



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94102530.6

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1131676C

[22] 申请日 1994.2.25 [21] 申请号 94102530.6

[71] 专利权人 菲利普莫里斯生产公司

地址 美国弗吉尼亚

[72] 发明人 艾尔弗雷德·L·柯林斯
玛丽·E·康茨 艾米塔博·达斯
西撒阿马·C·迪维
格里尔·S·弗莱施豪尔
莫哈马德·R·哈贾洛戈
帕特里克·H·海斯
查尔斯·T·希金斯
小威利·G·霍克 小比利·J·基恩
伯纳德·C·拉勒
罗伯特·E·李三世
小利利·A·克利夫顿
彼得·J·利波维茨

小洛斯·D·布鲁斯
麦卡弗里·J·休 唐纳德·E·迈泽
康斯坦斯·H·尼科尔斯
温·R·雷蒙德 罗伯特·L·里普利
伦泽·R·里特 罗伯特·斯科特
F·墨菲·斯普林克尔
威廉·H·史蒂文斯
曼特哈姆·萨比阿
弗朗西斯·V·尤斯什
迈克尔·L·沃特金斯
苏珊·E·雷恩

审查员 孟海燕

[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

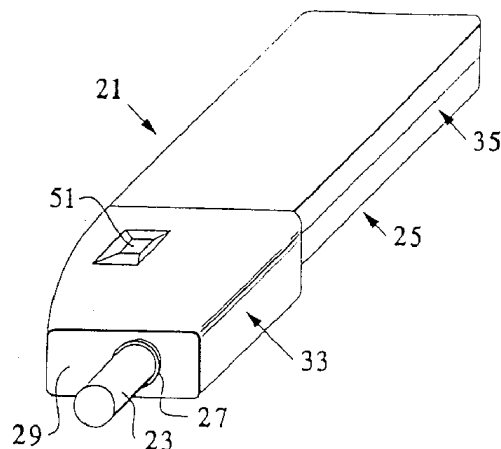
代理人 朱海波

权利要求书 12 页 说明书 48 页 附图 19 页

[54] 发明名称 传送烟香的电吸烟系统和烟卷

[57] 摘要

在本发明的吸烟系统中，含有烟香物质的可更换烟卷到安装在打火机内的一组电加热件的加热释放出蒸气或烟雾形式的烟草香味或其它成分供给吸烟者。本发明的烟卷和打火机可以提供通过该吸烟系统的各种气流流型，使空气横向流入烟卷。这些流型改善了对吸烟者的烟雾和香味的供给，也减少了该吸烟系统中滞留在加热件区的蒸气或烟雾的凝聚。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于将烟草香味送给吸烟者的至少具有一个电加热器的吸烟系统的烟卷，其特征是所述烟卷包括：

一个承载管，所述承载管具有纵向相互分开的第一和第二端部和具有第一和第二表面，第一表面在第一和第二端部之间围出一个腔，第二表面有一个用来贴靠在一个电加热器上的区域；以及

一层烟香物质层，所述烟香物质层配置在承载管第一表面上，在受到加热时在腔内产生送给吸烟者的烟草香味，

其中所述承载管和烟香物质层允许横向气流流入腔内。

2. 一种送给吸烟者烟草香味的吸烟系统，其特征是所述吸烟系统包括：

一支可换烟卷，所述烟卷包括：

一个承载管，所述承载管具有纵向相互分开的第一和第二端部和具有第一和第二表面，第一表面在第一和第二端部之间围出一个腔，以及

一层烟香物质层，所述烟香物质层配置在承载管第一表面上，用来在腔内产生烟草香味；

一个打火机，所述打火机包括：

一个加热器，所述加热器通过第一端部接纳可换烟卷，以及

一组加热件，所述这组加热件配置在加热器内，每个加热件都有一个用来贴在烟卷第二表面上的表面，加热件用来加热烟香物质层，使得在腔内产生烟草香味；以及

驱动装置，所述驱动装置用来逐个驱动加热件，使得在腔内产生大小预定的烟草香味，

其中所述承载管和烟香物质层允许横向气流流入腔内。

3. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：其中所述承载管呈圆筒形，第一表面形成内表面，第二表面形成外表面。

4. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是所述烟卷还包括：

一个自由气流过滤器，所述过滤器与承载管第二端部邻接，用来为

烟卷提供结构支承和允许纵向气流流出腔外；以及

一个后气流过滤器，所述过滤器与承载管第一端部邻接，用来为烟卷提供结构支承和限制纵向气流通过烟卷。

5. 权利要求4所提出的烟卷，其特征是：其中所述自由气流过滤器和后气流过滤器都是圆柱形的，每个都有一个圆腔表面。

6. 权利要求4所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个过滤嘴。

7. 权利要求6所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括包裹过滤嘴和至少一部分承载管的包端纸，用来将过滤嘴固定在支承管上。

8. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个第一自由气流过滤器，所述过滤器与承载管第二端部邻接，用来为烟卷提供结构支承和允许纵向气流流出腔外；以及

一个与第一自由气流过滤器邻接的第二自由气流过滤器，第一自由气流过滤器和第二自由过滤器上都开有纵向通道，第二自由气流过滤器的纵向通道的内径大于第一自由气流过滤器的纵向通道的内径。

9. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括包裹承载管的烟卷纸。

10. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：其中所述承载管包括一层非织制碳纤维垫层。

11. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括烟草物质。

12. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括一片连续的烟草物质。

13. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括一种经干燥的烟草浆物质。

14. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：其中有一组气孔开在承载管和烟香物质层上，保证吸烟期间的所需横向气流。

15. 权利要求1所提出的烟卷，其特征是：其中承载管和烟香物质层的透气率是预定的，保证所需的横向气流。

16. 权利要求 2 所提出的系统,其特征是:其中所述加热器包括安装在第一端部的盖帽,所述盖帽有一个敞开的端部,用来接纳烟卷。

17. 权利要求 16 所提出的系统,其特征是:其中所述盖帽与烟卷压配合。

18. 权利要求 16 或 17 所提出的系统,其特征是:其中所述提供气流的装置包括一个或几个开在盖帽上的气道。

19. 权利要求 18 所提出的系统,其特征是:其中所述一个或几个气道是穿过盖帽的孔。

20. 权利要求 18 所提出的系统,其特征是:其中所述一个或几个气道是开在盖帽内壁上的槽,这些槽将被插在打火机内的烟卷盖住。

21. 权利要求 16 或 17 所提出的系统,其特征是:其中所述加热器包括一个与盖帽围着一个接纳至少烟卷一个部分的空间的圆筒形壁。

22. 权利要求 21 所提出的系统,其特征是:其中所述提供气流的装置包括一个或几个开在盖帽上、允许气流流入所述空间的气道。

23. 权利要求 2 所提出的系统,其特征是:其中所述加热器包括一个围出一个接纳至少烟卷一个部分的空间的圆筒形壁。

24. 权利要求 23 所提出的系统,其特征是:其中所述打火机中插有烟卷时,空气允许流入圆筒形壁和烟卷之间。

25. 权利要求 23 或 24 所提出的系统,其特征是:其中所述提供气流的装置包括一个或几个穿过圆筒形壁的气道。

26. 权利要求 25 所提出的系统,其特征是:其中所述一个或几个气道开在靠近加热器第一端部处。

27. 权利要求 25 所提出的系统,其特征是:其中所述一个或几个气道开在靠近加热器第二端部处。

28. 权利要求 25 所提出的系统,其特征是:其中有一组穿过圆筒形壁的分布气道。

29. 权利要求 2 所提出的系统,其特征是:其中所述腔是圆柱形的,而所述加热器包括一组配置成从加热件基座一端伸出的细长的支承指,每个支承指都有一个内表面和一个外表面,这些支承指排列成限定

一个圆柱表面。

30. 权利要求 29 所提出的系统，其特征是：其中所述多个电加热件组安装在加热件支承指的内表面上。

31. 权利要求 30 所提出的系统，其特征是：其中所述腔用来接纳一个后气流过滤器，该过滤器配置在一个加热件基座气道与长期性加热件之间。

32. 权利要求 31 所提出的系统，其特征是：其中所述后气流过滤器是圆柱形的。

33. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中所述腔是圆环形的，而所述加热器还包括一组配置成从加热件基座第一端伸出的细长的支承指，每个支承指有一个内表面和一个外表面，这些支承指排列成限定一个圆柱表面。

34. 权利要求 33 所提出的系统，其特征是：其中所述多个电加热件组安装在加热件支承指的外表面上。

35. 权利要求 34 所提出的系统，其特征是：其中所述加热件基座的腔用来接纳一个后气流过滤器，该过滤器配置在一个加热件基座气道与长期性加热件组之间。

36. 权利要求 35 所提出的系统，其特征是：其中所述后气流过滤器是圆环形的。

37. 权利要求 30 所提出的系统，其特征是：其中所述多个电加热件组包括硅半导体材料。

38. 权利要求 37 所提出的系统，其特征是：其中所述硅半导体材料掺有磷杂质，浓度为 5×10^{18} 杂质/厘米³ 至 5×10^{19} 杂质/厘米³ 左右。

39. 权利要求 34 所提出的系统，其特征是：其中所述长期性加热件组包括硅半导体材料。

40. 权利要求 39 所提出的系统，其特征是：其中所述硅半导体材料掺有磷杂质，浓度为 5×10^{18} 杂质/厘米³ 至 5×10^{19} 杂质/厘米³ 左右。

41. 权利要求 2 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述电源包括一个电池。

42. 权利要求 41 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述电源包括一个接到电池的充电泵电路，用来提升电池电压。

43. 权利要求 42 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述电池是一次性的。

44. 权利要求 42 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述电池是可再充电的。

45. 权利要求 2 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述控制装置包括一个用来在电加热件组中选择一个电加热件的装置，和一个在吸烟者抽吸吸烟系统时用来提供一个电能脉冲加热所选中的那个电加热件的装置。

46. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述选择装置是手动的。

47. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述选择装置是自动的。

48. 权利要求 47 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述自动选择装置电加热件组中的每个加热件。

49. 权利要求 47 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述控制装置还包括一个顺序指示装置，用来指示电加热件组中还可顺序加热的加热件数，直至加热件组中的所有加热件都已为一支所抽吸的烟驱动了至少一次。

50. 权利要求 49 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述顺序指示装置包括一个液晶显示器。

51. 权利要求 50 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述液晶显示器通过反复通断指示电池电压已降到预定的低电压值以下。

52. 权利要求 50 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述液晶显示器在电池电压降低于预定的低电压值时和在电池电压在降低于预定的低电压值后已被充到预定的高电压值时发出指示。

53. 权利要求 50 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述液晶显示器在没有可更换烟卷装在打火机内时发出指示。

54. 权利要求 50 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述液晶显示器在没有加热器装在打火机内时发出指示。

55. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述脉冲提供装置提供一个宽度预定的脉冲。

56. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述脉冲提供装置根据所要求供给所选中的加热件的能量提供一个宽度预定在 0.5 秒至 5 秒左右的脉冲。

57. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述脉冲提供装置根据要求供给所选中的加热件的能量提供一个宽度预定在 1 秒至 3 秒左右的脉冲。

58. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述脉冲提供装置根据要求供给所选中的加热件的能量提供一个宽度预定在 1 秒至 2 秒左右的脉冲。

59. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述电能脉冲包括一个具有预定电能的脉冲。

60. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述预定电能为 5 焦耳至 40 焦耳左右。

61. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述预定电能为 15 焦耳至 25 焦耳左右。

62. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述脉冲提供装置包括一个驱动装置，所述脉冲提供装置根据吸烟者对该驱动装置的驱动提供脉冲。

63. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述驱动装置包括一个压敏传感器。

64. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述驱动装置循环地接通断开，以节约电源。

65. 权利要求 64 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述驱动装置在小于给定周期的 50% 左右内接通。

66. 权利要求 65 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述驱动装置

在小于给定时间周期的 20% 左右内接通。

67. 权利要求 66 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述驱动装置在小于给定时间周期的 5% 左右内接通。

68. 权利要求 2 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述控制装置包括一个现场可编程逻辑阵列。

69. 权利要求 45 所提出的吸烟系统，其特征是：其中这控制装置还包括一个电压检测电路，用来检测电池电压降低到低于预定的低电压值的时刻和检测电池电压在降低到低于预定的低电压值后已充电到预定的高电压值的时刻。

70. 权利要求 69 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述预定的低电压值为小于 5 伏左右，而所述预定的高电压值为大于 5 伏左右。

71. 权利要求 70 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述预定的低电压值为 3 伏至 3.5 伏左右，而所述预定的高电压值为 5 伏至 6 伏左右。

72. 权利要求 2 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述承载管包括一个具有预定电阻率的非织制碳纤维垫层，该预定电阻率与一种特定类型的烟卷相应，从而使打火机可以区别烟卷的一些不同类型。

73. 权利要求 72 所提出的吸烟系统，其特征是：其中所述控制装置包括：

一个选择装置，所述选择装置用来从电加热件组中选出一个加热件；
以及

一个脉冲提供装置，所述脉冲提供装置用来在吸烟者抽吸吸烟系统时提供一个电能脉冲加热所选中的那个电加热件。

74. 权利要求 73 所提出的吸烟系统，其特征是：所述吸烟系统还包括一个测量预定电阻率的装置。

75. 权利要求 74 所提出的吸烟系统，其特征是：在所述抽烟系统中，如果测到一个第一预定电阻率，则提供一个第一电能脉冲加热所选中的电加热件，如果测到一个第二预定电阻率，则提供一个第二电能脉冲加热所选中的电加热件。

76. 根据权利要求 1 所述的烟卷，其特征是所述烟卷包括：

所述承载管包括一片导热基片，所述导热基片弯成圆筒形，具有一个接收热量的外表面和一个内表面，所述内表面对应于所述承载管的所述第一表面；以及

一层烟香物质层，所述烟香物质层配置在至少部分内表面上，当基片外表面受热时，烟香物质就释放出烟草香味。

77. 权利要求 76 所提出的烟卷，其特征是所述烟卷还包括包裹在外表面上的烟卷纸。

78. 根据权利要求 1 所述的烟卷，其特征是：所述烟草制品包括一片碳纤维和烟草纤维的基片和一层沿基片的第一表面配置的烟香物质层，碳纤维垫层适合接收在第二表面的至少一个部位处的热能并把该热能的绝大部分传送给烟香物质层的靠近该部分的部分。

79. 权利要求 78 所提出的烟卷，其特征是：其中所述基片呈一个具有一个内腔的中空基片筒。

80. 权利要求 79 所提出的烟卷，其特征是所述烟卷还包括：

一个自由气流过滤器，所述过滤器与基片筒的第二端部邻接，用来为基片筒提供结构支承和允许纵向气流流出腔外；以及

一个后气流过滤器，所述过滤器与基片筒的第一端邻接，用来为基片筒提供结构支承和限制纵向气流流出腔外。

81. 权利要求 80 所提出的烟卷，其特征是：其中所述自由气流过滤器后气流过滤器都是圆柱形的，都有一个围腔表面。

82. 权利要求 80 或 81 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个与自由气流过滤器邻接的过滤嘴。

83. 权利要求 82 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括包裹过滤嘴和至少一部分基片筒的包端纸，用来将过滤嘴固定在基片筒上。

84. 权利要求 80 或 81 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个与第一自由气流过滤器邻接的第二自由气流过滤器，第一自由气流过滤器和第二自由气流过滤器上都开有纵向通道，第二自由气流过滤器的纵向通道的内径大于第一自由气流过滤器的纵向通道的内径。

85. 权利要求 80 或 81 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括

包裹基片筒的烟卷纸。

86. 权利要求 80 或 81 所提出的烟卷，其特征是：其中所述基片筒上开有一组气孔，保证吸烟期间所需的横向气流。

87. 权利要求 80 或 81 所提出的烟卷，其特征是：其中所述基片筒的透气率是预定的，保证所需的横向气流。

88. 权利要求 1 所提出的烟卷，其特征还包括：

过滤装置，所述过滤装置用来对送给吸烟者前的烟草香味进行过滤。

89. 权利要求 88 所提出的烟卷，其特征是其中所述过滤装置包括：

一个自由气流过滤器，所述过滤器与承载管第二端部邻接，适合配置在致香腔与吸烟者的嘴之间，用来为烟卷提供结构支承；以及

一个后气流过滤器，所述过滤器与支承管第一端部邻接，用来过滤烟草香味的向后气流，使得残余烟草香味凝聚在打火机的加热装置和长期性腔的一些部分上的凝聚量大大减少。

90. 权利要求 89 所提出的烟卷，其特征是：其中所述承载管形成一个具有一个内表面和一个外表面的中空圆筒，电加热装置就贴靠在承载管的外表面上，而所述烟香材料层配置在圆筒形承载管的内表面上，在承载管内产生烟草香味。

91. 权利要求 90 所提出的烟卷，其特征是：其中所述自由气流过滤器和后气流过滤器都是圆柱形的，都有一个形成承载管致香腔相应部分的表面。

92. 权利要求 91 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个与承载管同心、直径大于承载管的圆筒形烟雾阻挡管，阻挡管的内表面与承载管的外表面围出一个容纳电加热装置的区域，阻挡管减少了残余烟草香味在打火机长期性腔的各部分上的凝聚量。

93. 权利要求 92 所提出的烟卷，其特征是：其中所述圆筒形烟雾阻挡管由一个用具有高抽吸阻力的材料制成的套环卡到自由气流过滤器上，套环限定了所述烟卷的加热件接纳区的大小。

94. 权利要求 93 所提出的烟卷，其特征是所述烟卷还包括：

一个与自由气流过滤器邻接的圆柱形过滤嘴；以及

包裹烟雾阻挡管和过滤嘴的烟卷纸，所述烟卷纸将过滤嘴固定到烟雾阻挡管上。

95. 权利要求 93 所提出的烟卷，其特征是：其中所述承载管包括一个非织制的碳纤维垫层。

96. 权利要求 95 所提出的烟卷，其特征是：其中所述碳纤维垫层的定量大约为 6 克/米²至 12 克/米²。

97. 权利要求 96 所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括烟草物质。

98. 权利要求 97 所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质包括一片连续的烟草物质。

99. 权利要求 97 所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括一种泡沫烟草物质。

100. 权利要求 97 所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括一种烟草物质的凝胶。

101. 权利要求 97 所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括一种经干燥的烟草物质的浆液。

102. 权利要求 97 所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括一种经干燥的烟草物质的喷涂浆液。

103. 权利要求 89 所提出的烟卷，其特征是：其中所述承载管形成一个具有一个内表面和一个外表面的中空圆筒，电加热装置配置在承载管的内部，而所述烟香物质层配置在圆筒形承载管的外表面上，在承载管的外部产生烟草香味。

104. 权利要求 103 所提出的烟卷，其特征是：其中所述自由气流过滤器和后气流过滤器都是环形的，都有一个形成产生烟草香味的致香腔的相应部分的表面。

105. 权利要求 104 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个圆筒形的随烟雾阻挡管一个用来产生烟草香味的腔，所述阻挡管减少了残余烟草香味在打火机的长期性腔的一些部分上的凝聚量。

106. 权利要求 105 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个

用一种具有高抽吸阻力的材料制成的圆柱形柱塞，用来塞柱自由气流过滤器的空的中央部分。

107. 权利要求 106 所提出的烟卷，其特征是所述烟卷还包括：

一个与自由气流过滤器邻接的圆柱形过滤嘴；以及

包裹烟雾阻挡管和过滤嘴的烟卷纸，用来将过滤嘴到烟雾阻挡管上。

108. 权利要求 89 所提出的烟卷，其特征是：其中所述烟香物质层包括一层随部位改变的烟香物质层，使得送给吸烟者的烟草香味股股有选择性地改变。

109. 权利要求 88 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个向吸烟者指示烟卷曾插入过打火机的标记。

110. 权利要求 109 所提出的烟卷，其特征是：其中所述标记必需从烟卷上取下才能将烟卷插入打火机。

111. 权利要求 110 所提出的烟卷，其特征是：其中所述标记是烟卷上的一个在烟卷插入打火机时会遭到机械性改变的区域。

112. 权利要求 88 所提出的烟卷，其特征是：所述烟卷还包括一个向吸烟者指示烟卷曾被加热过的标记。

113. 权利要求 112 所提出的烟卷，其特征是：其中所述标记受热后颜色改变，指示烟卷已被加热过。

114. 权利要求 88 所提出的烟卷，其特征是：其中所述承载管包括一个非织制碳纤维垫层，垫层的电阻率按特定烟卷类型预先选定，使得打火机的一个控制系统可以对不同类型的烟卷加以区别。

115. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中所述承载管呈圆筒形，第一表面形成内表面，第二表面形成外表面。

116. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是所述烟卷还包括：

一个自由气流过滤器，所述过滤器与承载管第二端部邻接，用来为烟卷提供结构支承和允许纵向气流流出腔外；以及

一个后气流过滤器，所述过滤器与承载管第一端部邻接，用来为烟卷提供结构支承和限制纵向气流通过烟卷。

117. 权利要求 116 所提出的系统，其特征是：其中所述自由气流过

滤器和后气流过滤器都是圆柱形的，每个都有一个圆腔表面。

118. 权利要求 116 所提出的系统，其特征是：所述烟卷还包括一个过滤嘴。

119. 权利要求 118 所提出的系统，其特征是：所述烟卷还包括包裹过滤嘴和至少一部分承载管的包端纸，用来将过滤嘴固定在支承管上。

120. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：所述烟卷还包括包裹承载管的烟卷纸。

121. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中所述承载管包括一层非织制碳纤维垫层。

122. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中所述烟香物质层包括烟草物质。

123. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中所述烟香物质层包括一片连续的烟草物质。

124. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中所述烟香物质层包括一种经干燥的烟草浆物质。

125. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中有一组气孔开在承载管和烟香物质层上，保证吸烟期间的所需横向气流。

126. 权利要求 2 所提出的系统，其特征是：其中承载管和烟香物质层的透气率是预定的，保证所需的横向气流。

传送烟香的电吸烟系统和烟卷

本发明涉及由烟卷和打火机构成的吸烟系统和烟卷。

在我们的美国专利No. 5, 060, 671中揭示了一种电吸烟物品，该专利在此列为参考。该专利所揭示的吸烟物品有一组一次性使用的电加热件。每个电加热件上都装有含诸如烟草或从烟草中提炼出来的物质之类的具有烟草香味的媒质。一次性使用的加热器/香料组合接到诸如电池或电容器那样的提供电能的电源和根据吸烟者抽吸该吸烟物品或按压手动开关驱动加热件的控制电路上。控制电路设计成每次抽吸至少使一个但不是全部加热件启动工作，使得有一定股数、每股含一定数量的具有烟草香味的物质（例如含烟草香味的烟雾或散发烟草香味的响应）传送给吸烟者。控制电路也能防止任何一个加热件再次启动，从而避免了过分加热上面的烟草香料。

使用这样的物品，加热器在用完剩余的烟草物质后就要扔掉。此外，加热器与电池之间的电连接必需能经得住不断更换香料组件的反复插拔。

在我们的1991年3月11日提出的、现已由1993年2月2日提出的后续申请No. 08/012, 799所代替的相关未决美国专利No. 07/666, 926中，揭示了一种电吸烟物品，它具有一组可重复使用的加热件和一个一次性使用的产生烟草香味的部分。这个一次性使用部分包括一个香料段和一个用包端纸或其它固定结构连接起来

的过滤段。然而，由于使用了重复使用的加热件，这种物品工作起来有一些问题，特别是残留的烟尘会积聚在这种物品的加热件和其它一些长期使用的结构件上。

本发明的目的是使以上提出的问题得到改善。

一种体现本发明的吸烟系统包括烟卷和打火机，其优点是烟的传递得到改善。一种体现本发明的吸烟系统的优点是打火机的加热件可重复使用，使一次性使用部分的体积降到最小。

一种体现本发明的系统的优点是使得烟尘在打火机的加热件和其它构件上的积聚大大减少。

一种体现本发明的吸烟物品及其制造方法的优点是制造容易、成本低，甚至可以用现代技术的大规模生产速度进行生产。

本发明的各实施例还可以具有使烟雾和香味传送给吸烟者得到改善的优点。

按照体现本发明一个方面的优选实施例，提供了一种在含有加热装置的将烟草香味传送给吸烟者的吸烟系统中使用的烟卷。这种烟卷包括一个承载管，该承载管具有在继向上相互分开的第一端和第二端，还具有第一表面和第二表面。第一表面在第一端和第二端之间围成了一个腔，第二表面包括一个可与加热装置紧贴的区域。具有烟草香味的物质配置在承载管的第一表面上。这种烟香物质在受到加热装置加热时在腔内产生烟草香味传送给吸烟者。承载管和烟香物质可以允许横向气流进入腔内。

按照体现本发明另一个方面的优选实施例，提供了一种在将烟草香味送给吸烟者的吸烟系统中与可更换烟卷配合使用的打火机。这种打火机包括一个通过它的第一端接纳一支可更换烟卷的加热器。这个

加热器具有至少向可更换烟卷的某一部分提供横向气流的装置。在加热器内装有一组电加热件。每个加热件都有一个可贴靠在烟卷上通过横向气流那部分上的表面。打火机中还装有驱动这组电加热件中一个或几个电加热件的装置，使得在烟卷内可以产生一股大小预定的烟草香味。横向气流在吸烟者抽吸掉在打火机内的烟卷时产生。

按照体现本发明第三方面的优选实施例，提供了一种将烟草香味传送给吸烟者的吸烟系统。这种系统逐个驱动电加热件工作，使得在烟卷的腔内产生一股大小预定的烟草香味。

按照体现本发明第四方面的优选实施例，提供了一种在将烟草香味传送给吸烟者的吸烟系统中使用的加热件。这种加热件包括一个第一端、一个第二端和一组在第一和第二端之间、用来增加加热件电阻的弯曲区。加热件用电阻材料制成，具有大致配置在一个平面内的第一和第二表面。其总长度为 L ，总重量为 W ，厚度为 T 。加热件的有效电长度大于 L ，而加热件的有效电截面积则小于 W 和 T 的乘积。

按照体现本发明第五方面的优选实施例，提供了一种在将烟草香味传送给吸烟者的吸烟系统中使用的集成加热组件的制造方法。

按照这种方法，一片电阻性材料切成一组至少在一端相互连接的加热件。这片材料卷成一个圆筒形状。

下面将结合附图举例说明体现本发明各个方面的一些实施例。在这些附图中：

图 1 为体现本发明的一个吸烟系统的示意性透视图；

图 2 为体现本发明的一个吸烟系统的局部剖开的示意性透视图；

图 3 A 为体现本发明的一个加热器的侧面剖视图；

图 3 B 为沿图 3 A 的 3 B - 3 B 可剖取的端视图；

- 图 4 A 为体现本发明的一支烟卷的示意性透视图；
- 图 4 B 为沿图 4 A 的 4 B - 4 B 所剖取的侧剖视图；
- 图 5 为体现本发明的一个加热器的示意性组合视图；
- 图 6 为体现本发明的一个加热组件的透视图；
- 图 7 为体现本发明的一个加热组件的展开外形图；
- 图 8 为体现本发明的一个加热件的局部透视图；
- 图 9 为体现本发明的一个引线组件的透视图；
- 图 10 A 为体现本发明的一个衬套的示意性侧剖视图；
- 图 10 B 为沿图 10 A 的 10 B - 10 B 所剖取的示意性视图；
- 图 10 C 为沿图 10 A 的 10 C - 10 C 所剖取的示意性视图；
- 图 11 A 为体现本发明的一个基座的示意性侧剖视图；
- 图 11 B 为沿图 11 A 的 11 B - 11 B 所剖取的示意性视图；
- 图 11 C 为沿图 11 A 的 11 C - 11 C 所剖取的示意性视图；
- 图 12 A 为体现本发明的一个衬套基底组合构件的示意性透视图；
- 图 12 B 为沿图 12 A 的 12 B - 12 B 所剖取的示意性侧剖视图；
- 图 12 C 为沿图 12 A 的 12 C - 12 C 所剖取的示意性视图；
- 图 12 D 为沿图 12 A 的 12 D - 12 D 所剖取的示意性视图；
- 图 13 为本发明一个实施例中的一个环的端视图；
- 图 14 A 为本发明一个实施例中的一个端帽的示意性透视图；
- 图 14 B 为沿图 14 A 的 14 B - 14 B 可剖取的示意性侧剖视图；
- 图 14 C 为沿图 14 A 的 14 C - 14 C 所剖取的示意性视图；
- 图 14 D 为沿图 14 A 的 14 D - 14 D 所剖取的示意性视图；

图 1 5 A 为体现本发明的一个加热套的示意性侧视图；

图 1 5 B 为沿图 1 5 A 的 1 5 B - 1 5 B 所剖取的端视图；

图 1 6 和 1 7 为一个吸烟系统的一些部分的示意性侧视图，示出了在这个吸烟系统中气流的通路；

图 1 8 为示出体现本发明的电路配置的电原理图；

图 1 9 为体现本发明的另一个吸烟系统的示意性侧剖视图；

图 2 0 为体现本发明的另一个加热器的示意性侧剖视图；

图 2 1 为制造图 1 9 吸烟系统的一次性烟卷的组成部分的设备的示意性透视图；

图 2 2 为体现本发明的吸烟系统的一个周边抽吸实施例的示意性剖视图；

图 2 3 为示出体现本发明的另一种电路配置的电原理图；以及

图 2 4 为图 2 3 中控制电路的一个定时网络的电原理图。

图 1 和 2 示出了本发明的一种包括一支烟卷 2 3 和一个可反复使用的打火机 2 5 的吸烟系统 2 1。烟卷可以插入打火机 2 5 前端 2 9 的孔口 2 7 和从孔口 2 7 取下。吸烟系统 2 1 在使用方式上非常象平常的烟卷。烟卷 2 3 在吸了一次或几次后扔掉，而打火机则在吸了好些烟卷后才扔。

具有机壳 3 1 的打火机 2 5 有前部 3 3 和后部 3 5。在打火机 2 5 的后部 3 5 中装有为加热烟卷 2 3 的加热件供电的电源 3 7。后部 3 5 最好通过诸如螺钉或簧扣之类的装置可方便地打开和合上，以利于更换电源。在前部 3 3 中装有与后部 3 5 内电源 3 7 电连接的加热件和电路装置。前部 3 3 通过诸如燕尾榫接合或插座式配合可方便地插到后部 3 5 上。机壳 3 1 用硬的耐热材料制成，如金属基底材料，

更值得推荐的是聚合物基底材料。机壳31做成可舒适地握在吸烟者手中的形状，总尺寸为10.7厘米×3.8厘米×1.5厘米。

一定大小的电源37为加热烟卷23的加热件提供足够的功率。电源37最好是可更换和可充电的，可以含有一个电容或一个电池之类的器件。在所介绍的优选实施例中，电源是一个开路电压大约为4.8伏至5.6伏的可更换充电电池（实际上是用四个镍镉电池串联而成的）。然而，电源37的特性要根据吸烟系同21的其它器件，特别是加热件的情况加以选定。美国专利No.5,144,962介绍了几种可用于本发明的吸烟系统的电源，例如可充电电池式电源和用电池充电的快速放电电容式电容。因此该专利在此列参考专利。

在打火机的前部33装有一个加热烟卷23、使烟卷夹在打火机25上的圆筒形的加热器39和一个将一定能从电源37传送给加热器中各加热件（未在图1和2中示出）的控制电路41。在所介绍的这个优选实施例中，加热器39包括8个沿径向分开的加热件43，如图3A所示。这些加热件在电路41的控制下逐个得到电源37的供电，对围着烟卷23外周的8个区域进行加热，以便产生8股烟草香味。虽然加热件43的数目可以不是8个，但最好是8个，因为在一支常规的烟卷上标称有8股，并且8个加热件适合用二进制器件进行电控制。

电路41由一个抽烟驱动转感器45（见图2）启动工作。这个传感器对在吸烟者吸烟卷23时所发生的压力改变或气流改变敏感。抽吸驱动传感器45安装在打火机25的前部33，通过一个穿过加热

器的衬套49和基座50的通道47以及，如果需要的话，一根吸烟传感管（未示出）与加热器39内靠近烟卷23的空间相通。在美国专利No. 5, 060, 671中介绍了一种抽吸驱动传感器45，很适合用在这个吸烟系统21，该专利在此列为参考。这种传感器为伊利诺斯州付里普特的好耐威尔公司微开关部（Microswitch division of Honeywell, Inc., Freeport, Ill.）所制造的163PCOID35型硅传感器。当吸烟者抽吸烟卷23时所引起的压力改变使该传感器启动加热件43中的一个适当加热件工作。那些利用热线测风原理的气流传感器也已成功地证明可用于根据对气流变化的检测来启动一个适当的加热件43。

打火机25的外表面上装有一个指示器51，最好装在前部33上，用来指示插入打火机中的烟卷23还剩几股烟没吸。指示器51包括一个7段液晶显示器。在这个优选实施例中，当光传感器53（见图2）检测到它所发出的光束从一支新插入的烟卷23前端反射时，指示器51就显示出数字“8”。光传感器53安装在加热器39的衬套49和基座50中的开口55内，如图3A所示。光传感器53向电路41提供信号，而电路41将信号加到指示器51上。指示器51显示数字“8”表示每支烟卷23上有8股烟可吸，也就是说，这些加热件43中还没有一个曾启动加热这支新的烟卷。烟卷23全部吸完后，指示器51显示数字“0”。当烟卷23从打火机25上取下时，光传感器53检测不到烟卷23，指示器51关掉。光传感器23调整成不是一直发出光束的状态，以减小不必要的电源37的损耗。适用于吸烟系统21的优选光传感器51是OPR5005型光传感器，由奥普特克技

术公司 (OPTEK Technology, Inc., 1215 West Crosby Road, Carrollton, Texas 75006) 制造。

上述光传感器53也可以用其它形式的来代替。例如可以安装一个机械开关(未示出)来检测是否有烟卷23, 可以安装一个复位按钮(未示出), 在一支新的烟卷插入打火机25时使电路41复位, 例如使指示器51显示数字“8”, 等等。适用于本发明吸烟系统21的电源、电路、抽吸传感器和指示器在列为参考的美国专利No. 5, 060, 671中有介绍。在衬套49和加热器基座50中的通道47和开口55在吸烟期间最好是气密的。

图4A和4B详细地示出了一支吸烟系统21所用的优选烟卷23, 虽然这烟卷也可以是其它所要求的形式, 只要能在被加热件43加热时产生烟草香味传送给吸烟者。烟卷23包括一个烟草卷57, 由承载含烟草的烟香物质61的承载管或送烟管59构成。烟草卷57一端包在一个圆柱形的后气流过滤器63上, 而另一端包在一个圆筒形的第一自由气流过滤器65上。第一自由气流过滤器65是一个管状过滤器, 中央有一个纵向通道67, 因此对抽吸阻力很小, 气流自由。

需要的话, 在烟草卷57上卷一层烟卷纸69。可以用作烟卷纸69的纸包括低定量(单位重量)纸, 最好是带有烟草香料涂层的纸或含烟草的纸, 以增强散发烟草香味响应的烟草香味。在烟卷纸69上可以涂上浓缩提取液或加以稀释的浓缩提取液。烟卷纸69最好是定量低厚度薄的纸, 但要有足够的拉伸强度, 以便于机器处理加工。含烟草的纸最好具有下述特性:

定量在20—25克/米²之间（相对湿度为60%），最小透气率为0—25柯莱斯特（CORESTA 定义为在压强差为1.0千帕斯卡下一分钟内通过一平方厘米物质（如纸张）的以立方厘米为单位的空气量），拉伸强度为对于27毫米（1英寸）宽大于等于2000克，厚度为1.3—1.5密耳，碳酸钙含量小于等于5%，柠檬酸盐为0%。用来制造烟卷纸69的材料最好包括大于等于75% 的含烟草薄片（非雪茄型、液或液气固化的混合填料和洁净茎）。可以加一些亚麻纤维，但量以能得到满足要求的拉伸强度为限。烟卷纸69也可以是定量为15—20克/米²的普通亚麻纤维纸或带有提取物涂层的这种纸。可以加一些柠檬果胶型粘合剂，其量不大于1%。也可以加一些甘油，其量应以能得到普通烟卷纸那样的刚度为限。

烟卷23还包括一个圆柱形的过滤嘴71和一个圆筒形的第二自由气流过滤器73。过滤嘴71最好是一个普通的阻流型过滤器。包端纸75将过滤嘴71和第二自由气流过滤器73紧裹在一起。包端纸75伸过第二自由气流过滤器73的顶端，粘在烟卷纸69上，将第一自由气流过滤器65的顶端紧接到第二自由气流过滤器73的顶端。象第一自由气流过滤器65那样，第二自由气流过滤器73中央也开有一个纵向通道77。后气流过滤器63和第一自由气流过滤器65与烟草卷57围成了一个烟卷23内的腔79。

最好第二自由气流过滤器73的纵向通道77的内径大于第一自由气流过滤器65的纵向通道67的内径。纵向通道的内径最好在1至4毫米之间，而纵向通道77的内径最好在2至6毫米之间。业已发现，通道67和77内径不同有利于在加热具有烟香物质而产生的

烟雾与吸烟期间从烟卷23外吸入的空气之间形成所希望的混合和混流，使散发烟草香味的响应得到改善，并且过滤器71的端部可以更多地暴露在混合烟雾之中。加热烟香物质而产生的散发烟草香味的响应在腔79内主要是汽相的，而在通道77内由于混合作用而转化为可见烟雾。第一自由气流过滤器65除了采用上述带有一个纵向通道67的结构外，也可以采用其它能使气相的烟草香味与引入的空气产生所希望的混合的结构。例如，第一自由气流过滤器可以做成一个具有大量小孔的过滤器形式，也就是说第一自由气流过滤器可以呈蜂窝状或开有一系列孔的金属板状。

空气最好绝大部分是横向（径向）通过烟草卷57和烟卷纸69而不是纵向通过后气流过滤器63吸入烟卷23内。然而，如以下所要说明的那样，在吸烟卷上的第一股烟期间希望允许气流通过后气流过滤器进入，这样可以降低对抽吸的阻力。可以理解，纵向将空气吸入烟卷23会造成不能使由于围烟草卷57径向配置的加热件43加热烟草卷57而产生的烟雾有效地从腔79排出。现在希望的是，所产生的烟草香味几乎完全取决于烟草卷57的结构成分和加热件43的能量。因此，除了第一股烟外，在吸烟期间纵向通过后气流过滤器63的那部分气流越小越好。此外，后气流过滤器63可以在烟香物质61得到加热后使向后流出腔79的烟雾流为最小，以减少从烟卷向后流出的烟雾损坏打火机25器件的可能性。

承载烟香物质61的承载管或送烟管59将加热件43与烟香物质61隔开，将加热件所产生的热传导给烟香物质61，以及使吸过的烟卷不致散开。所推荐的承载管59包括一个热性能稳定的非织制

碳纤维垫层构成的那些承载管。这些承载管在同一受让人1992年9月11日提出的相关未决美国专利申请No.07/943,747中有详细的讨论。该专利在此列为参考。这些垫层最好厚度大约在0.05毫米至0.11毫米之间，由非织制碳纤维组成，其定量大约在6克/米²至12克/米²之间，而纤维直径大约在7微米至30微米之间。

纤维的长度应保证垫层经得住加工期间所受到的拉伸应力。最好，垫层应含有适用于电吸烟物品（即具有主观能接受性质）的粘合剂。

其它的承载管59包括低质量的网状金属筛或多孔金属箔。例如，可以使用质量大约为5克/米²至15克/米²、线径大约为0.038毫米（1.5密耳）至0.076毫米（3.0密耳）的金属筛。另一个实施例是用一片厚为0.0064毫米（约0.25密耳）的金属箔（如铝箔）来构成承载管，上面冲有一系列直径约为0.3毫米至0.5毫米的孔，使金属箔的质量相应减小30%至50%。最好，金属箔上的孔交错或不连续排列排列（即不排成直线），以减小离开烟香物质61的侧向热传导。

这类金属筛和金属箔能以不同方式结合入烟卷23中。例如：
(1)将具有烟草香味的浆液涂在一条带上在干前将筛或箔叠在湿的浆液上，(2)用适当的粘结剂将筛或箔粘到具有烟草香味的基片或垫层上。由于使用金属承载管会导致加热件43本身及各加热件之间的电短路，这种金属承载管通常不直接与加热件接触。因此在使用金属承载管的场合，要用适当的粘合剂在金属承载管外粘上诸如烟卷纸69那样的低定量纸，以使金属承载管59与电加热件43

绝缘。

现在所推荐的烟草卷57是采用造纸工艺过程制造的。在这种工艺过程中，首先用水冲洗烟草条。可溶物在以后的上涂层工序中使用。剩下的（所提取的）烟草纤维用来构成基垫。将碳纤维分散在水中，加入藻酸钠。也可以加入任何其它水解胶体来代替藻酸钠，只要这种水解胶体不干扰散发烟草香味的效应，可溶于水，以及具有适当的分子量以增加烟草卷57的强度。将这分散物与所提取的烟草纤维的浆液和可选用的香料混合。将所得到的混合物湿敷在一个长网上，通过传统造纸机的其余部分，就形成一个基垫。最好用一个配置在一个滚筒亦即杨基干燥器后的逆转辊涂器将冲洗烟草条冲下的可溶物涂在基垫的一侧。烟草的可溶物与烟草微粒之比最好在1：1至20：1之间。浆液也可以浇到或挤到基垫上。或者，上涂层工序脱机进行。在上涂层期间或以后，加上烟卷工业中常用的香料。加入果胶或其它水解胶体，量在0.1%至2.0%之间，以改善浆液的可涂性。

无论采用哪种承载管59，配置在这种承载管内表面上的烟香物质61要能附着到承载管的表面上，在受到加热放出烟草香味。这些物质包括呈片状的、泡沫状的、凝胶状的，也可以是经干燥的浆液或经干燥的喷涂浆液。这些物质虽然不一定、但最好含有烟草或从烟草中提取的物质，这在以上引用的美国专利申请No. 07/943,747中有比较详细的讨论。

最好，在处理期间烟草卷57中加入诸如甘油或丙二醇那样的湿润剂，其量为烟草卷重量的0.5%至10%。湿润剂由于起着烟

雾母体的作用，有利于形成可见烟雾。当吸烟者喷出含有烟草香味和湿润剂的烟雾时，湿润剂在大气中凝聚，而凝聚的湿润剂就形成了普通烟卷的烟雾。

由于本发明的烟香物质61配置在承载管59的表面，因此可以特意改变发出的烟味的特性，使得各股烟味类型都各不相同。例如，邻近第一个加热件43的烟香物质61可以含有第一种香料，而邻近第二个加热件的烟香物质61含有量和类型都不同的第二种香料。因此，通过将非一致的烟香物质配置在承载管表面，可以使吸烟者有选择地吸到不同的烟味。例如，吸烟者可以在将烟卷插入打火机25时将一次性使用的烟卷23相对长期使用的加热件按需定位，这样，一个特定的加热件就能对非一致烟香材料的一个预定部分进行加热。

此外，按照本发明，可以通过向加热件43提供可控能量有选择地改变烟草香味。例如，如果提供给第一上加热件43的能量（如20焦耳）大于提供给第二个加热件43的能量（如1.5焦耳），那么第一个加热件所达到的温度一般就要高于第二个加热件所达到的温度。因此，第一个加热件一般产生比第二个加热件大一些的烟草香味。这样，通过改变传送给各股的能量就能有选择地控制烟草香味的大小。

烟卷23最好直径不变，象普通烟卷一样，大致为7.5毫米至8.5毫米，使吸烟者对吸烟系统21的“口感”与普通烟卷一样。在这个优选实施例中，烟卷23的总长度为58毫米，因此可以用普通的包装机来包装这种烟卷。过滤嘴71加上第二自由气流过滤器

73的长度为30毫米。包端纸75伸出第二自由气流过滤器73顶端5毫米，包在烟草卷57上。烟草卷57的长度为28毫米。烟草卷57的两端分别支承在长度为7毫米的后气流过滤器63和长度为7毫米的第一气流过滤器63上。由烟草卷57、后气流过滤器63和第一自由气流过滤器65围成的腔79的长度为14毫米。

当烟卷23插入打火机25前端29的孔口27内时，烟卷23就邻接或几乎邻接加热器39中衬套49的底内面81，与和抽烟驱动传感器45相通的通道47以及安装光传感器53的开口55相邻，如图3A所示。在这个位置上，烟卷23的腔79紧贴加热件43，而烟卷的第二自由气流过滤器73和过滤器71部分全都留在打火机25外，各加热件43都有一部分径向内偏，以利将烟卷23相对打火机25保持在适当位置，使得加热件可以直接或通过烟卷纸69将热传给烟草卷57。因此，烟卷23最好是能挤压的，以便使加热件43可以压进烟卷的侧面。

通过烟卷23的气流有几种方式。例如，在图4A和4B所示的烟卷23的实施例中，烟卷纸69和烟草卷57都是充分透气的，以便得到所要求的抽吸阻力，使得在吸烟者抽吸烟卷时空气横向（径向）通过烟卷纸和烟草卷流入腔79。如前面所提到的那样，透气的后气流过滤器69可以用来使空气纵向流入腔79。

必要的话，可以在一个或几个邻近腔79的区域上开一系列穿透烟卷纸69和烟草卷57的气孔（未示出），以利于横向气流进入腔79。已经发现，这些气孔可以改善散发烟草香味的响应和烟雾的形成。穿透烟草卷57的气孔的密度大约为每1至2平方毫米1个，

每个气孔的直径在0.4毫米至0.7毫米之间，相应的柯莱斯特（CO RESTA）气孔率在100至500之间。烟卷纸69的透气率最好在100至1000柯莱斯特之间。当然，为了得到所希望的诸如抽吸阻力那样的吸烟特性，也可以用不同于以上所述的气孔密度和相关的气孔直径。

也可以通过穿透烟卷纸69的烟草卷57两者的气孔（未示出）来改善横向气流进入腔79的情况。在加工这种具有这类气孔的烟卷23时，可以先将烟卷纸69和烟草卷57贴在一起再打孔，也可以分别打孔后再贴在一起，使得各气孔叠合对准。

图3A和3B示出了加热器39的一个优选实施例。图5示出了一个经修改的加热器39A的实施例的分解剖视图，这个加热器39A具有一个组合衬套和基座的构件49A。加热器39A的构件49A代替了图3A所示的加热器39的衬套49和基座50。无论是图3A—3B或图5所示的加热器都具有提供容纳烟卷23的空间和提供加热烟卷23的加热件43的通常功能。

由图3A和3B可见，加热器39配置在打火机25的孔口27内。烟卷23从后气流过滤器63开始插入打火机25的孔口27，进到加热器39的大体呈柱状的空间内。加热器39包括：一个具有接纳烟卷的开口端的环形盖帽83，一个可选用的筒形加热件保护套85，一个筒形气道套87，一个包括一些加热件43的加热组件89，一个用作加热组件的各加热件的公共引线的导电销或公共引线组件91，以及衬套49。衬套49的底内面81将烟卷23挡住在变热器39内适当位置上，使得加热件43紧贴烟卷内的腔79。在图5所示的加热器38A

中，构件49A的底内面81A将烟卷23挡住在加热器39A内适当位置上。

整个加热器39基本上配置在内部，通过与打火机25前部33的机壳31紧配合紧固就位。盖帽83的前缘93配置在打火机25的前端29，或者稍稍伸出，最好有一个内倒角或倒圆部分，以利于引导烟卷23插入加热器39。加热组件89的各加热件43和销组件91的各销95都在相应部位由环99通过摩擦配合紧固在衬套49的外表面97周围。各加热件43的尾端101以及两个销95的尾端103分别焊到卡在基座50上的相应的销104上，这些销104通过基座50的各孔107伸出基座50的外底面105（见图3B），接到电路41和电源37上。销104应该十分紧密地卡在基座50上，使得空气不致通过孔107流入。销104可以插入相应的插座（未示出），使加热件39在打火机25内得到支持。从插座引出的导线或印刷电路引线接到各种电路元件上。另外两个销95提供了附加支持，使销组件91的强度有所加强。衬套49和基座50内的通道47通到抽吸驱动传感器45和检测打火机25中是否插有烟卷23的光传感器53。

类似，在图5所示的加热器39A中，加热组件89的各加热件43的销组件91的各销95都在相应部位由环99通过摩擦配合紧固在构件49A的外表面97A周围。各加热件43的尾端101以及两个销95的尾端103伸出构件49A的外底面105A，以使接到电路41和电源37上。

构件49A有一个凸缘109，上面至少开了两个槽或孔107A，两个销95的尾端103通过这两个孔107A穿过外底面105A。另外两个销95用来提高销组件91的强度。加热件43的尾端101弯成符合凸

缘109的形状，沿凸缘的外侧111伸出外底面105A。构件49A内的通道47通到抽吸驱动传感器45和检测打火机25中是否插有烟卷23的光传感器53。

图3A、5和6中所示的加热组件89最好是用一片具有高机械强度的耐高温超级合金材料经激光切割而成的单片。这片材料通过冲或激光切割形成至少图7所示的加热组件89的概略外形片115。

在外形片115中，各加热件43相互在尾端101由切割外形片115的尾部117连在一起，在前端119由形成加热组件89前部121那部分连在一起。两个侧部123在尾部117和前部121之间。尾部117和侧部123虽然最后要切去，但有利于加工期间对外形片115进行处理。

在形成了外形片115后，每个加热件43都有一个以后要贴在烟草卷57上的宽部125和一个要与电路41连接的窄部127。需要的话，每个加热件43的窄部127在靠近尾端101处有凸起部129，以便于与销104焊接或插入插座（未示出）与电路41电连接。概略外形片115再加以处理，最好还是用激光切割，在宽部125形成如图6和8所示的蛇形“轨迹”131。当然，需要的话，在形成外形片115的同时就可以切割出轨迹131。

割好的片最好加以电抛光，使各加热件43的边缘圆滑平整。加热件43的边缘圆滑使烟卷23可方便地插入打火机25，不会受到阻碍。割好的片卷在一个型架（未示出），形成筒形。切去后部117和侧部123，将前部121的两个边缘133焊在一起，就形成了如图6所示的一个整体的加热组件89。

加热组件89也可以用其它合用的方法制造。例如，一种方法是首先将一片材料初加工成一个筒（未示出），再加以切割，形成如图6所示的一组独立的加热件。也可以将一些离散的加热件43通过点焊之类接到一个起着象前部121那样作为各加热件的公共电极和机械支持作用的公共环或带（未示出）上。此外，可以将加热组件89的前部121焊或接到一个内径大体等于烟卷23直径的定径环（未示出）上。这一定径环有利于筒形加热组件保持所要求的形状和增加强度。

图9所示的销组件91可以用与以上所述的制造加热组件89相类似的其中一个方法制造。象加热组件89一样，各个销95和形成销组件91前部135的带形部也是从一片平的导电材料上割下后卷起焊成一个筒形。销组件91的内径做成大体等于加热组件89的外径。加热组件89的前部121安装在销组件91的前部135内，用点焊将这两部分焊在一起，使得四个销95分别配置在各对相邻加热件43之间的开口空间内。如图3B所示，四个销95（在本优选实施例中只有两个真正电连接到穿过基座50的销104上）都径向配置在离8个加热件43中相邻的那两个 22.5° 角的位置上，接到伸出基座的销104上。

本发明的打火机25的各种实施例都设计成能在标准的使用条件下将烟草香味有效地传送给吸烟者。具体地说，希望8股烟将5至13毫米，最好是7至10毫米的烟雾传送给吸烟者，每股烟持续2秒，35毫升。已经发现，为了达到这个目的，加热件43应该在将热传给烟卷23情况下能达到大约 200°C 至 900°C 。此外，加热件43

应该消耗大约5至40焦耳的能量，最好是大约10至25焦耳，更值得推荐的是大约15焦耳左右。如果加热件43要求比较低的能量，测加热件43应更弯向烟卷23，以改善热传导关系。

具有所要求特性的加热件43的有效表面积大约为3平方毫米至25平方毫米，电阻在大约0.5欧至3.0欧。更值得推荐的是，加热件43的电阻在大约0.8欧至2.1欧之间。当然，加热件电阻还取决于用来提供加热器43必需的电能的具体电源。例如，以上例举的加热件电阻适合于电能是由四个串接的镍镉电池（开路总电压为4.8伏至5.8伏）供给的各实施例。或者，如果用六个或八个这样串接的电池，那么加热件43的电阻应该相应为3欧至5欧或5欧至7欧。

制造加热件43的材料应加以选择，保证能可靠地重复开关至少1800次而不发生故障。加热器39最好是可从包括电源37和电路41的打火机25上单独拆离处置的，打火机25最好能在3600次以上的开关后再处置掉。加热件材料还要根据抗氧化性和不易反应性加以选择，以保证不被氧化和不致在可能遇到的温度下与烟卷23发生反应。需要的话，可以将加热件43用诸如合适的陶瓷材料那样的惰性导热材料封装，进一步避免氧化和反应。

根据这些准则，电加热装置的材料包括掺杂半导体（如硅）、碳、不锈钢、钛、金属陶瓷材料以及诸如含镍、铬和铁的合金之类的金属合金。掺以量为 5×10^{18} 杂质/厘米³至 5×10^{19} 杂质/厘米³磷杂质的硅半导体材料的电阻率相应为大约 1×10^{-2} 欧厘米至 1×10^{-3} 欧厘米。这种材料在列作参考的共同受让人的相关

来决美国专利申请No. 07/943, 505中有所说明。合适的金属陶瓷材料包括131碳化硅铝和碳化硅钛。诸如镍的铝化物和铁的铝化物那样的抗氧化金属化合物也是合适的材料。

值得推荐的是，用具有高机械强度和抗高温表面退化的耐热合金来制造电加热件43。最好，用具有高强度和在高达熔点百分之八十左右温度下保持表面稳定的材料来制造加热件43。这样一些合金包括通常称为超级合金的那些合金，一般以镍、铁或钴为基础。最好，制造加热件43的超级合金含铝，以进一步改善加热件的性能（如抗氧化性）。一种材料是海纳斯214合金，可从海纳斯国际公司（Haynes International, Inc. of Kokomo, Indiana）得到。这种高温材料含有重量为75%左右的镍、16%左右的铬、4.5%左右的铝和3%左右的铁。

如上所述，加热组件89的各个加热件43包括一个由一组相互连接的弯曲（大体呈S形）区构成的蛇形部131，以增加每个加热件的有效电阻。加热件43的蛇形部131增加了电阻而并不增加加热件的总长度或减小加热件的截面宽度。具有电阻大约为0.5欧至3欧、蛇形部131长度适合安装在图3A所示加热器39和图5所示加热器39A的加热件43最好有N个相互连接的S形区，其中N大约为3至12，最好是大约6至10。

如果图8所示的加热件蛇形部131首先是切割如图7所示的宽部125的形状，使得宽部的宽度为W1、长度为L1和厚度为T，则从宽部的一端125'到相对端125''的电阻为

$$R = \frac{\rho \cdot L1}{W1 \cdot T}$$

其中 ρ 为所使用的材料的电阻率。在形成蛇形部131后，由于加热件43的有效电长度增加和横截面积减小，因此蛇形部的电阻就增加了。例如，在加热件43上形成了蛇形部131后，电流就沿路径P通过加热件。与初始电长度 L_1 相比，路径P的有效电长度大约为9或10乘以 W_1 （对于有5个完整的S形转折的蛇形区而言）。此外，横截面积从 $W_1 \cdot T$ 减小到 $W_2 \cdot T$ 。按照本发明，由于电阻正比于电长度和反比于截面积，因此电长度的增加和截面积的减小都会使加热件43的总电阻增大。

因此，在加热件43中形成蛇形部131使得可以用较小体积的导电材料在给定的加热表面（例如为了平方毫米至25平方毫米）上提供预定的电阻。本发明的这个特征至少有以下三个优点。

第一，对于一定的电阻而言，用矩形片来构成加热件43的话，其长度较长。因此采用蛇形部131可以用较低的成本来制造较紧凑的加热器39和打火机25。

第二，由于在静止空气内将一个加热件43加热到给定工作温度所需的能量并随着这个加热件的质量的增加而增加，因此蛇形加热件的能量利用率较高，可以用比较小的体积给出所要求的电阻。例如，如果加热件43的体积减小一倍，则质量也减小一倍。这样，由于在静止空气内将一个加热件43加热到给定工作温度所需的能量大致与该加热件的质量和热容量成正比，因此体积减小一倍也就是所需能量减小一倍。这使加热件43具有较高的能量利用率。

蛇形加热件43体积较小的第三个优点与加热件的响应时间有

关。响应时间定义为一个给定的加热件43对一个给定的能量输入作出响应使它的温度从第一温度改变到较高的第二温度所需的时间。由于一个加热件43的响应时间一般与其体积成正比，因此可以预料一个体积较小的加热件，其响应时间也较短。这样，蛇形加热件43除了紧凑和能量利用率较高外，加热到工作温度也较快。本发明的这个特点提供了一个更为有效的加热件43。

因此，通过在加热件43上形成一组来回曲折（如蛇形图案），就能增加加热件的电阻，而不需要增加加热件的长度或减小加热件的截面积。当然，也可采用不同于图8所示的加热件43的图案，应用在这种结构中所体现的原理来提供一个紧凑、有效的加热件。

可以，用任何合适的方法，例如用激光（最好是CO₂激光），在加热件43上切割出蛇形部131。由于蛇形加热件43的几何尺寸很小（例如，图8中的沟宽B大致为0.1毫米至0.25毫米数量级），对于切割形成蛇形部131来说激光切割要比其它加工法更为可取。因为激光能量适合集中在小范围内，因此激光能量有利于通用、快速、精确和自动化加工。此外，与其它切割方法（如放电切割）相比，激光加工既减少了在被切割材料上产生的感应应力，也减少了材料受热影响的程度（即被氧化材料的量）。其它合用的方法有放电切割、精密冲压、化学腐蚀和化学蚀刻等。也可以用常规的压花方法来形成蛇形部131。然而，可以理解，由于模具烧损，这种方法至少对于蛇形图案来说没有多少吸引力。

除了用激光来切割出蛇形加热件43外，也可用激光（最好是钕铝石榴石（YAG）激光）将打火机的各器件有效地连接在一起。

例如，加热组件89和销组件91最好用CO₂或YAG激光点焊在一起。此外，加热件43的尾端101或凸起部129最好也激光焊接到基座50的接线销104或适当的电路器件或插座上。当然，也可以用各种常规连接方法来将打火机的各个器件连接在一起。

按照本发明，大大降低了在加热件43中产生热感应应力损伤的可能性。如图6所示，焊到销104或其它电路或器件上的尾端部101（或凸起部129）和产生热的蛇形部131形成一个单件加热件43，因此就不用将分开的蛇形部和端部焊在一起。业已发现，这样的焊接会导致在加热件加热期间产生有害的形变。端部101或凸起部129的纵向中心线最好与蛇形部131的中心线对准。也已发现，中心线不对准在加热件加热期间也会产生形变。此外，蛇形部131的两个相对端131'和131''最好以对称方式（即每个点在相同的方向上）会合加热件43的非蛇形部。相对端131'和131''的对称性会防止蛇形部131的这两端在加热件加热期间向两个相反的方向扭转而损害蛇形部。在蛇形部131的两端、处于加热件43的非蛇形部和端部之间的相应过渡区137'和137''倒成斜角，如图6所示。可以理解，倒成斜角的过渡区137' 137''也减小了热感应应力。

加热件43和加热器39还有一些可以避免由于加热和反复加热所造成的问题的特点。例如，可以预料，加热件43在加热期间会伸长。由于加热件43固定在位置固定的与加热组件89的前部连接的销组件91的前端135和接近加热件尾端101的环99之间，加热件的伸长会导致使加热件或者向内弯向烟卷23（这是所希望的），

或者向外弯离烟卷23（这是不希望的）。向外弯曲会在加热件43和烟卷23之间留出一个热隙。这造成了对烟草卷57的加热效率不高，并且也不均匀，因为在加热件表面与烟卷之间的面际接触的程度发生了改变。

为了避免向外歪曲，加热组件89的各个加热件43都做成向内弯曲的形状，如图3A所示。向内弯曲有利于保证加热件43和烟卷23紧贴和良好的热接触。加热件43的内弯形状可以用许多方法来实现。例如，将如图6所示的筒形加热器放到一个具有所要求的内弯形状型架（未示出）成形。最好，在加热组件89做成筒形前将加热件43冲压成向内弯曲的形状。加热件43向内弯曲的形状使得加热件在加热期间由于伸长而更加向内弯曲。这种弯曲在整个蛇形部131的长度范围内应相应平缓。倒角的过渡区137'和137''可以弯得比更加细微的蛇形部131厉害一些。这样就能避免热应力集中在加热件43的比较容易损坏的部位。

需要的话，可以围着各加热件43的蛇形部131加一个环（未示出）。这个环起着散热器作用。当加热件43的蛇形部131由于加热而伸长时，蛇形部131就被迫使向内朝烟卷23弯曲。

除上述加热组件89外，图3A所示的加热器39还包括衬套49和加热器基座50。如图10A—10C所示，衬套49有一个圆柱形的外表面97，销91和加热件43就由环99通过摩擦配合固定在这个外表面97上。衬套49还包括一个可让烟卷进入衬套的圆柱形内壁141和一个底壁139。底壁139的底内面81用来挡住烟卷23不致更加深入打火机25，使得烟卷23正确地相对加热件43定位。在底壁139

上加工了一个构成与抽吸驱动传感器45相通的通道47的组成部分47'。组成部分47'最好是一个与衬套49的中心平行、穿透底壁139的孔。在底壁139上还加工了一个构成配置光传感器53的开口55的组成部分55'。一个首股气孔143从衬套49的外表面97一直延伸到开口组成部分55'。首股气孔143由于提供了一个从烟卷周围区域至后气流过滤器63邻近区域的附加气流通道,从而有利于在第一次抽吸烟卷23期间提供适当的抽吸阻力。因为烟草卷57和烟卷纸69在还没有一个加热件43曾加热过烟卷的一个区域前会阻碍气流进入烟卷23,因此首股气孔143通过烟卷的后气流过滤器63为加热器39的这个区域提供了气流。后气流过滤器63允许足够的气流进入烟卷23,从而使抽吸阻力低于不采用这种结构时所遇到的抽吸阻力。然而,后气流过滤器63虽然仍要保证在第一股烟期间可以流入上述气流,但应尽量“紧密”,使得在抽吸了烟卷23后残留在腔79内的烟雾不致通过后气流过滤器进入打火机25。在吸了烟卷23呈一条开在基座的底内表面157上的槽,这条槽在装上了衬套49后就成为气密的。最好,组成部分47"是由开在底壁151上的两个相互交接的纵向和径向孔构成的。开口55的组成部分55"开在底壁151上。衬套49上的组成部分47'和55'分别与基座50上的组成部分47"和55"对准,形成通道47和开口55。

图12A—12D详细地示出了在图5所示加热器39A实施例中的构件49A。构件49A有一个圆柱形外表面97A,各销95和加热件43由环99紧固在这个外表面97A上。构件49A还包括一个可允许烟卷插入构件的圆柱形内壁141A和一个底壁139A。底壁139A的内表面

81A用来挡住烟卷23，使烟卷23相对加热件43正确定位。在构件49A上还可以加工一个首股气孔（未示出）。与抽烟驱动传感器45连通的通道47A开在底壁139A上。通道47A是一个穿透底壁139A、与构件49A中心线平行的孔。如上所述，各加热件43的尾端101和至少两个销95的尾端伸过构件49A的底外表面105A，与电路41和电源37连接。构件49A上有一个凸缘109，上面至少开了两个槽或孔107A，使得两个销95的尾端103可以通过，伸出在底外表面105A之外。加热件43的尾端弯成与凸缘109相符的形状，沿凸缘外缘111伸过底外表面105A。气道套87A与凸缘109的外缘111配合进一步将加热件43的尾端101紧固在适当位置上。

除了特别提到以外，为了参照方便起见，以下对吸烟系统21的讨论主要是针对图3A—3B所示加热器39的各零件。然而，可以理解这些讨论也可适用于图5所示加热器39A的实施例以及在这里没有具体指明和讨论的其它实施例。如上所述，加热器能包括其它一些能完成各种诸如提供一个靠近加热烟卷的加热件的空间那样的加热器功能的器件。

图13示出了将加热件43和销95围着图3A所示的衬套49的外表面97加以紧固的环99的端视图。环99的内径应是以保证围住各加热件43，并且用摩擦配合将这些加热件43紧固在圆柱形的外表面97上。围着环99的内周边所开的相互隔90°角的纵向槽159用来容纳较厚的各销95，这样，环99就能围住这些销95，将它们紧固在外表面97上。

气道套87的第一端161接到基座50上，第二端163接到盖帽83上。气道套87的第一端161上有一个外脊165，用来卡在基座50的内壁155上的内槽167内。类似，气道套87的第二端163上有一个外脊171，用来卡在盖帽83的内缘175上的内槽173内。图5所示加热器39A的实施例中的气道套87A与图3中所示的气道套87的实施例不同。气道套87A的第一端161A上有一个内槽165A，用来卡在构件49A的凸缘109的外缘111上的外脊167A上。各加热件43的靠近尾端101的部分处在构件49A和气道套87A的各接合部之间。正如以下要结合图17加以进一步讨论的那样，如果要求增大气流，则可以开一个或几个径向孔穿过加热器39的一些诸如气道套87那样的部分，最好开在沿气道套长度的一些气流通顺的点上。

图3A所示加热器39的盖帽83和图5所示加热器39A的盖帽83A一切都相同，只是盖帽83的内壁177比盖帽83A的内壁177A长一些。盖帽83的内壁177的内径最好不大于烟卷23的外径；以稍小一些为好，使得烟卷在插入打火机25时受到挤压，由压配合可靠地保持在适当位置上。盖帽39的内壁117长一些是可取的，这增加了对烟卷23的支持。为了说明起见，图14A—14D示出了盖帽83A的结构。

盖帽83A上开有一组纵向孔或通道179A，从倒圆或倒角的前端93A至背面181A穿过盖帽83A，用来使空气可以流入容纳烟卷23的加热器39A内的烟卷和气道套87之间的空间，使得横向（即径向向内）气流通过加热件43的蛇形部131附近的烟草卷57。如图3A所示，在加热器39的盖帽83的这个优选实施例中，孔或通道

179在靠近背面181处做得比靠近前端93处大，以便得到一个所要求的抽烟阻力。在盖帽的另一个实施例中，这些纵向孔用开在盖帽内壁的纵向槽（未示出）代替。由图14A—14D可见，在背面181A上开了一个圆周槽183A，用来容纳和支承图15A—15B所示的可选用的防护性加热器套85。加热器套85是一个管形构件，具有第一端185和第二端187，这两端都可纳入槽183A内。圆周槽183A开在半径超出孔或通道179A的圆周上，以便在吸烟者抽吸烟卷23时将空气引入加热器39。

图3A所示盖帽83可以通过模压或机械加工制成。最好通过模压将盖帽制成一个单件，诸如图5中所示的盖帽83A。如果采用机械加工的方法，则盖帽83最好做成两件，一个外件83' 和一个内件83"，如图3A所示。这两件安装在一起就形成了一个盖帽83。在将内件83" 安装入外件83' 前，在内件83" 的外表面上加工一个圆周切口。这个切口在内件和外件安装在一起时形成了槽183。用机械加工的两件合成盖帽83避免了必需对一个单件进行机械加工来形成槽183。

吸烟者可以在吸了一些烟（例如30至60支烟卷23）后取下加热器套85扔掉，再换上一个新的加热器套。加热器套85防止气道套87的内壁169受到在加热件43和气道套之间的区域内产生残留烟雾的作用。有了加热器套85，这些烟雾就作用在加热器套85上了。

加热器套85用耐热的纸或塑料之类的材料制成，由吸烟者在吸了一些烟卷23后加以更换。因此，与具有一个接到如下面将要

说明的烟草香料组件的烟雾阻挡管的“管中管”结构相反，烟雾阻挡管要随吸完的香料组合一起扔掉，而本吸烟系统21的加热器套85则是适合再使用的。因此，简化了烟卷23的制造，减少了吸完每支烟卷后要废弃的材料量。

图16简略地示出了当吸烟者抽吸过滤嘴71时在加热器39和烟卷23内形成的优选气流图。由于在过滤嘴71处的抽吸，空气通过纵向孔或通道179被吸入加热器39内气道套或加热器套（在该视图中未标号）之间，越过与烟卷23接触的加热件（未示出），穿过透气的烟卷纸69和烟草卷57（或穿过上面的透气孔）后进入烟卷的腔79内。空气从腔79流入第一自由气流过滤器65的纵向通道67和第二自由气流过滤器73的纵向通道77，通过过滤嘴71至吸烟者。通道179的数量和大小选择成使传送给吸烟者的总物质微粒（TPM）为最佳。在本优选实施例中，在盖帽83上开了6或8个通道179。

如图17所示，需要的话，提供一些其它气道来代替或辅助通道179，使空气进入加热器39内部和烟卷23的腔79。例如，可以在加热器39上任何有利位置（通常是在气道套上）开一个或几个径向通道189。可以在加热器39上开几个通过基座或基座和衬套（图中未示出）的纵向通道191。此外，盖帽83上的通道179可以是如上所述的孔或开在盖帽83的内壁177上的纵向槽。如上所述，需要的话，在烟卷上可以加一个在吸烟者吸烟卷时允许纵向空气流进入腔79的后气流过滤器63。

需要的话，打火机25可以包括一个选用的锐化管（未示出），

安装在加热器39内，用来刺穿插入打火机的烟卷的后气流过滤器63。这个管的顶端处在腔79内，因此当吸烟者抽吸烟卷23时可使直接气流进入腔79内。锐化管在引导端部开有一个或几个气孔，这些气孔最好开在管的侧壁上，而不是管的引导端上，以便在有利于使气流在腔内形成漩涡的方向上得到高速气流。这种涡流改善了流入的空气与烟卷23内产生的烟雾和蒸汽的混合。

图18简略示出了吸烟系统21的电控制电路41。电路41包括：是一个专用集成电路（ASIC）的逻辑电路195，检测吸烟者是否抽吸烟卷23的抽吸驱动传感器45，检测烟卷是否插入打火机25的光传感器53，指示烟卷上还剩的股数的液晶指示器51，电源37，以及定时网络197。逻辑电路195是任何一个可以完成在此所述功能的常规电路。现场可编程门阵列，例如可从阿克特尔公司（Actel Corporation, Sunnyvale, California）得到的ACTEL A1010A FPGA PL44C，能通过编程执行数字逻辑功能，而模拟功能则由其它器件执行。然而，只需要一个专用集成电路既可以完成模拟功能也可以完成数字功能。与本发明的控制电路41和逻辑电路195类似的控制电路和逻辑电路的特点例如在列作参考的美国专利No. 5, 060, 671中已有说明。

在这个优选实施例中，8个独立的加热件43（图18中未示出）通过相应的场效应晶体管（FET）加热件开关201—208接至电源37的正端和地。在逻辑电路195的控制下，分别通过端点211—218使加热件开关201—208逐个导通。逻辑电路195为各加热件开关201—208提供启动和撤销信号，使相应的加热件启动工作和停止。

工作。

抽吸驱动传感器45将一个指示吸烟者抽吸活动（即在持续一段时间内有连续气压降或气流）的信号加到逻辑电路195。逻辑电路195具有去脉动措施，对较短时的气压波动和较长期抽吸烟卷进行区别，以免对来自抽吸驱动传感器45的信号的偶然波动作出响应而启动加热件。抽吸驱动传感器45可以包括一个压阻式压力传感器或一个光瓣式传感器，用来驱动一个运算放大器，而运算放大器的输出则作为一个逻辑信号加到逻辑电路195。适用于这种吸烟系统的抽吸驱动传感器有好耐威尔公司微开关部（Microswitch division of Honeywell, Inc., Freeport, Ill.）制造的163PC01D35型硅传感器，芦卡斯—诺氟（Lucas—Nova, Fremont, California）的NPH—5—02.5G NOVA型传感器，以及山赛公司（Sen Sym Incorporated, Sunnyvale, California）的SLP 004D型传感器。

检测烟卷插入的光传感器53将一个指示烟卷23已插入打火机25中正确位置（即通过反射光束检测到烟卷距安装在加热器39的衬套49和基座50内的光传感器在几毫米之内）的信号加到逻辑电路195。一种适用于这种吸烟系统的光传感器是奥普特克技术公司（OPTEK Technology, Inc., 1215 West Crosby Road, Carrollton, Texas 75006）制造的OPR5005型光传感器。

为了节约能量，抽吸驱动传感器45和光传感器53最好以低工作比（例如大约从2%至10%）循环地接通和断开。例如，抽吸驱动传感器45每10毫秒工作1毫秒。如果抽吸驱动传感器45在四

个相继的脉冲中（即在40毫秒时间内）都检测到指示抽吸烟卷的气压降或气流，则通过引线端221向逻辑电路195发出一个信号。然后，逻辑电路195就通过引线端211—218中适当的一个引线端输出一个信号，使场效应晶体管加热件开关201—208中相应的一个开关接通。

类似，光传感器53在每10毫秒内工作1毫秒。如果光传感器53检测到四个相继的反射脉冲，指示在打火机25内有烟卷，则光传感器53通过引线端223向逻辑电路195发送一个信号。然后，逻辑电路195就通过引线端225向抽吸驱动传感器45发出一个信号，使抽吸驱动传感器接通。逻辑电路195还通过引线端227向指示器51发送一个信号，使指示器51接通。上述调制技术减少了抽吸驱动传感器45和光传感器53所需的平均电流，从而延长了电源37的寿命。

定时网络197最好是一个恒定焦耳能量定时器，用来在一个已被某一个场效应晶体管加热件开关接通启动的加热件工作了一段所要求的时间后通过引线端229向逻辑电路195发出一个截断信号。按照本发明，定时网络197在一段时间后向逻辑电路195发出一个截断信号，这段时间是在加热器加热期间逐渐下降的电源电压的函数。定时网络197还可以防止在电池放电后继续启动一个加热件43。其它一些诸如以下要加以说明的定时网络的电路配置也可使用。

在工作期间，当打火机25内插入一支烟卷23时，光传感器53就检测到烟卷存在。于是，光传感器通过引线端223向逻辑电路

195发送一个信号。逻辑电路195确定电源37是充了电或者还是在低电压状态。如果在烟卷23插入打火机25后，逻辑电路195检测到电源37的电压不足，则指示器51闪烁，而打火机也不再工作，直至电源重新充上电或换上新的电源。在加热件43启动工作期间，电源37的电压也受到监视，如果电源电压下降到预定值以下，则中断加热件43工作。

如果电源37充了电，电压足够，则逻辑电路195通过引线端225向戳吸传感器45发送一个信号，使之确定是否吸烟者正在抽吸烟卷23。同时，逻辑电路195通过引线端227向指示器51发送一个信号，这样液晶显示器就显示数字“8”，表示有8股烟可吸。

当逻辑电路195通过引线端221从抽吸驱动传感器45接收到一个表示检测到持续的气压降或气流的信号时，逻辑电路195在吸烟期间关断光传感器53，以便节省功率。逻辑电路195通过引线端231向定时网络197发送一个信号，启动恒定焦耳能量计时器。逻辑电路195还通过一个不计数装置确定8个加热件中的哪一个加热件应该得到加热，从而通过引线端211—218中一个相应的引线端发出一个信号，使场效应管加热件开关201—208中的一个相应开关接通。这个相应的开关在计时器计时期间一直保持接通。

当定时网络197通过引线端229向逻辑电路195发送一个指示计时器已经停止计时的信号时，那个接通的场效应管加热件开关就被断开，从而不再有能量加到相应的加热件上。逻辑电路195也进行下计数，并通过引线端227向指示器51发送一个信号，这样指示器将显示所剩的少了一股（即吸了第一股烟后就显示“7”）。

当吸烟者再次抽吸烟卷23时，逻辑电路195将使另一个预定的场效应管加热件开关接通，从而将能量加到相应的加热件上。整个过程将重复进行，直至指示器51显示数字“0”，这表示烟卷23已被吸完。当烟卷23从打火机上取下时，光传感器53指示已没有烟卷，于是逻辑电路195复位。

其它一些诸如以下将要说明的器件可以用在控制电路41中，代替或辅助上述器件。例如，需要的话，可以增加各种暂定器件。一种暂定器件是定时电路（未示出），用来防止过分频繁地接续抽烟，以便电源37来得及恢复。另一个暂定器件是一个在插入加热器39的烟卷是未经许可的产品时暂停加热件43工作的装置。例如，烟卷23可以带有识别标记，在对加热件43供电前，打火机25必需识别出这些标记。

图19示出了本发明吸烟系统222的另一个实施例。吸烟系统222包括一支一次性使用的烟卷224和一个具有一个接纳烟卷的孔口228的可重复使用的打火机226。吸烟系统222是一个“中央抽吸”系统，气流主要通过烟卷224和打火机226的中央。打火机226在远离孔口228（未示出）的那一端上有一个电源和控制电路（未示出）。象吸烟系统21那样，吸烟系统222最好装有诸如抽吸驱动传感器和指示器（未示出）之类的器件。

打火机226由一个外形类似普通烟卷那样的机壳232覆盖。机壳232最好做成管状，可以用耐热的塑料或铝制成，也可以用螺旋缠绕的双层重磅纸制成。在机壳232上开有一些气孔233，以便在吸烟期间允许外界空气被吸入打火机226。需要的话，在烟卷

224上或打火机226的其它一些点上开一些空气通道（未示出），以便得到需要的气流。

烟卷224与烟卷23类似。烟卷224包括一个由一个承载烟香物质（最好含有烟草）的承载管或送烟管259构成的烟草卷257。烟草卷257一端围住一个圆柱形的后气流过滤器263，另一端围住一个圆柱形的第一自由气流过滤器265，从而得到了支承。第一自由气流过滤器265可以有一个纵向通道（未示出）。

烟卷224还有一个圆柱形的过滤嘴271。过滤嘴271最好是一个普通抽吸阻力型过滤器。烟卷224可以包括一个圆柱形的第二自由气流过滤器（未示出），该过滤器有利于将汽相的烟草香味与空气混合，这与以上所讨论的第二自由气流过滤器73类似。后气流过滤器263和第一自由气流过滤器265与烟草卷257一起在烟卷224内围成一个腔279。第一自由气流过滤器265、后气流过滤器263和过滤嘴271可以用适合普通大规模组装机械的方法安装在一起。

与烟卷23不同，烟卷224还包括一个环状的**烟雾阻挡管273**，围着烟草卷257相隔一定距离配置。烟雾阻挡管273大大减少了由于加热具有烟草香味的物质261而形成的烟雾凝聚在机壳232的内壁上。烟雾阻挡管273用一个套环275围着第一自由气流过滤器265安装到烟卷224上。套环275和烟雾阻挡管273的硬度应足以防止烟卷224被挤扁和保持烟雾阻挡管和烟草卷257的对中，使得在烟雾阻挡管与烟草卷之间的间隙大体均匀。烟卷纸或包端纸269将过滤嘴271紧固在邻接第一自由气流过滤器265、套环275和烟雾

阻挡管273的一端的位置上。

打火机226包括一个具有一组（最好是8个）加热烟卷224的加热件243的加热器239。加热件243最好是直线型的，从打火机226内靠近孔口228处延伸到靠近可以容纳后气流过滤器263的后气流过滤器腔245处。各加热件243一端接成公共端，最好是靠近后气流过滤器腔245这端，而在靠近孔口228那端倒角，以便插入烟卷224而不会损坏加热件243。加热件243被容纳在烟草卷257和烟雾阻挡管273之间所形成的间隙内。

图20简略地示出了加热器239的结构。加热器239包括一个加热件基座249，一个加热件支架251和一组加热件支臂253，所有这些构件都是用热性能稳定的绝缘材料制成。各加热件243分别安装在相应支臂253上。加热件243的两端243'和243"分别与导电指255A和255B电接触。

各加热件243的端部243'都电连接在一起，形成加热件系统的“公共端”。一个公共端291接到一块导电板293上，而导电板293则与分别接到各加热件243的端部243'的公共导电指255A连接。导电板293上开有一个或几个在抽吸烟卷期间允许空气流入邻接烟卷224后气流过滤器263的区域的空气通道。

加热件紧圈297容纳一个围着公共端291的邻接导电板293安装的颈块299。颈块299上开有一个或几个允许空气流入通道295的通道301。各导电销303穿过加热件紧圈297，将相应的导电指255B接到电路241上。导电指255B沿加热件支臂253配置，分别与各加热件243的端部243"电连接。

导电指255B的端部255B'最好加以弯曲,以有利于在加热件紧圈297和颈块299之间形成“按扣配合”连接,使端部255B'与销303接触。按扣配合连接有利于打火机226上取下加热件243,予以更换或修理。销303和公共端291插入相应的插口(未示出),将各加热件243与使加热逐个工作电路241连接起来。

图21简略地示出了用来制造烟卷224的包括烟草卷257、第一自由气流过滤器265和后气流过滤器263的组成部分224'的设备321的实施例。用来制造承载管259的材料259'由计量辊(未示出)从供料轴323上拉出。在这个实施例中所示的承载管材料带259'包括一系列相互隔开的在工段325所加的烟香物质261的区域,工段325也可以处在其它合适位置,诸如在将材料带259'卷在供料轴323的工位以前。然后,材料带259'通过一个涂粘合剂的装置,该装置包括一个在承载管材料带259'上涂上一个个粘合剂区261A的涂粘合剂工段327。或者,烟香物质261可以连续地加到承载管材料带259'上,而粘合剂区261A则涂在烟香物质261上面的预定位置上。

加过滤器工段329处在涂粘合剂工段327的下游。加过滤器工段329有一个转盘装置331,交替地将一个过滤器333或一个过滤器335加到承载管材料带259'上的粘合剂区261A。装置331的转速与承载管材料带259'的速度同步。

卷包工段337处在加工过滤器工段329的下游。卷包工段337将承载管材料带259'卷包在过滤器333和335上,形成一根连续棒。形成的棒在切断工段339切断。切断工段339有一个切断装置,

将棒在各过滤器333和335的中间切断，使得切成两段的过滤器333分别形成两支烟卷224的组成部分224'上的相应第一自由气流过滤器265，而切成两段的过滤器335分别形成两支烟卷224的组成部分224'上的相应后气流过滤器263。需要的话，在切断后，对后气流过滤器263进行加工，形成便于将加热件243围住组成部分224'的倒角端。在切断后，每个组成部分224'在装阻挡管工段（未示出）插在一个烟雾阻挡管273内，用套环275固定。阻挡管273的直径大于连续棒的直径，而长度至少与切下的组成部分224'一样。在辅助工段（未示出），将一个圆柱形的过滤嘴271接到第一自由气流过滤器265和烟雾阻挡管273上，再裹上卷包材料。

图22简略地示出了作为又一个实施例的吸烟系统421。吸烟系统421是一种“周边抽吸”型吸烟系统。在这种系统中，打火机425的加热件443配置在游烟卷423的环形部形成的腔427内。

烟卷423包括一个具有烟香物质461的烟草卷457，烟香物质461配置在承载管459的与腔427相背的表面上。烟卷423还包括烟雾阻挡管473、柱塞475、环形自由气流过滤器465、环形后气流过滤器463以及过滤嘴471。自由气流过滤器465、后气流过滤器463、烟草卷457和烟雾阻挡管473围成了一个腔481。当加热件443加热烟香物质461时，在腔481内就产生烟草香味。烟卷423上最好裹上烟卷纸或包端纸469。加热器439中装有一个柱塞477。柱塞477与柱塞475配合，大大减少了经过吸烟系统421的加热件区的烟雾。柱塞477上开有一些让控制加热件443的导体479通过

的孔。

图23示出了另一种电控制系统541的原理图。控制系统541应具有以下几个功能。控制系统541可对通常是8个的加热件43定序，每次抽吸驱动传感器45启动，就选用下一个加热件43。控制系统541可将电流输到选中的加热件内，其时间应足够长，以保证普通一股烟能产生充分的散发烟草香味的响应，但也不能太长，否则就要烧坏具有烟草香味的物质61。控制系统541可对指示器51加以控制，使它指示：(1)烟卷23剩余多少（即还剩几股没吸）；(2)电源37的电压是否超出范围；(3)打火机25中是否没装烟卷；以及(4)打火机25中是否装入了诸如可用按扣配合装入的加热器。

控制系统541还控制电源37传送给每个加热件43的总能量。由于电源37提供的电压对于各股来说可能并不相同，从而在相等的时间内提供给各加热件43的能量也不同，因此最好能为每一股传送恒定的能量。为了传送恒定的能量，控制电路541监视电源37在一个加热件43工作时的加载电压，继续向这个加热件供电，直至供出所需焦耳数的能量。

如图23所示，控制系统541包括逻辑电路570、BCD解码器580、电压检测器590、定时网络591、抽吸驱动传感器45、指示器51和充电泵电路593。逻辑电路570可以是任何能完成在此所讨论的功能的普通电路，如经编程执行这类功能的一个现场可编程门阵列（如阿克特尔公司的ACTEL A1010A FPGA PL44C）。最好，逻辑电路570工作在低时钟频率（如33千赫），以便节约能量。

各加热件43A—43H通过相应的场效应晶体管（FET）595A—

595H接到电源37的正极和地。在BCD译码器580（最好是标准的4至16线译码器CD4514B）控制下通过引线端581—588使场效应晶体管595A—595H中的一个相应的场效应管导通。BCD译码器580通过引线端580A从逻辑电路570接收两个类型的信号：(1)需要启动工作的那个加热件43A—43H的BCD码；和(2)启动该加热件工作的接通和断开信号。

BCD译码器580通过引线端580B接到充电泵电路593的接线端593A，该电路提供用来驱动各场效应晶体管595A—595H的极电压。充电泵电路593包括一个接至电源37的二极管594和一个接至逻辑电路570的电容器595。逻辑电路570包括一个接到引线端572的普通开关网络（未单独示出），该网络可以使充电泵电路593的引线端593B处的电压增高到电源37的电压的两倍左右。二极管594使这个电压得以保持，不致反加到电源37上。因此，在解码器580的引线端580B上就有经倍增的电压，用来增强对场效应晶体管595A—595H的驱动，从而提高了电路541的效率。分别与场效应晶体管595A—595H的栅极串接的电阻596A—596H用来增加各栅极的充电时间，以便减小所产生的高频谐波，因为这些高频谐波会在控制系统541中产生噪声。

抽吸驱动传感器45向逻辑电路570输出一个指示吸烟者抽吸活动（即一个持续的约为1英寸水的压降）的信号。因此，抽吸驱动传感器45可以包括一个驱动运算放大器的压阻式压敏传感器，而运算方法器的输出则作为逻辑信号加到逻辑电路570。例如，压敏传感器可以是芦卡斯诺氟（Lucas Nova）的NPH—5—002.5G

NOVA型传感器，也可以是山赛（Sen Sym）公司的SLP0040型传感器。

为了节约能量，抽吸驱动传感器45以小工作比进行工作（例如工作比为2%至10%左右）。例如，抽吸驱动传感器45在每16毫秒中只工作0.5毫秒。这种调制技术减小了抽吸驱动传感器45所需的时间平均电流，因此延长了电源37的寿命。

定时网络591用来在一个加热件启动工作了一段预定时间（取决于传送给该加热件的能量）后向逻辑电路570发送一个切断信号。按照本发明，每个加热件43A—43H的工作时间应保证在这段时间内加热件所得到的能量恒定（例如为5至40焦耳左右，最好是15至25焦耳左右），因而与电源37的加载电压无关。因此，引线端591A向定时网络591提供每个加热件43的接通时间和电源37的加载电压的信息，假设加热件电阻是已知的和恒定的（即1.2欧）。引线端591B向逻辑电路570的引线端578发出一个指示已传送了恒定能量的切断信号。

定时网络591的一个优选实施例示于图24。定时网络591的引线端591从逻辑电路570接收一个在加热件见件A—43H开始工作时刻开始的从大约零伏上升到加载电源电压的信号。这个信号通过阻容网络601（由电阻603—606、电容607和二极管608组成）滤波后驱动过压检测器602。过压检测器602最好是马克西姆公司（Maxim Corporation, Sunnyvale, California）的ICL7665A过/欠压检测器。按照本发明，阻容网络601选择成使得定时网络591的引线端591B在预定的恒定能量传送给加热件的时刻从高电

平)状态变为低电平状态。当然,也可以使用其它的定时网络电路结构。

需要的话,控制电路541可以对传送恒定能量的时间加上最长时间的限制。例如,如果电源37的电压很低,以致要用2秒多的时间来传送20焦耳的能量,那么逻辑电路570就会在加热器接通2秒后,即使还没有传送出20焦耳的能量,将一个自动切断信号加到引线端571上。

在本发明的另一个实施例中,定时网络591在一段预定的、与能量传送无关的时间后向逻辑电路570发送一个切断信号。因此,这种定时网络591在例如大约0.5秒至5秒的一段固定不变的时间后发出一个切断信号。

电压检测器590用来监视电源37的电压,向逻辑电路170发送一个信号,当电源37的电压低于第一预定电压(如3.2伏)时该信号指示必需对电源充电,而当电源37的电压高于第二预定电压(如5.5伏)时则该信号指示电源在电压低于第一预定电压后已充足了电。电压检测器590最好是用马克西姆公司的ICL7665A过/欠压检测器。

如上所述,逻辑电路570引线端571对BCD解码器580加以控制。逻辑电路570还控制用来向用户指示还有几股可吸的指示器51。对于一个8股吸烟系统来说,指示器最好是一个单数字七段液晶显示器(LCD)。因此,对于一支新插入的具有8股烟香物质的烟卷,指示器51将显示“8”,而对于一支剩下一股的烟卷,指示器51则显示“1”。在吸了最后一股烟后,指示器51就显示“0”。

此外，指示器51在没有烟卷或加热器装在打火机中或没有按扣式加热件243装在加热器239中时显示“0”。并且，为了指示电源电压超出范围，即已降到再充电电平以下（例如3.2伏），或者在电压降到再充电电平以下而还没有充满电，指示器51以2赫的频率反复通断。例如，如果在吸了第一股烟后电源电压立即降到3.2伏以下，则指示器51每秒显示两次数字“7”。

逻辑电路570通过引线端597A和598A分别测量高电阻597和598（如为1兆欧）两端电压来确定加热器或加热组件是否已装入打火机。电阻597和598都有一段固定地接到相应的场效应管595G和595H的漏极，而另一端接地。当没有加热组件装入打火机时，图23中标为43G和43H的两个加热件就没有接到相应的场效应管595G和595H的漏极。因此，电源37也没有加到场效应晶体管595G和595H的漏极。结果是，由逻辑电路570通过引线端597A和598A分别监视的电阻597和598两端都没有电压。因此，当没有加热器装入打火机时，逻辑电路570在引线端597A和598A上检测到两个“0”。

在加热器装入了电打火机的情况下，电源37通过加热件43G和43H分别接到电阻597和598上，在电阻597和598两端都产生了一个电压。因此，逻辑电路570在引线端597A和598A上通常就检测到两个“1”。逻辑电路570所以要监视两个电阻（即电阻597和598）是因为：如果场效应晶体管595G和595H中有一个导通而使相应的加热件工作，那么相应的电阻597或598就基本上被短路。因此，如果只用一个电阻的话，就可能时现即使装入了加热器也

会错误地指示尚未装入的情况。然而，如果用两个电阻，则例如当场效应晶体管595G导通时，电阻597两端的电压接近为0，但电阻598两端的电压为逻辑“1”，而当场效应晶体管595H导通时，电阻598两端的电压接近为0，但电阻597两端的电压为逻辑“1”。因此，使用两个电阻，由逻辑电路570对分别从电阻597和598上取得的两个信号进行逻辑或运算，就能确定是否有加热器装在电打火机内。

为了确定是否有烟卷装在打火机内，逻辑电路570的辅助引线端599每当在打火机内烟卷时就收到一个信号。引线端599上的信号由一个由于有烟卷而被机械或电启动工作的普通开关产生。如果烟卷有以上讨论过的本发明的碳纤维垫层，则引线端599上的信号可以通过将一个电探针直接与碳垫层接触、对通过碳垫层的漏电流加以监视来产生。由于碳垫层并不十分绝缘，因此如果一个有一端如图23所示那样接到电源37的加热件与本发明的碳垫层接触，那么无论是否有场效应晶体管595A—595H启动导通，都有一些电流漏入碳层。按照本发明，这个漏电流用一个直接与碳垫层接触的电探针加以监视，以便检测是否存在烟卷。

除了用通过碳垫层的电传导来确定在电打火机内是否装有烟卷外，需要的话，这种电传导还可用来确定所装入的烟卷的特定类型（例如是X型还是Y型烟卷）。按照本发明的这个特点，逻辑电路570用两个相隔一定距离与碳垫层接触的辅助引线端（未示出）来确定碳垫层的电阻率。由于对于一种特定的烟卷来说，其碳垫层的电阻率处于一定的范围以内（即在制造时，不同类型烟

卷的碳垫层含有不同种类和数量的碳纤维和（或）粘合剂），因此就可以通过测量电阻率来确定插入电打火机的烟卷的类型。这样，逻辑电路570便利用这个信息提供预定的电能供给。

例如，第一种类型或牌号的烟卷是用一种具有第一预定电阻率的碳垫层，而第二种类型或牌号的烟卷则用另一种具有第二预定电阻率的碳垫层。因此，如果逻辑电路570能实时确定所插入烟卷的碳垫层电阻率，则就能有效地控制供给打火机加热件的电能。

按照本发明的以上特点，电能供给情况是根据所确定的打火机中烟卷的具体类型或牌号而改变的。例如，在逻辑电路570确定插入烟卷的电阻率后，根据测得的电阻率逻辑电路570决定提供15焦耳还是20焦耳的能量。此外，逻辑电路570还包括在确定所插入的烟卷不适合这个打火机时阻止提供任何能量的电路。

回到图23，在吸烟者吸第一口烟以前，指示器51显示例如数字“8”，表明有8个烟可吸。因此，逻辑电路570将第一加热件（如加热件43A）的地址置于引线端51，使得BCD解码器580在吸烟者吸烟时通过引线端580选择这个加热器进行加热。当吸烟者抽烟时，抽吸驱动传感器45通过引线端575向逻辑电路570发送一个高电平信号，指示打火机内的气压已经下降，例如下降至少1英寸水的压强。此时，逻辑电路570就通过引线端571发出一个信号，向BCD解码器580指示第一加热件的场效应晶体管595A应该加以导通。然后，在BCD译码器580的引线端580B上的电压就由BCD译码器580接到第一场效应晶体管595A的栅极，从而使加热件43A

接通。

在第一加热件43A开始工作的同时，定时网络591随时对已供给加热件的总能量加以监视，在总能量已达到预定值（如20焦耳）时刻通过引线端578向逻辑电路570发出一个逻辑信号。然后，逻辑电路570就通过引线端向BCD译码器580发出一个断开信号，使译码器580断开加热件43A。

此后，在等待吸烟者吸第二股烟时，逻辑电路570通过引线端571向BCD译码器580发送第二加热件（如43B）的地址，使得第二场效应晶体管595在吸烟者吸下一股烟时被导通。此外，逻辑电路570向指示器51发送一个显示数字“7”的信号，向吸烟者指示还有7股烟可吸。

需要的话，逻辑电路570还可以包括阻止吸烟者在一定时间间隔内吸下一股烟的定时电路，以便电源得到恢复。例如，逻辑电路570可以包括一个禁止逻辑电路570在向BCD译码器580发出断开信号后的6秒暂停时间内通过引线端571向BCD译码器580发出接通信号的电路（未单独示出）。如果需要下吸烟者指示打火机正处于这样的暂定状态，指示器51可以某一频率，如千赫，反复通断（即以与用来指示电源电压超出范围的频率不同的频率来指示）。

无论打火机是否装有上述暂停抽吸装置或暂停指示装置，当吸烟者第二次抽吸烟卷时（在有暂停抽吸装置的情况下，需在预定的暂停时间以后），控制电路541就重复以上用来使第一加热件的各步操作，使第二加热器工作。

以上循环一直重复到最后一个加热器工作结束。此时，逻辑

电路 570 向指示器 51 发出一个使显示消隐的信号，并且禁止任何加热器再启动工作，直至在打火机中插入了一支新的一次性使用烟卷。

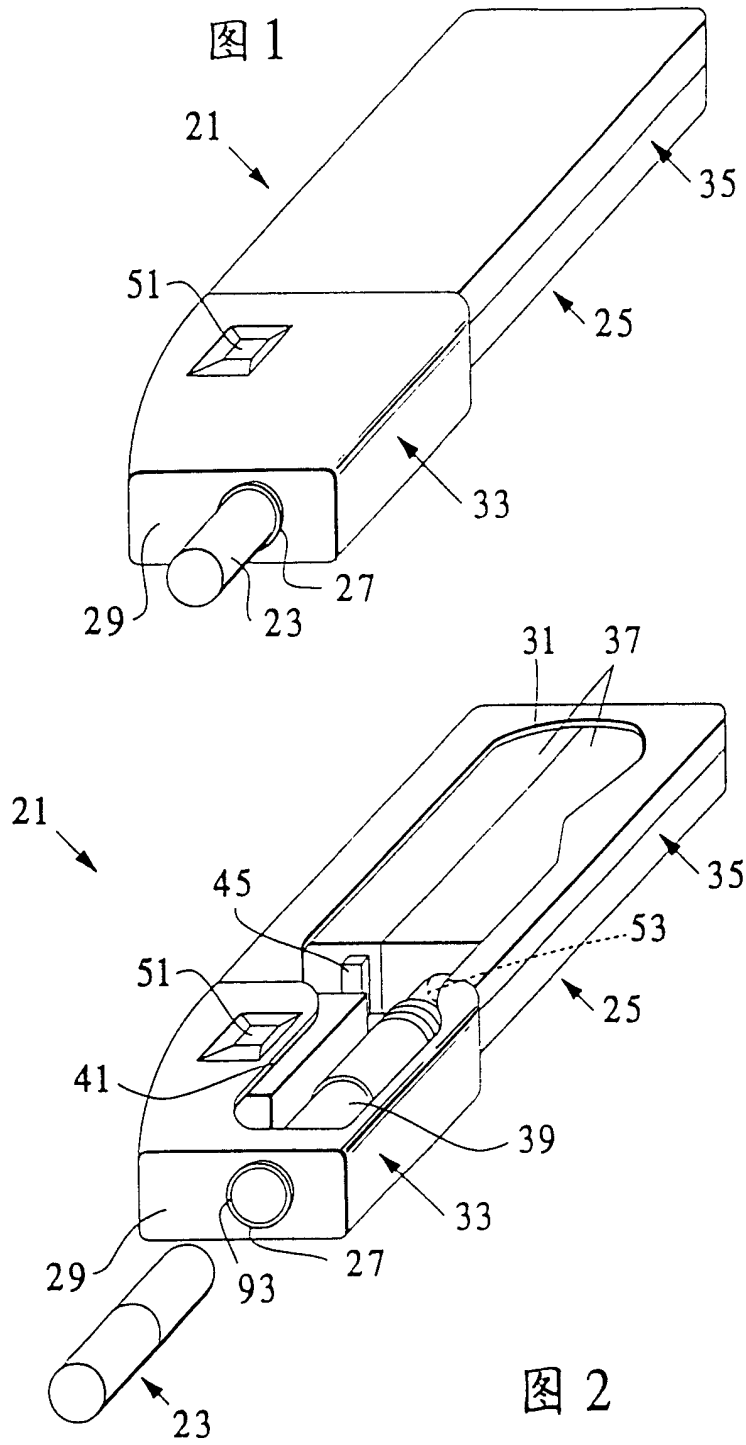
虽然图 23 的控制电路 541 将逻辑电路 570、BCD 译码器 580、电压检测器 590 和定时网络 591 都示为独立，离散的电路，但这些电路的功能显然可以完全纳入到一个单独的集成网络中（如由一个单片集成电路来完成）。

需要的话，本发明的一支一次性使用烟卷可以具有向吸烟者指示这支烟卷先前已插入过打火机后来又取下的措施。例如，在一个实施例中，一支尚未用过的烟卷上带有一个可取下的“撕条”或其它必须先从前烟卷上取下才能将烟卷插入打火机的标记。这样，一支以前已经用过的烟卷就不再带有撕条之类的标记。或者，一支未吸过的烟卷具有一个机械可变的区域，烟卷插入打机会使这个区域有划痕、撕裂、压扁或其它机械变化。这样，吸烟者就能通过观察机械可变区来确定这支烟卷是否以前插入过打火机。

此外，如果需要的话，一支一次性使用烟卷还可以具有向吸烟者指示这支烟卷曾经被加热产生过散发烟草香味的响应的措施。例如，烟卷可以有一个热敏指示区，该区域的颜色改变向吸烟者指示这支烟卷已经吸过。或者，在热敏指示区可以有一个可熔条它的熔化、断开或其它外形变化向吸烟者指示这支烟卷已经吸过。当然，也可以用其它的热敏措施指示烟卷已经吸过。此外，显然可以采用许多其它电或机械措施来完成相同目的，即向吸烟者指

示烟卷已经吸过。

虽然本发明已结合优选实施例作了说明，但可以理解，在这些实施例中可以作出种种改变，而并不偏离如以下权利要求所提出的本发明的专利保护范围。



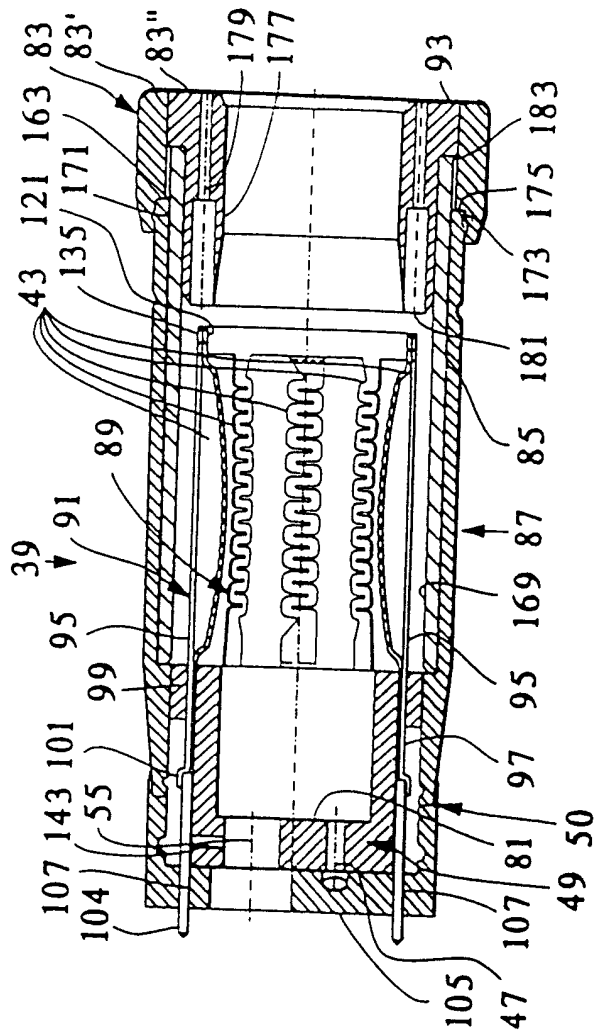


图3A

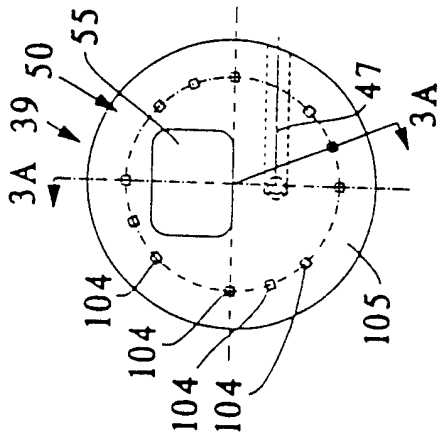


图3B

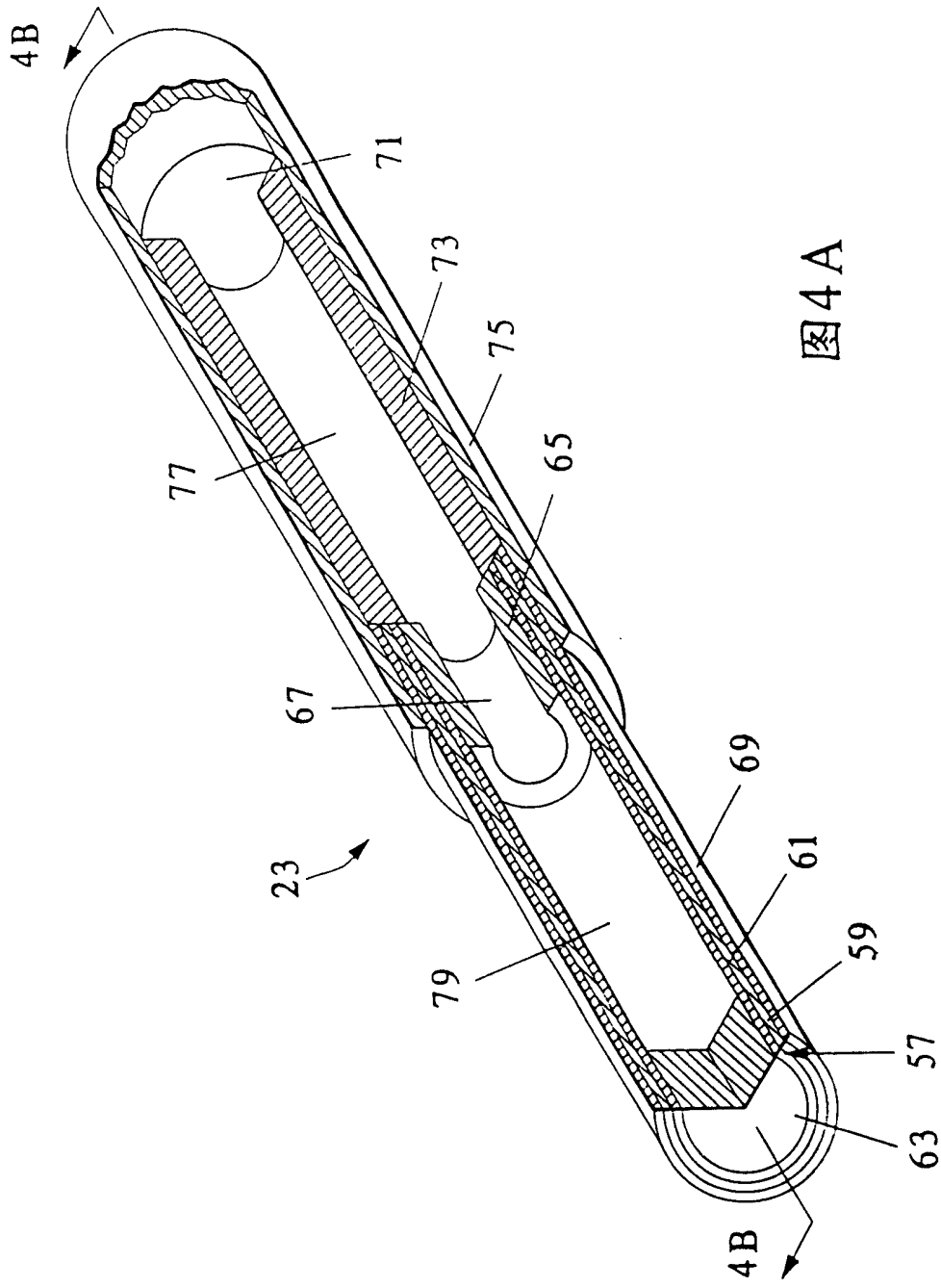


图4A

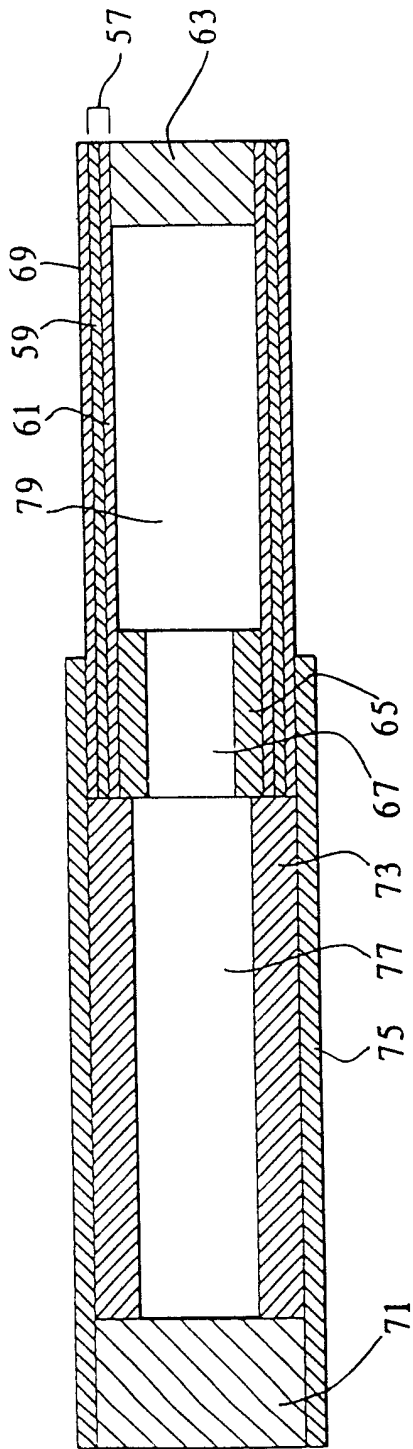
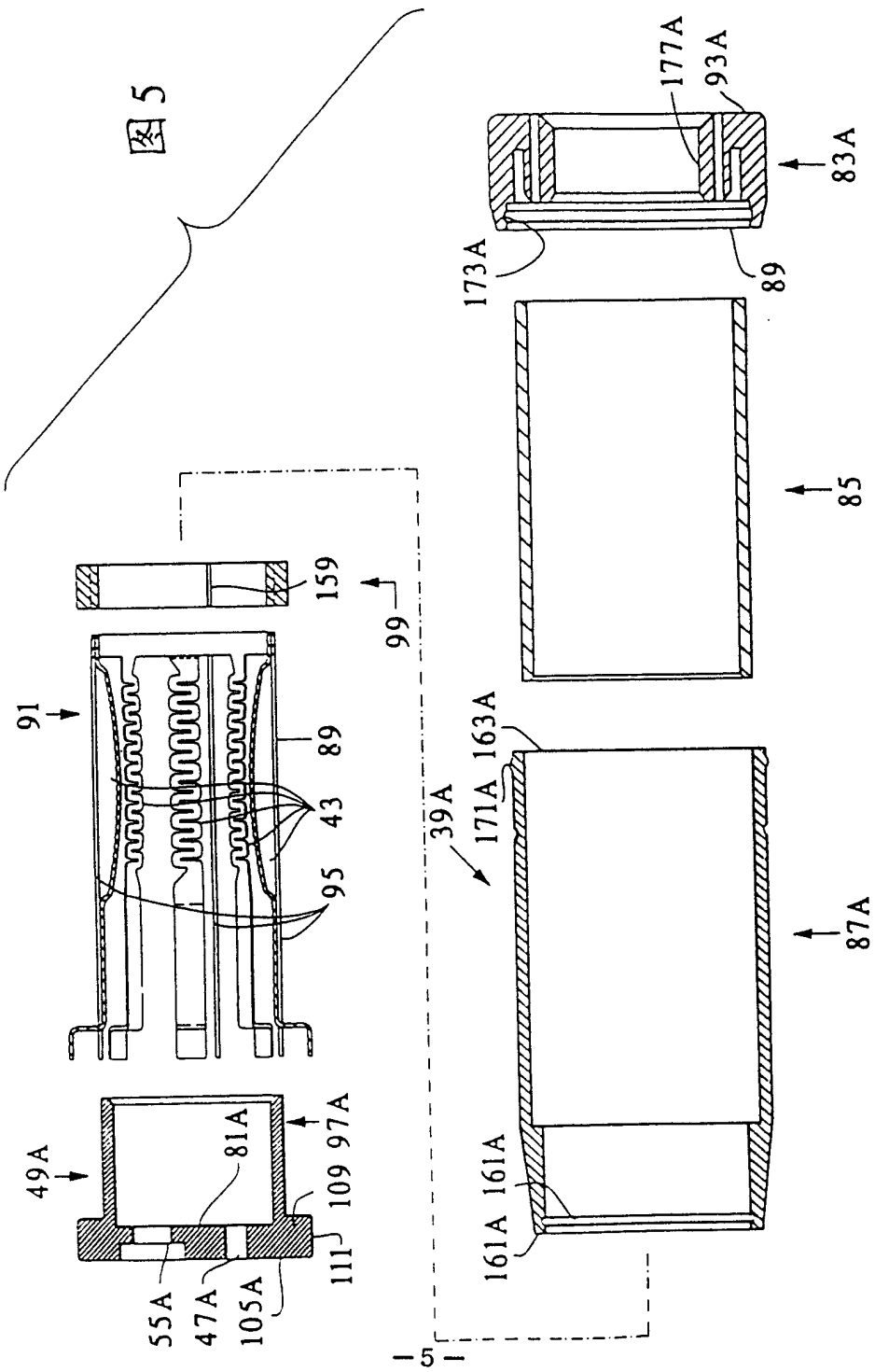


图4B



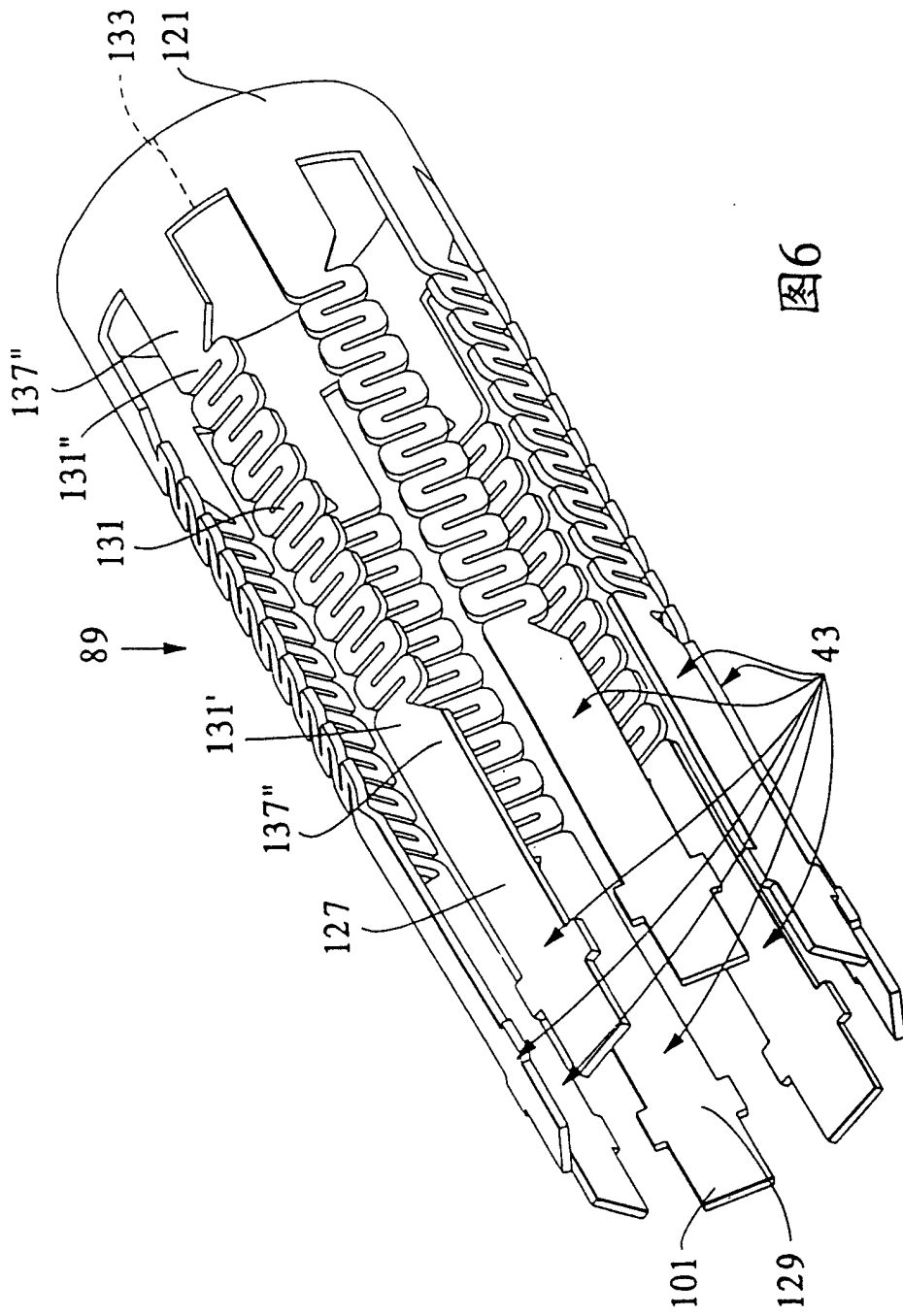
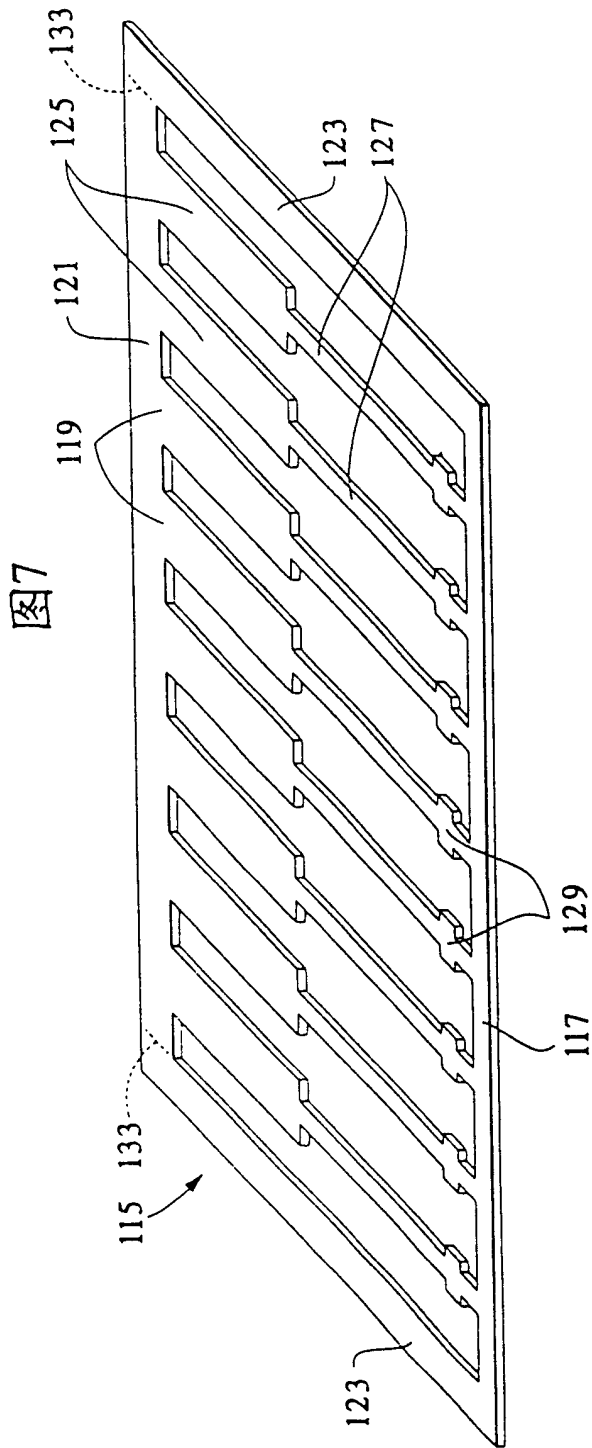


图6



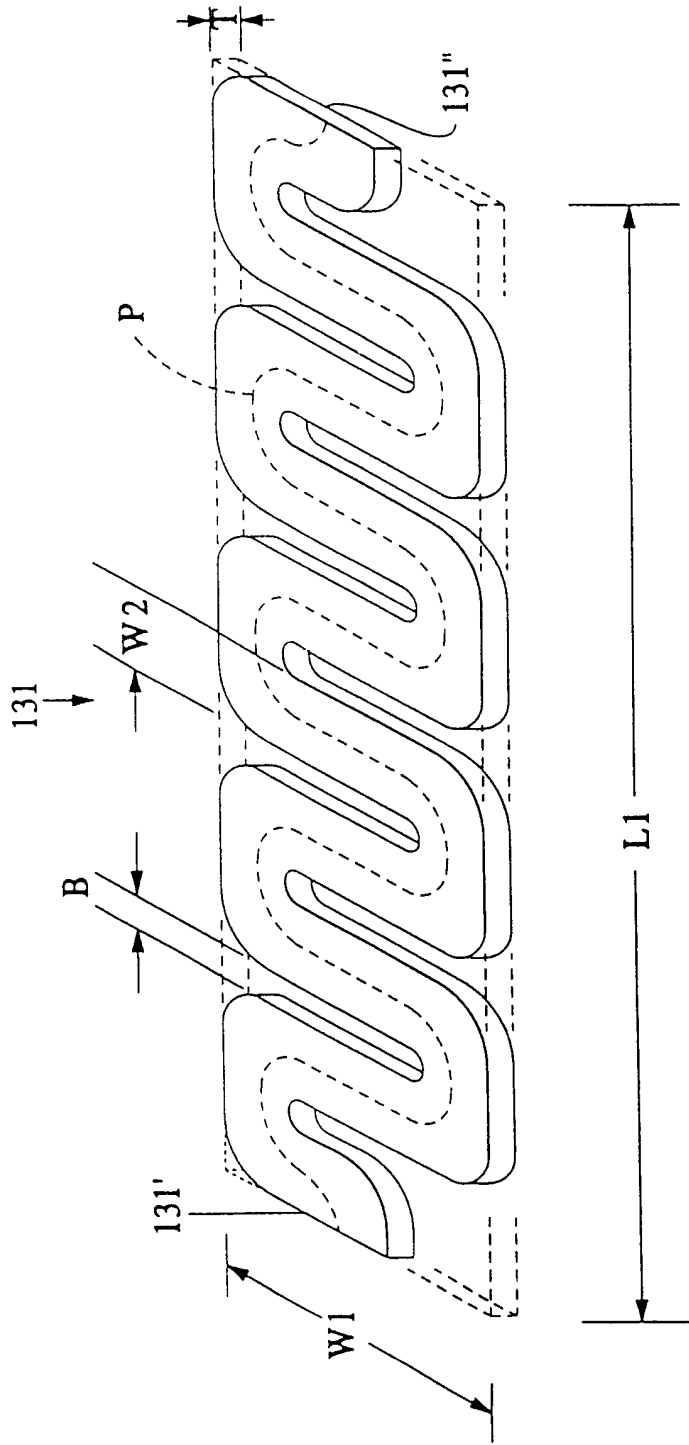


图 8

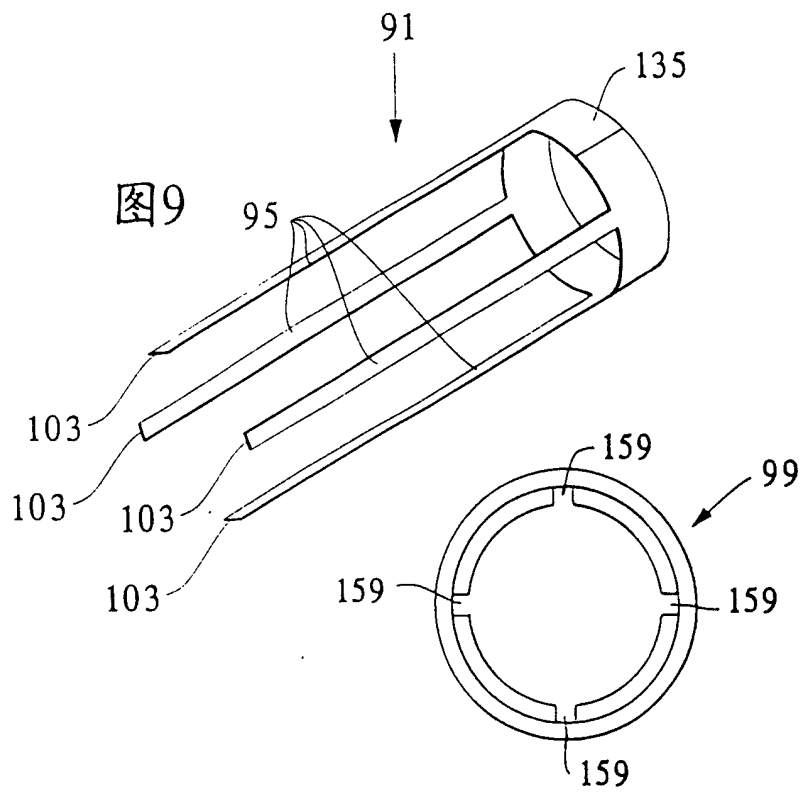


图13

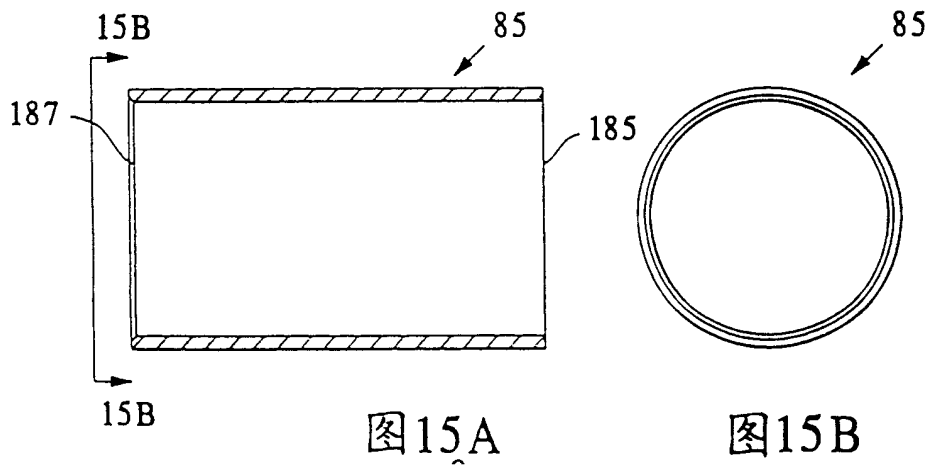
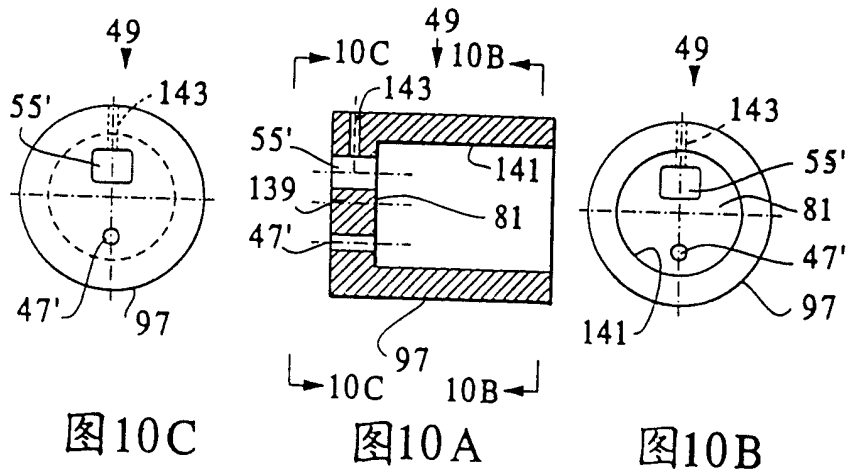
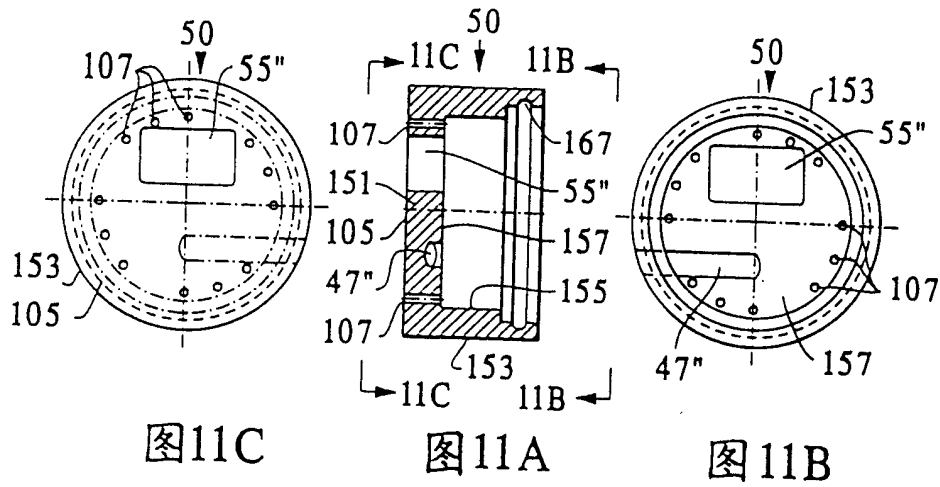


图15A

图15B



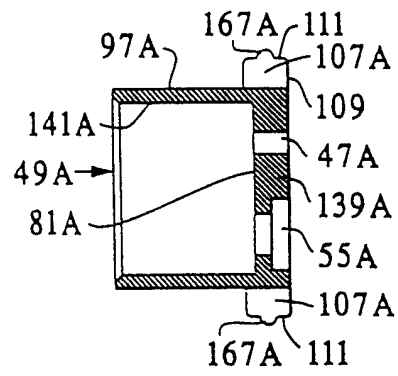
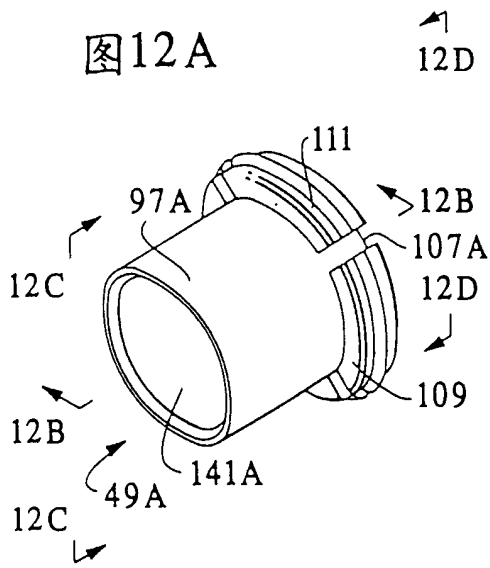


图12B

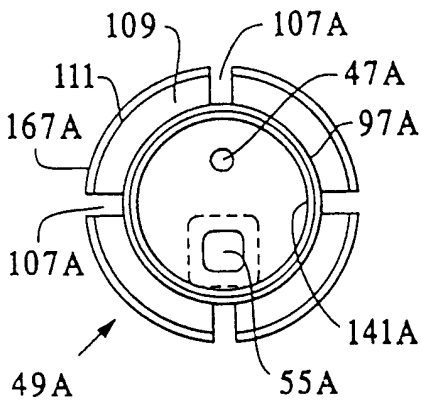


图12C

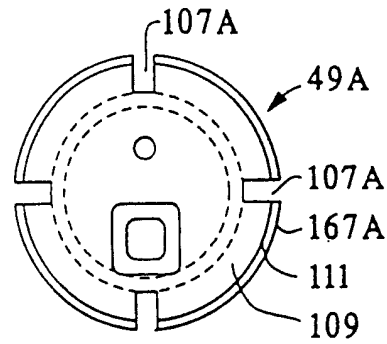
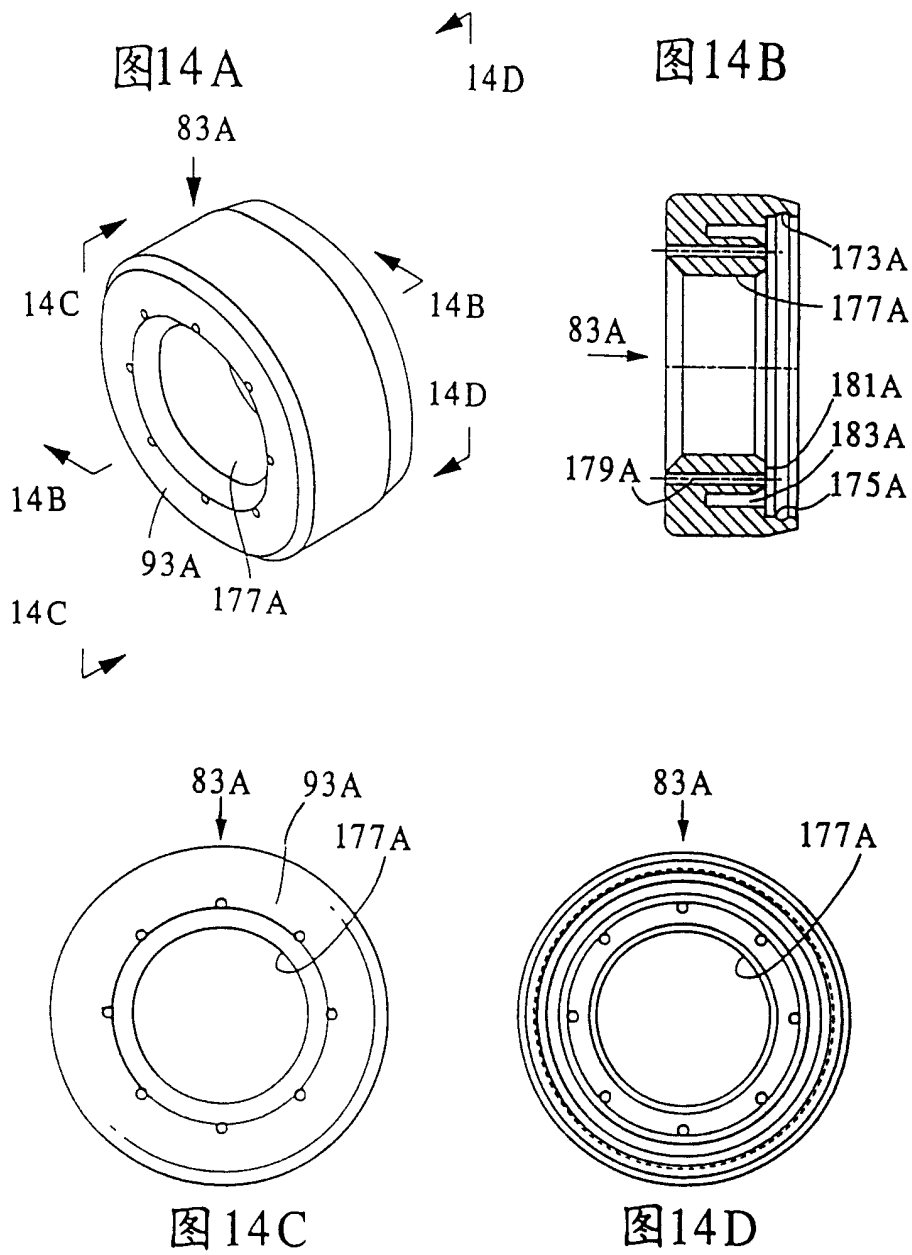


图12D



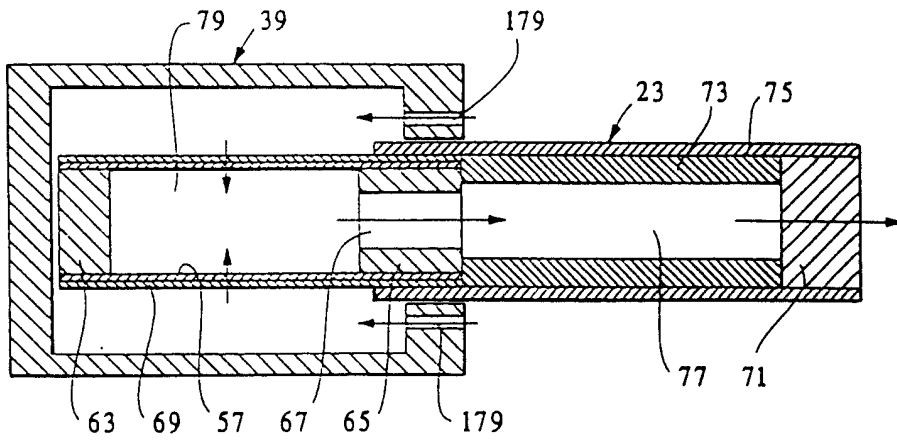


图16

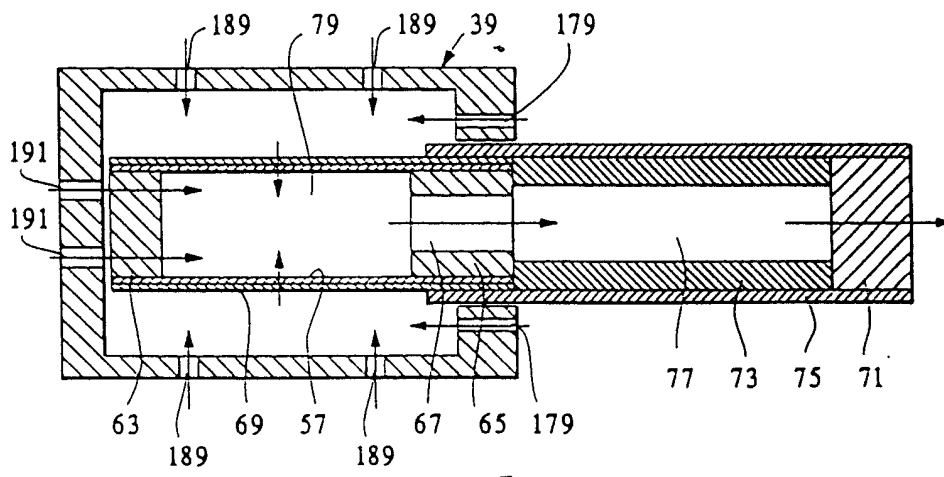
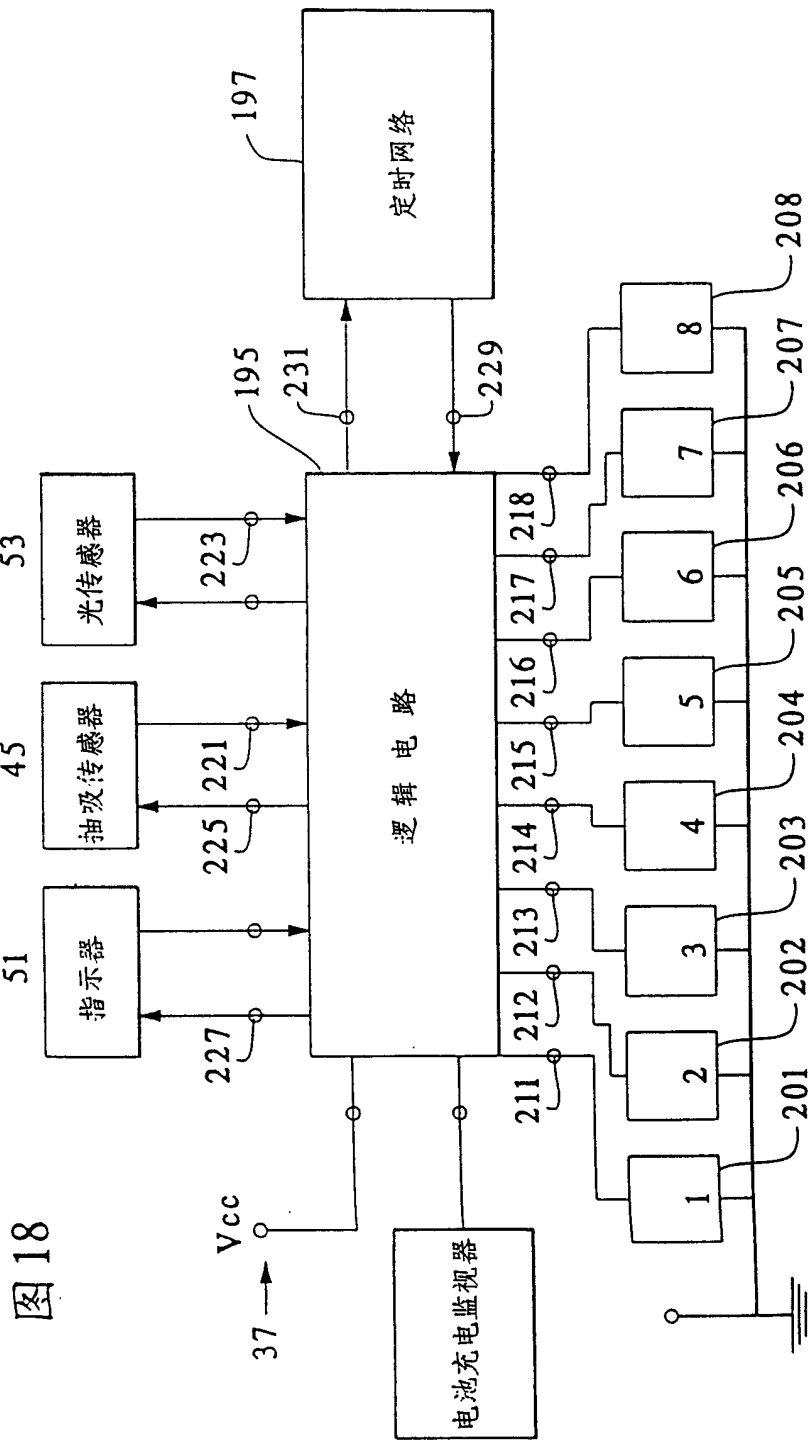


图17



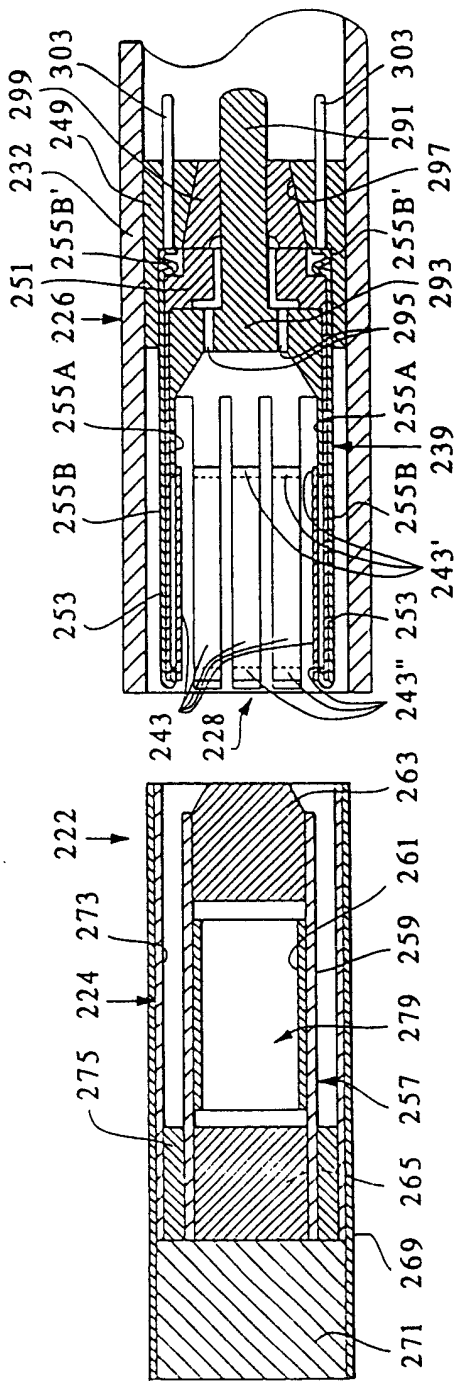


图19

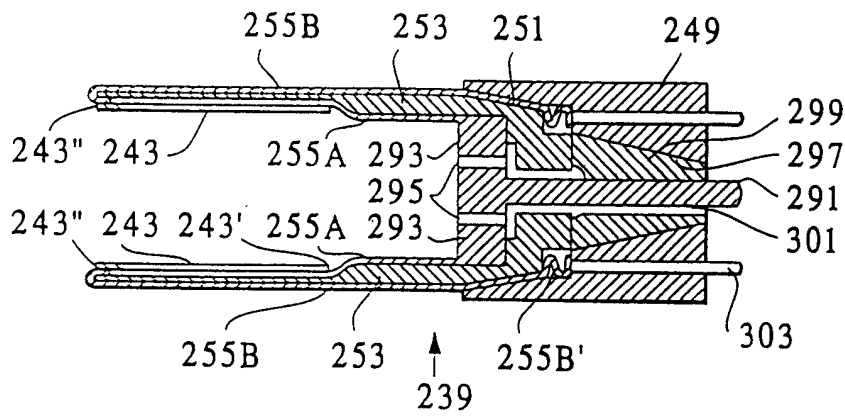


图20

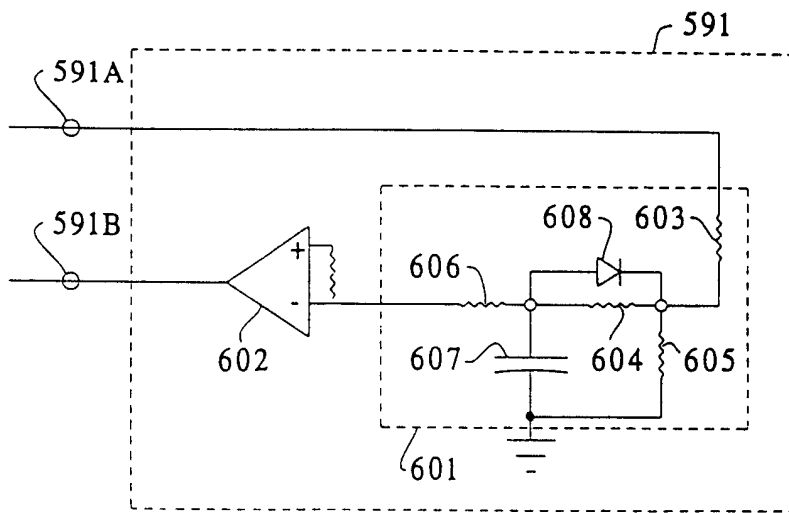


图24

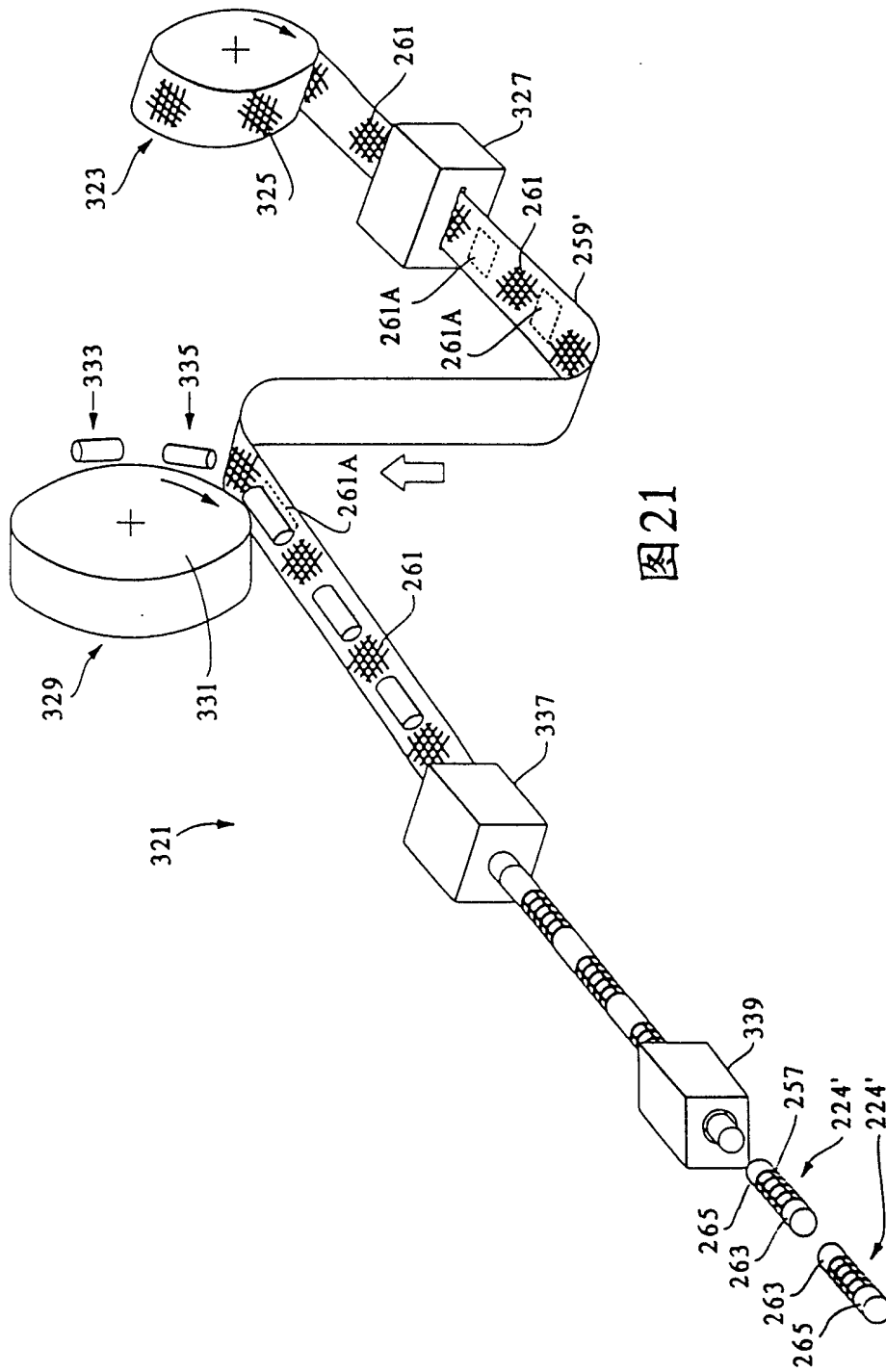


图21

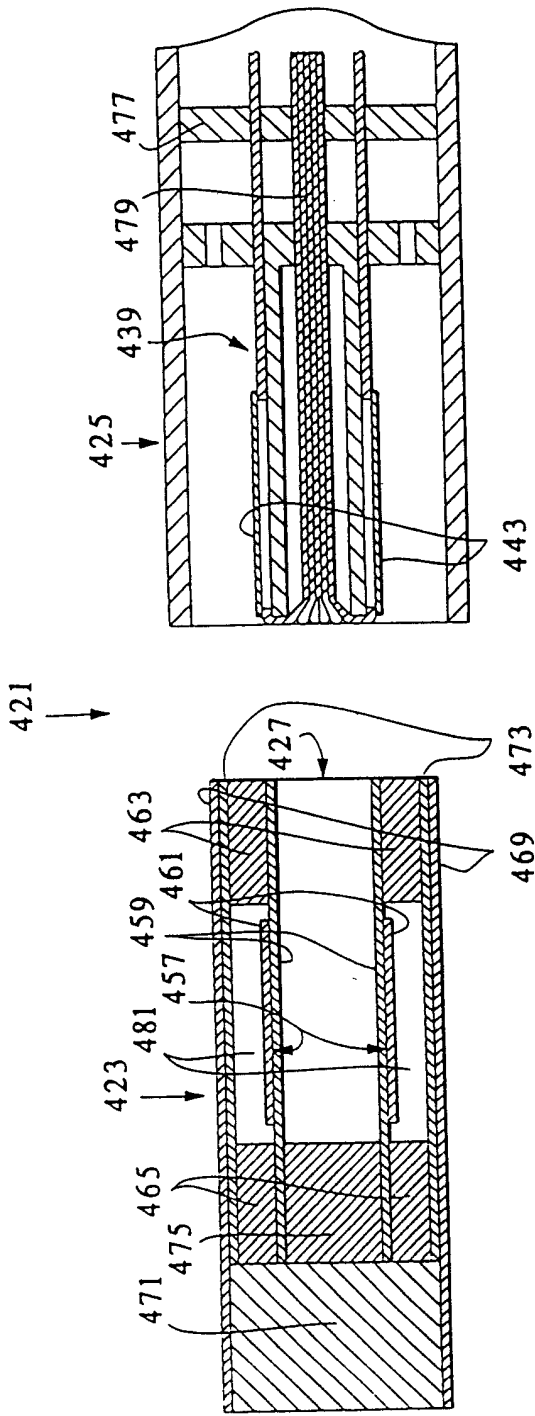


图22

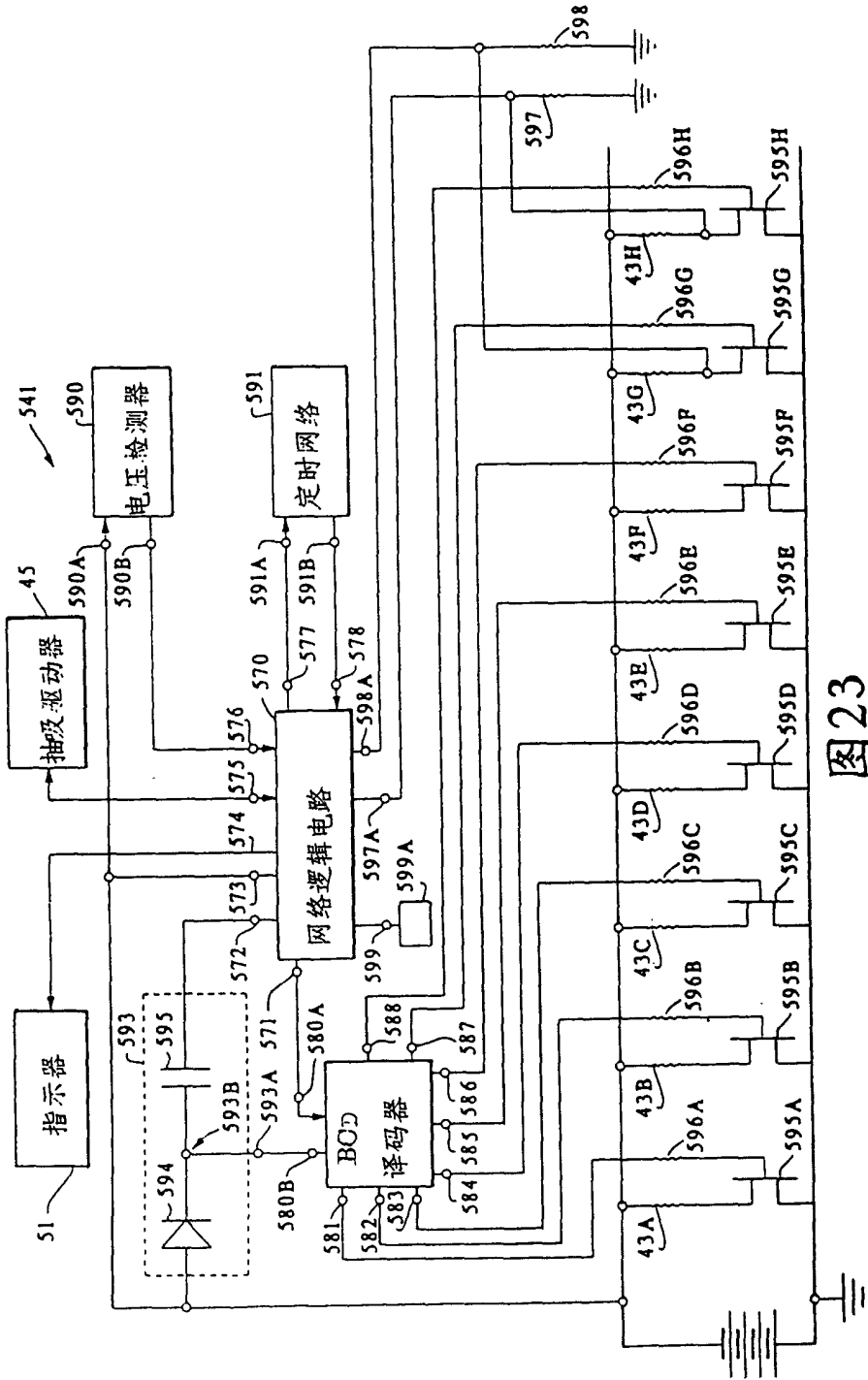


图23