的纵向方向面对、沿着相同的纵向方向面对、或者可以将这些取向任意组合。

应该注意的是，根据本发明的衬垫可以有利地用在广泛的用途中，例如用于内燃机、空气压缩机或其它具有装有液态或气态流体的装置的汽缸盖和汽缸体密封，密封进气、排气或其它流体输送歧管的用途，在管道凸缘之间的密封，或使外壳或外罩的内部与外部密封隔绝。在例如由于特定用途中所出现的热、机械或流体情况或环境而导致在需要密封的部件之间会出现相对运动的情况下，本发明尤为有利。本领域普通技术人员将很容易知道根据本发明的衬垫的许多其它有用的用途。

结合附图、从下面的说明和所附的权利要求中将了解本发明的其它目的、优点和特征。

附图的简要说明

图 1 表示根据本发明的一个示例性优选衬垫的一个横向延伸侧，该衬垫用于在汽缸盖和汽缸体之间进行密封。

图 2 为沿着图 1 的 2-2 线剖开的局部剖视图。

图 3 为一个局部剖视图，表示处于局部受压状态中的图 1 的示例性衬垫。

图 4 表示图 1 的示例性衬垫和现有技术中典型的多层衬垫的卸荷曲线，画出了载荷相对于配合部件的相对偏转的关系，用以说明本发明的改进的载荷保持特性。

图 5 为一个局部分解视图，表示典型的现有技术多层衬垫。

图 6 为类似于图 5 的一个局部分解视图，但是表示夹在两层柔性更高的弹性密封材料之间的图 1 的单一载体部件，该单一载体部件优选为柔性的、但刚性相对较高。

图 7a 和 7b 表示在现有技术中典型的多层衬垫的配合部件之间卸载期间，在相对的配合部件上沿着相对方向的接触点应力数值的一个例子。

图 8a 和 8b 分别类似于图 7a 和 7b，但是表示在具有单层载体的根据本发明的示例性衬垫的卸载期间，在相对的配合部件上沿着相对方向

的这种接触点应力数值。

图 9 为根据本发明的可选衬垫的局部剖视图，除了对柔性止动件部分进行涂覆、但在其凹入侧上没有填充弹性材料之外，其它与图 1 和 2 类似。

图 10 为类似于图 2 和 9 的局部剖视图，但是表示根据本发明的衬垫的另一个可选实施方案，其中，柔性止动件部分具有大体上为蛇形的“S 形”横截面形状，从而基本上形成多个柔性止动件，并且柔性止动件部分的凹入部分可选地仅涂覆有弹性材料，或至少局部填充有弹性材料。

图 11 为类似于图 2、9 和 10 的局部剖视图，但是表示根据本发明的另一个可选实施方案，其中，内部密封部分沿着横向和纵向倾斜或成角度的方向延伸，并且柔性止动件部分可选地仅涂覆有弹性材料，或至少局部填充有弹性材料。

图 12a 和 12b 分别表示本发明另一个可选实施方案的一个局部透视图和一个局部剖视图，其中载体的内部密封部分基本上与载体部件的剩余部分分离开，但是由两个或多个连接支柱相互连接并且保持不动。

图 13a 和 13b 分别类似于图 12a 和 12b，但是表示本发明的另一个可选实施方案，其中，载体部件的内部密封部分与载体部件的剩余部分分离开，但是内部密封部分和中间载体部分通过一个或多个弹性材料“活动铰链”部分相互连接。

图 14 为一个局部示意性剖面，概括表示本发明其它用途的其它实施例。

图 15 是与图 2 类似的局部剖视图，但表示的是弹性密封材料仅罩住内部密封部和载体部件的柔性止动件部分的情况。

具体实施方式

图1至15表示根据本发明的衬垫的各个实施方案。仅仅是为了例举，图1至15主要涉及一种在内燃机、空气压缩机或其它类似构成的装置上在汽缸盖和汽缸体的配合面之间进行密封的汽缸盖衬垫。但是，应该指出的是，如本领域普通技术人员从下面的说明书和权利要求中所了解的

那样，本发明的原理同样适于用在汽车和非汽车工业领域中的其它装置，例如，如在图14中示意地表示出的那样，凸缘管道部件、外罩或壳体密封件、管道系统歧管密封件、或其它期望在两个或多个部件的相对配合面之间具有适当的密封和柔性的装置。

首先，参照图1至图4和图6，由一个示例性衬垫10表示本发明的一个优选实施方案，该衬垫10用于在配合部件12和配合部件14之间进行密封，这些部件适合于例如通过螺栓或其它传统的夹紧装置相匹配地夹在一起，并使衬垫10夹在其间。这些配合部件12和14具有围绕着相应开口16和18的相应横向延伸的配合面13和15，开口16和18用于在部件12和14之间大致沿着纵向方向22引导流体。

图1的衬垫10包括一个相对刚性较高但仍具有柔性的载体24、横向延伸的衬垫侧面26和28、由更具柔性的弹性密封材料形成的完整涂层(或至少局部涂层)32、以及用来与部件12和14的开口16和18横向对齐以便在它们之间形成纵向连通的衬垫开口20。该衬垫10还包括一个纵向偏置的内部密封部分36、一个中间部分38和一纵向偏置的柔性止动件40。

优选的是，例如柔性止动件40(可以以“全凸起”表示其特征)与内部密封部分36(类似地，可以以“半凸起”表示其特征)相比在纵向上的偏置更小。重要的是，与现有技术衬垫的刚性更大的止动件不同，该柔性止动件40与衬垫开口20(以及与配合部件开口16和18)间隔开，并且衬垫的主密封部件(例如，内部密封部分36)和中间部分38位于柔性止动件40和衬垫20之间。柔性止动件40优选具有一个凸起侧42和一个凹入侧44，每一侧都可以朝着部件12或14中之一取向。凹入侧44可以任选地仅涂有弹性密封材料32，或局部或完全填充有弹性密封材料32。通常，虽然在给定用途中是不必要的，但是内部密封部分36比柔性止动件40更具柔性。

载体40的材料例子可以包括半刚性合成或天然材料、金属或非金属，并且一个例子由全硬、厚度为0.3mm的301不锈钢弹簧钢构成(在给定的用途中可以采用大约为0.002mm至0.005mm或更宽的厚度范围)。如果在特定用途中期望降低弹簧力，则也可以采用硬度更低的钢或其它金

属。但是，在处于卸载状态、例如由配合部件之间的相对运动所导致的那些情况期间，这些更软的材料回复性能会随着时间降低。在本发明中也可以采用其它金属或金属合金，例如硬化碳钢、铬镍铁合金、钛或本领域普通技术人员所公知的其它金属。

在所示实施例中，用于弹性密封材料32的材料例子包括：在形成载体本身之前施加在载体材料上的那些材料，在形成之后涂覆到载体上的那些材料，或者甚至是只在所需区域、例如衬垫开口20附近的区域或靠近流体开口（例如用于润滑剂、用于冷却等）、螺栓孔等的其它区域中的局部涂层。这种弹性密封材料32优选设在内部密封部分36、中间部分24或柔性止动件40的任一个或全部的至少两侧上。如果期望仅施加在衬垫20的局部区域中，则可以按照各种不同的方式、例如通过丝网印刷来涂覆弹性密封材料32。在这一点上还应该注意的，无论是局部还是作为载体24的较大或甚至是整个涂层，柔性止动件40的凹入侧44可以仅涂覆（如在图9中所示的止动件140上的凹入侧面144中那样）、或者局部或完全地填充有弹性密封材料24。在本发明的一个形式中，优选的弹性密封材料为FKM，其厚度大约为0.0002英寸至大约0.003英寸，但是如在具体用途中所要求或期望的那样，可以采用更宽范围的厚度。其它弹性和相似材料也可以适用于各种用途，例如腈类或硅酮。

在图3中，表示衬垫10在部件12和14之间受到局部压缩。在该情况中，以及在其它更完全压缩的情况中，内部密封部分36通常首先挠曲，并且在开口16、18和20周围形成主密封。通常柔性止动件40比内部密封部分36具有更小的柔性，止动件40限制了内部密封部分36的压缩或挠曲量，但是与现有技术衬垫的刚性更大的止动件不同，它是柔性地执行这个功能的。这使得尤其是例如由于压缩、燃烧、排气或其它改变压力而导致在部件12和14出现相对运动的较低载荷条件期间，衬垫可以在部件12和14之间提供更加有效的、可重复的并且可靠的密封。

在图4中进一步表示出该优点，其中，如在图5中所示那样，例如在整个设计操作范围上，本发明能够比通常的现有技术的多层衬垫提供更高（因此更加防泄漏）的密封载荷。从图7a和7b（现有技术）和图8a和8b中

也可以看出这个优势对比, 其中, 在配合部件的相对配合表面(例如在部件12和14上的表面13和15)上接触应力被绘制表示在配合表面上的各个位置1至8处。

再次参照图5, 还需要注意的是, 这种现有技术的多层衬垫、例如衬垫60需要在每层两侧上的密封材料, 并且多个分开涂覆的层明显增加了其成本, 同时出现上述其它缺点。

图10至14表示其它可选结构或实施方案, 在图10至14中的参考标号表示与图1至图9的那些类似或相应的元件, 但是分别加上200至600的前缀。

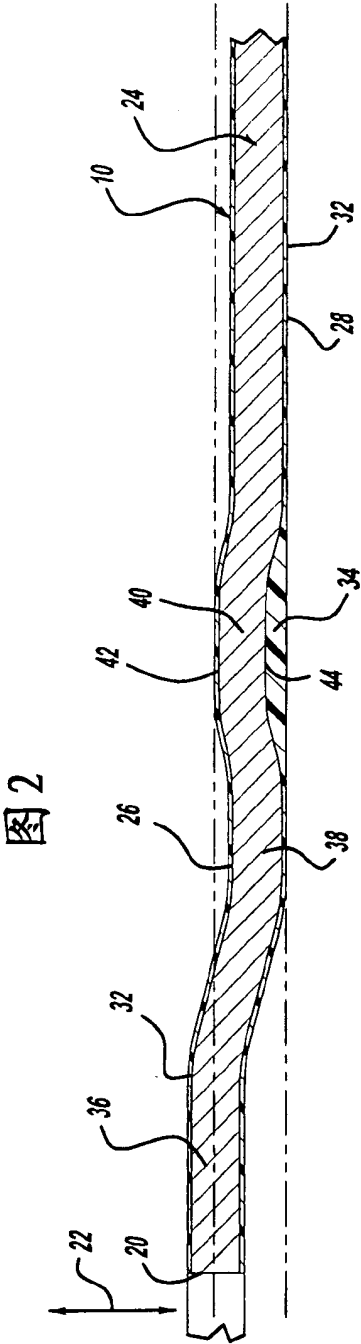
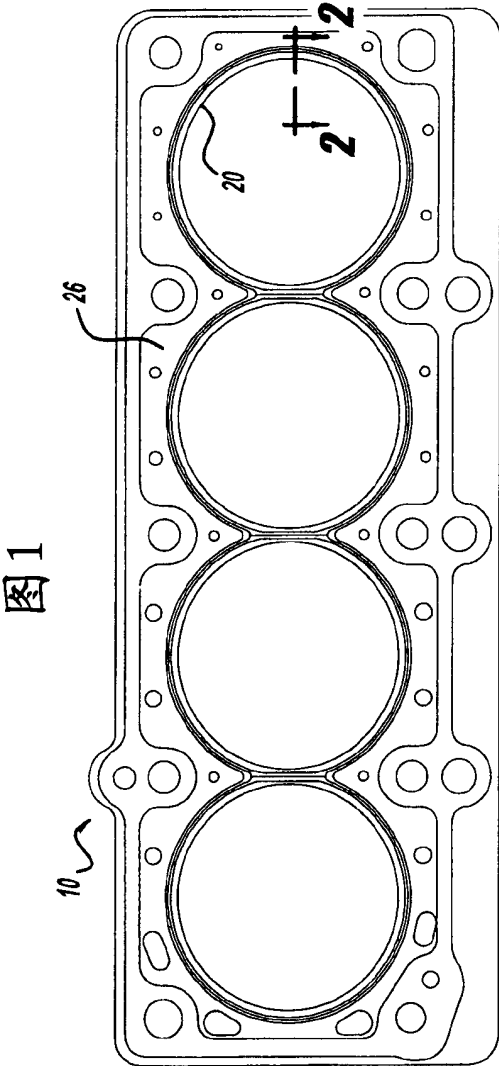
图10表示衬垫210、大体上为蛇形的柔性止动件240, 从而有效地形成许多柔性止动件部分240。在图11中, 内部密封部分336沿着倾斜或成角度的方向纵向偏置。图12a和12b表示与衬垫410的剩余部分相互连接、并且由一个或多个立柱446保持在其适当位置中的独立的内部密封部分436。同样, 在图13a和13b中, 独立的内部密封部分536与衬垫510的剩余部分相互连接, 并且通过弹性密封材料532的一个或多个“活动铰链”部分536保持在适当位置中。应该注意的是, 该结构还允许内部密封部分536和衬垫510的剩余部分具有不同厚度(其中一个比另一个更薄或更厚), 以便在给定用途中获得特定的变形和载荷保持特性。

图14示意性地表示根据本发明的衬垫在许多用途中的应用, 其中衬垫610具有在上面结合图1至13所述的特征、形状或特性的任何一个或任意组合。这些部件612可以为具有许多装置或结构例如进气、排气或其它歧管、管道或其它流体输送装置、气体压缩或其它高压结构、密封壳体或外罩或其它本领域普通技术人员所公知的密封用途的凸缘或其它部分。如上所述, 本发明在例如由于特定用途所出现的热、机械或流体情况或环境的原因、导致需要密封的部件出现相对运动的情况下尤为有利。

图15(与其它附图一起)主要表示弹性密封材料732可以被任选地包括在衬垫710的载体部件724的所有部分或选定部分上。

上面的说明仅仅为了例举的目的披露并且说明了本发明的示例性

实施方案。本领域普通技术人员将很容易从本说明书中、以及从附图和权利要求中理解，在不脱离由下面权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可以作出各种改变、变化和变型。



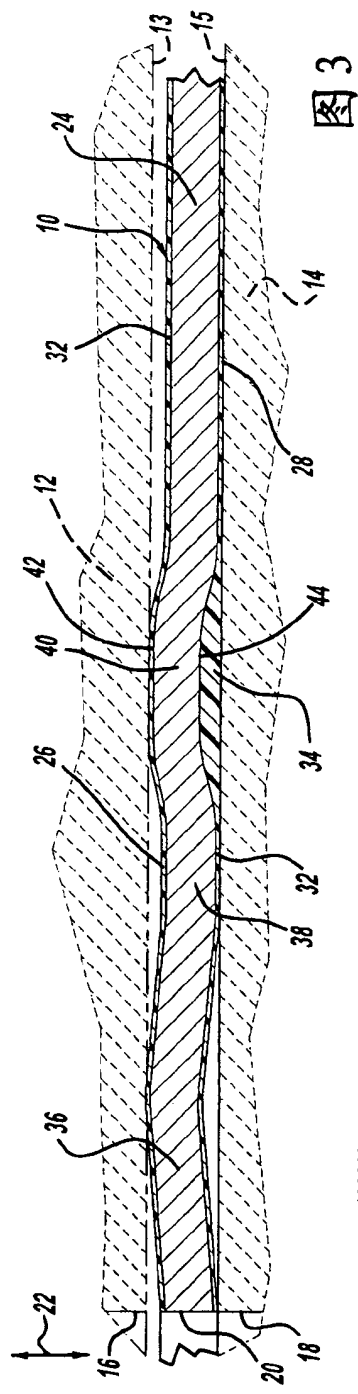


图3

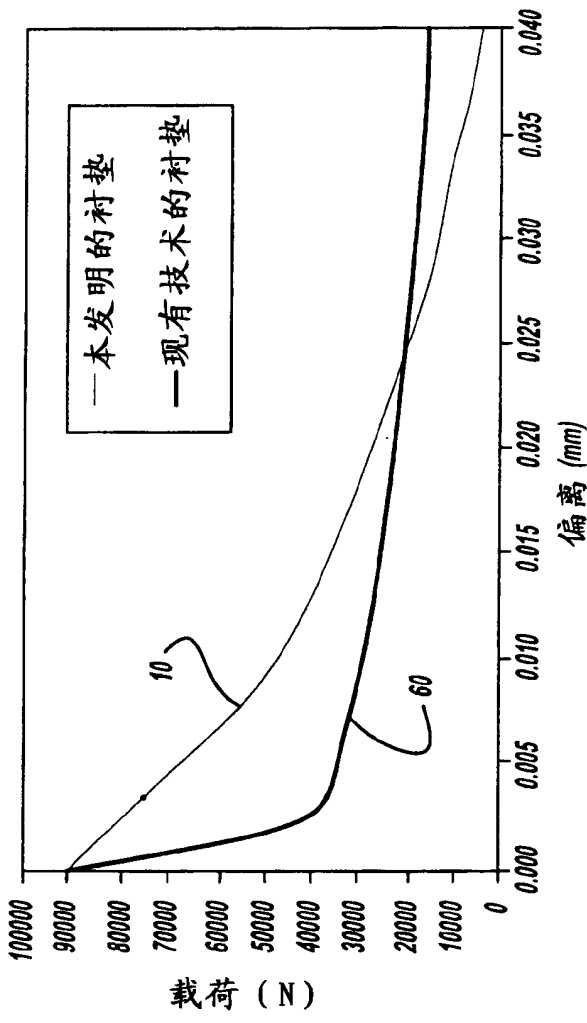
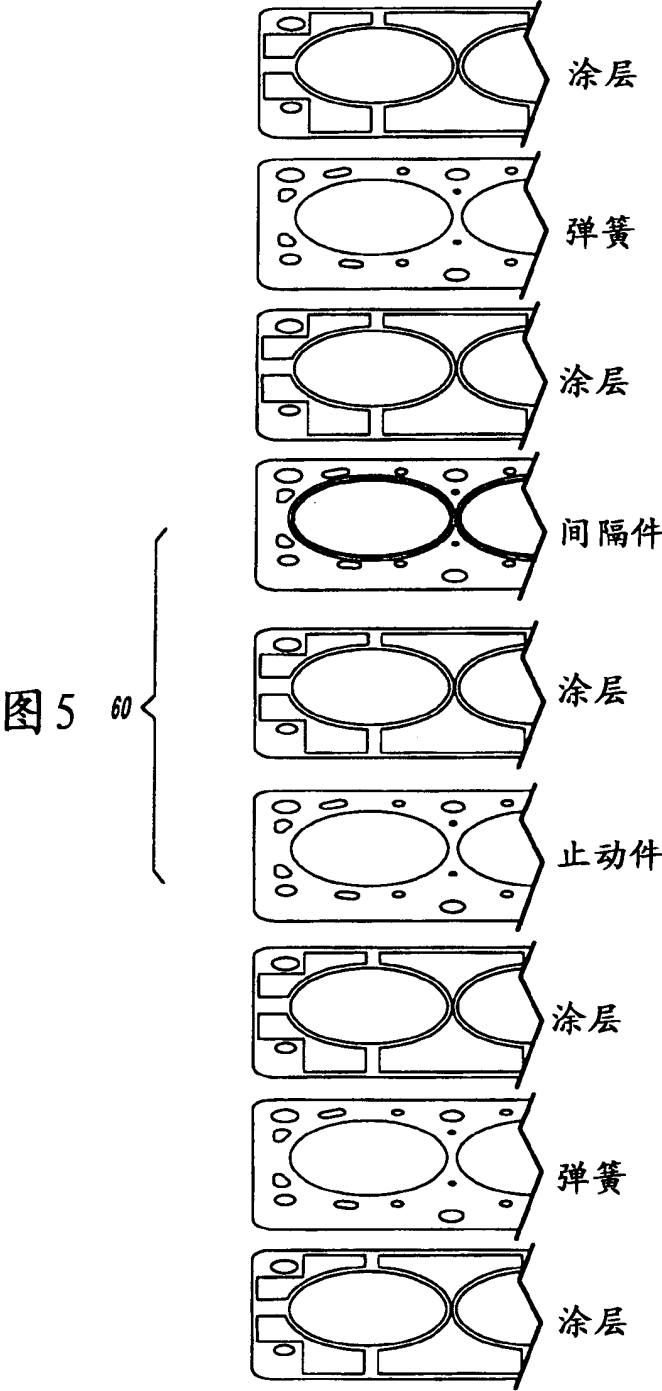


图4



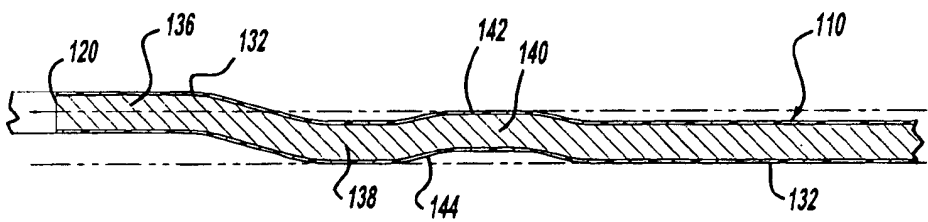
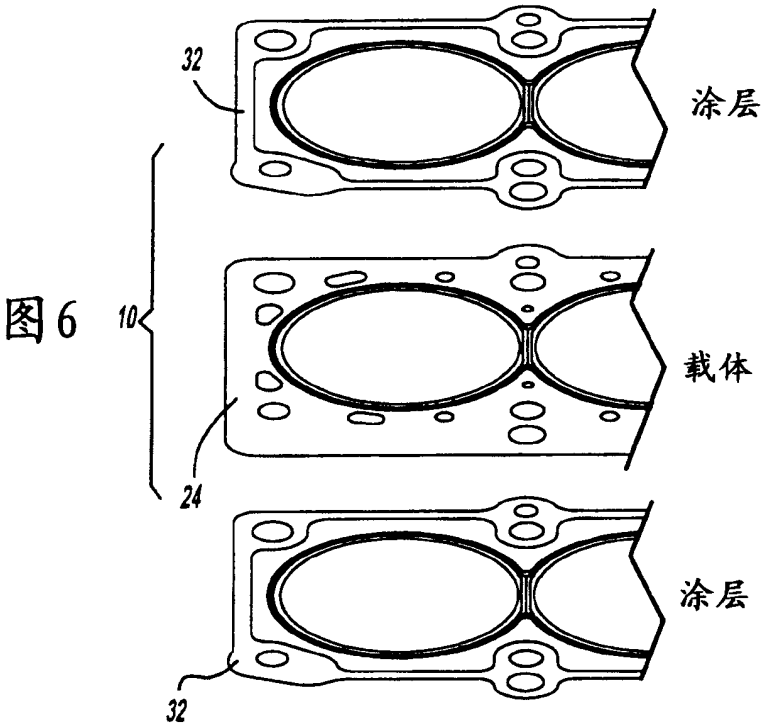


图 9

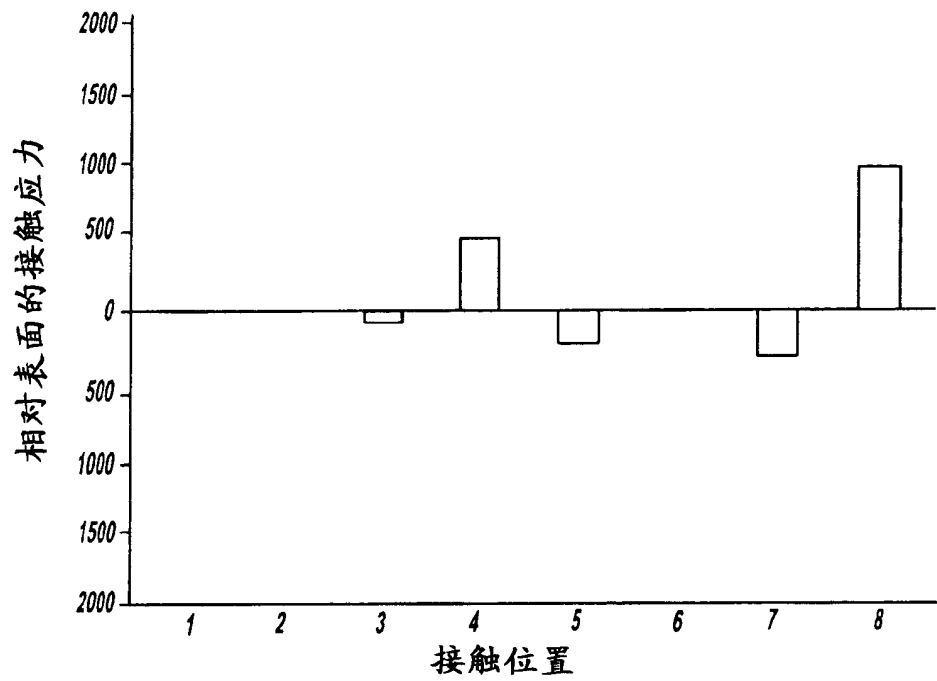


图 7a
现有技术

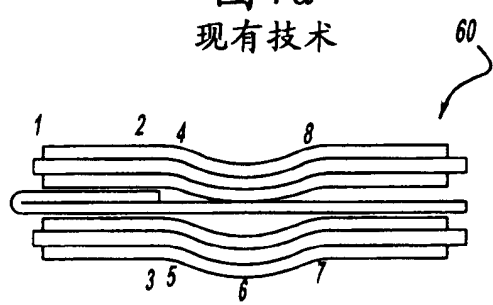


图 7b
现有技术

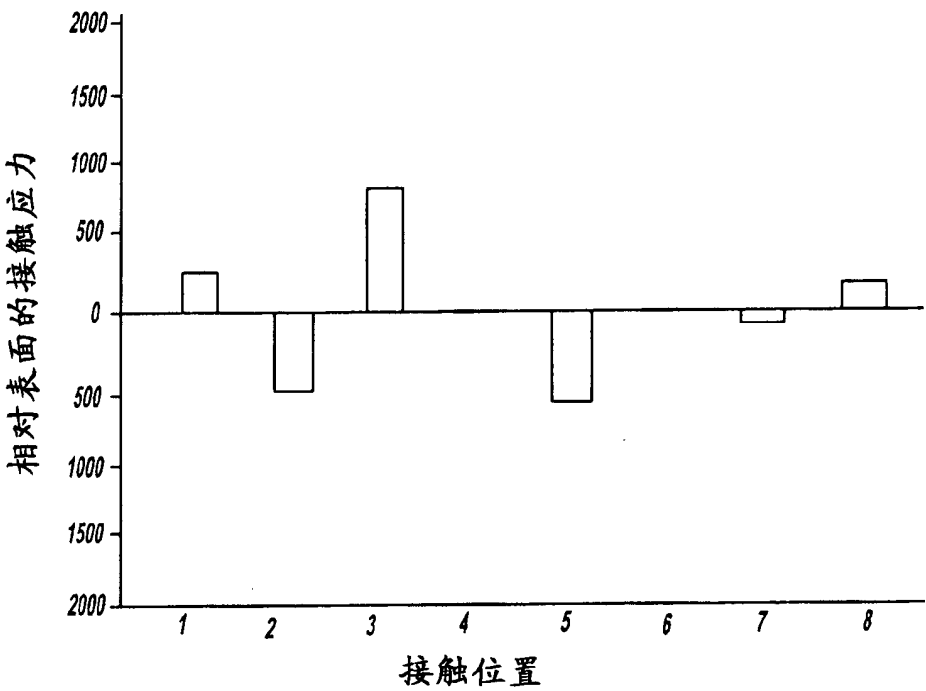


图 8a

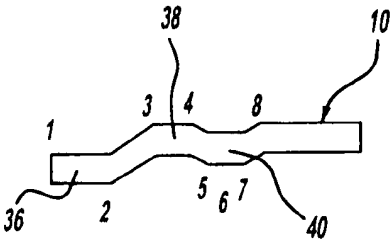


图 8b

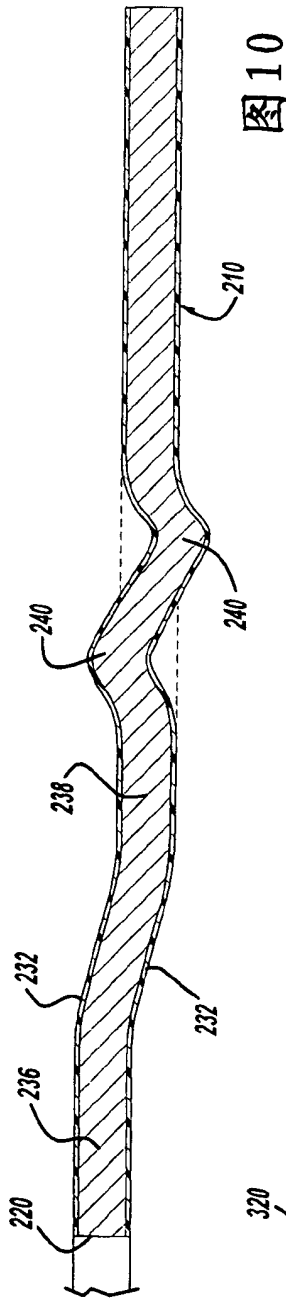


图10

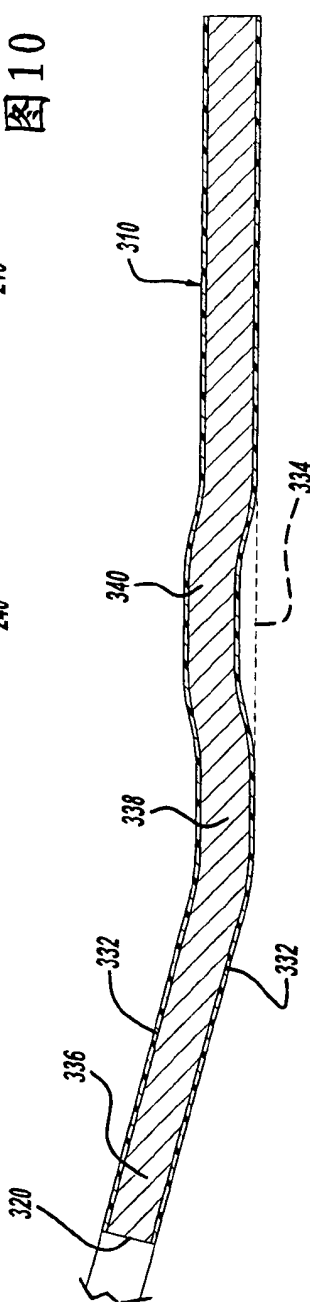


图11

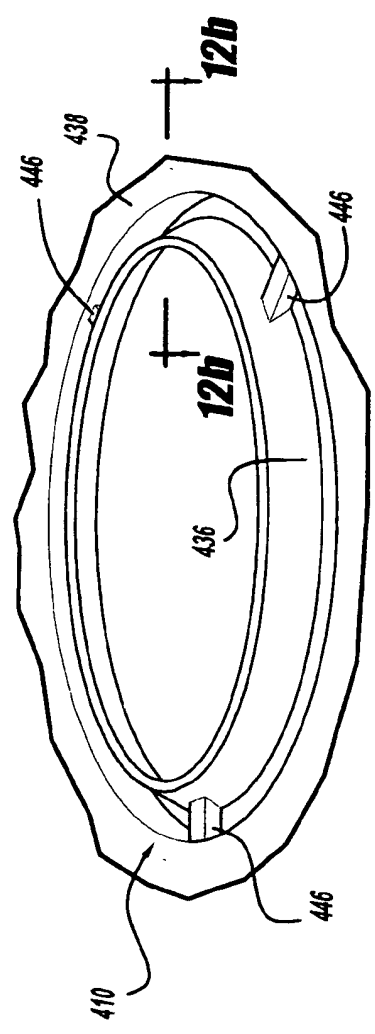


图12a

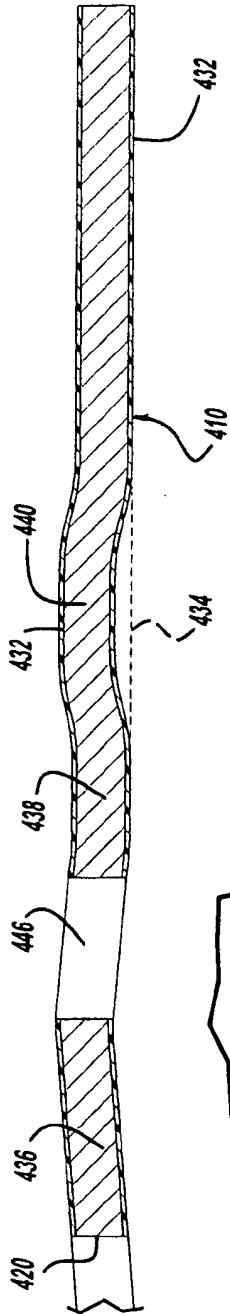


图12b

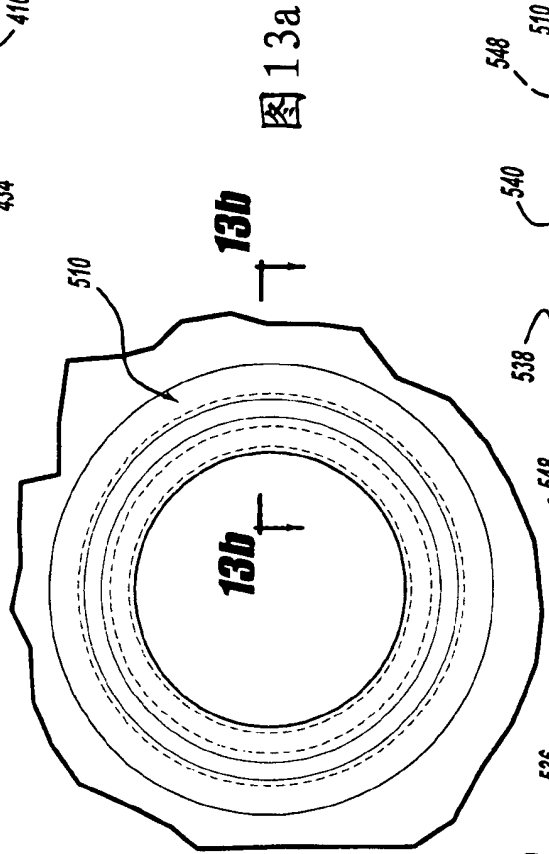


图13a

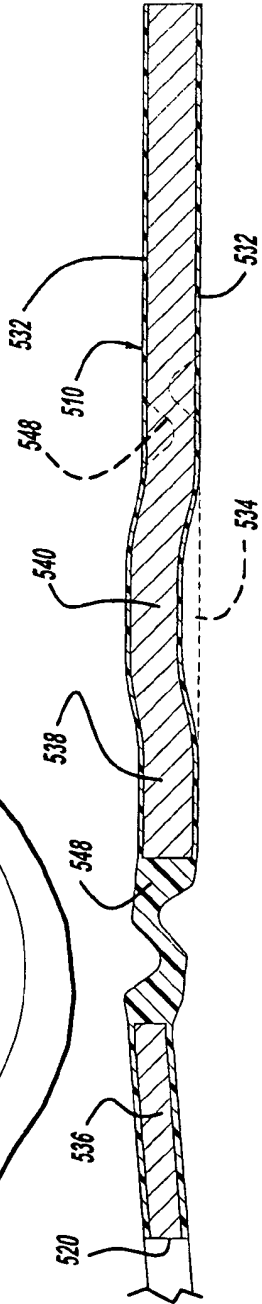


图13b

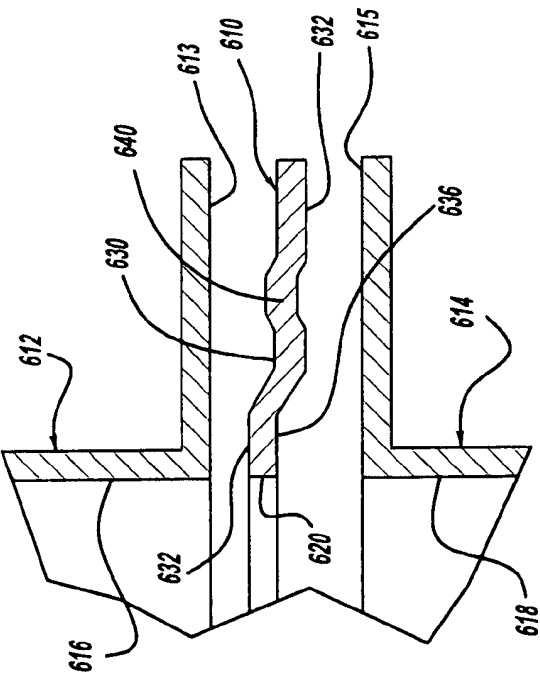


图 14

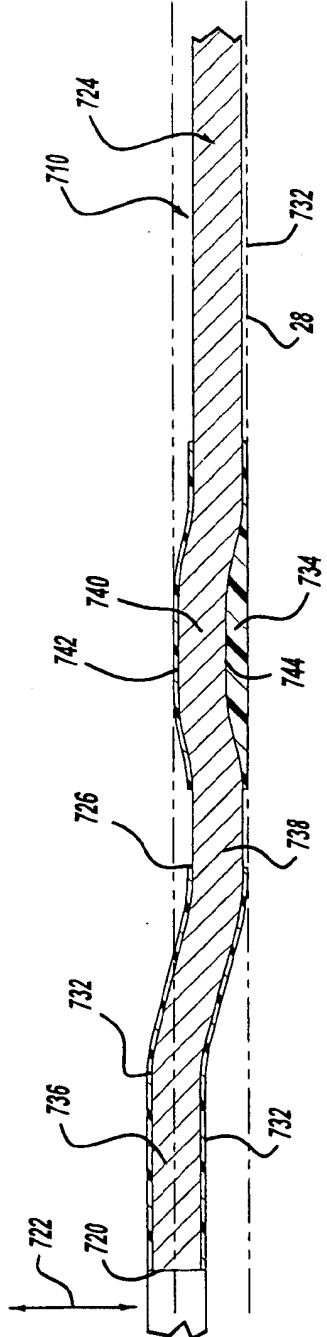


图 15