

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利说明书

G06K 19/00

B42D 15/00

// B42D109:00

[21] ZL 专利号 93120335.X

[45]授权公告日 1998年9月23日

[11] 授权公告号 CN 1039944C

[22]申请日 93.11.24 [24]颁证日 98.7.24

[21]申请号 93120335.X

[30]优先权

[32]92.11.24 [33]US [31]07 / 980649

[73]专利权人 斯蒂芬I·姆塔格特

地址 美国亚利桑那

[72]发明人 斯蒂芬I·姆塔格特

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 竹民

[56]参考文献

US4,209,824 1980. 6.24 A47B19 / 00

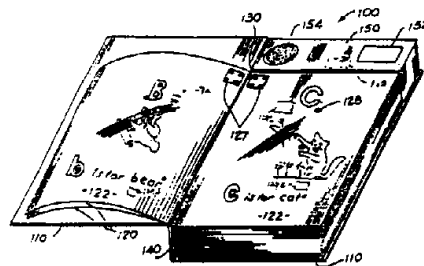
审查员 王晓光

权利要求书 21 页 说明书 30 页 附图页数 9 页

[54]发明名称 电子书

[57]摘要

一电子书，包括多页页面，每一页面包括含有印刷内容的书页，所述书页在一个边缘被装订以构成书脊，在每一页面中带有电路。一公用电子电路例如一话音发生器和/或控制器在不同书页上与电子电路相配合，并通过书的书脊经过导电通道连接至页面中的电路。在页面内的电路包括电气元件例如开关，和感知输出装置（例如热色装置，发光二极管，热一嗅装置，电色装置以及类似装置）电气元件与印刷内容的特定部分相关联，从而使得所述特定部分可被有选择地强调或突出重点（例如，通过启动一可见或可嗅装置和/或可读文本）。一具有显著优点的开关结构被使用标准印刷技术制在书页上，LED 被直接装合在印刷的电路中，且还包括了构成书的各种有利的方法。



权 利 要 求 书

1. 一种用于组合声像材料的装置，它包括：

多张页面，它们在一个边缘处被装订以构成一装订部分；

其特征在于，它还包括：

每一页面包括多个插入页间的连接器，所述连接器设置在邻近页面装订边缘的预定位置上；

多个开关，每一开关成为一相关页面的一个组成部分且与可见内容的一部分相联系，每一开关被有效地与页面上的有关的页间连接器相连接；

一用于有选择地完成各种与可见内容之各部分相关的输出的公用电子电路；

页间导电通道通过装订部分将各开关的页间连接器电气地连接于公用电子电路，因而根据在各页面上的开关的开启来完成电子电路的操作。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述每一开关被一由导电油墨制成的导电通道有效地连接至各个页间连接器上。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述开关中的至少一个包括至少一个由导电油墨制成的导体，使用一制在其上面的有预定式样的垫圈把它安置于所述相关页面的表面上。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述页面包括设置在邻近于页面装订边缘的预定位置上的通孔，且页间连接器是用配置在通孔上的导电油墨制成的，且通过将邻近页面的页间连接器设置为实际接触从而使页间导电通道有效工作。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述页间导电通道包括设置于装订部分上的页面间的各向异性导电材料，使之与页面

的页间导体相连接。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述公用电子电路包括一用于有选择地产生与可见内容的各个部分相关的语音输出的语音模拟电路。

7. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，页间导电通道包括有选择地设置于所述页间连接器上的一种导电粘合剂。

8. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，至少一个页面包括第一和第二书页，每一书页具有内表面和外表面，可见内容可在至少一个外表面上被看见，且被这样设置，使得内表面在页面内部互相面对；且

页间导电通道包括位于折叠为折皱状的连续层上的以可弯曲导电油墨制成的导电通道，连续层的折页在页面内被接纳从而使页面的页间连接器与所述连续层导电通道电气接触。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述开关包括：

至少一个用导电油墨制在所述第一书页的内表面上的第一导体，按与页面的可见内容的相关部分的预定关系来设置该导体；

插在所述页内表面之间的一垫圈；

在所述第二页的内表面上的用导电油墨制成的一第二导体被设置为与所述第一导体和介质垫圈相对应从而使所述第一和第二导体通常相互间绝缘但依据一加在其上的预定压力而完成电气连接。

10. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述页间导电通道包括设置在与页面的页间导体相接触的位于装订部分上的页面之间的各向异性导电材料。

11. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述页间导电通道包括一有选择地设置在所述页间连接器上的导电粘合剂。

12. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，

至少一个页面包括第一和第二书页，每一书页具有内表面和外

表面，可见内容可在至少一个外表面上被看见，且这样被设置，使得内表面在页面的内部相互面对；且

开关包括：

至少一个在所述第一书页上用导电油墨制成的第一导体，按与页面的可见内容之相关部分的预定关系来设置该导体；

插入在所述书页内表面间的一垫圈；

一在所述第二书页的内表面上以导电油墨制成的一第二导体，它被设置成与所述第一导体和介质垫圈相对应从而使所述第一和第二导体通常相互绝缘，但依据加在其上的一预定压力而完成电气连接。

13. 如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述的多个开关包括一在第一书页的内表面上用导电油墨制成的一第三导体，它被设置成与所述第一导体的一部分相邻，且所述第二导体有选择地在所述第一和第三导体间完成电气连接。

14. 如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述垫圈包括设置在第一和第二导体两者之中至少一个之上的一种预定式样的介质油墨。

15. 如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述介质油墨覆盖了导体面积的大约百分之六十。

16. 如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述介质油墨采用了一种分隔线的式样。

17. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述介质油墨厚度约为 0.0008 英寸，介质油墨的线为 0.02 英寸宽，相隔 0.02 英寸。

18. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述垫圈包括包围了所述第一和第二导体两者中之至少一个的一圈介质油墨。

19. 如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述垫圈包括包

围了所述第一和第二导体两者中之至少一个的一圈介质油墨。

20. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 还包括至少一个以电气启动的感知输出装置, 该装置做在与开关之中的一个特定开关相关联的页面上, 它被有效地连接至各个页间连接器且与和特定开关相联系的可见内容中的至少一部分相联系;

页间导电通道通过装订部分将电气启动的感知输出装置的页间连接器与公用电子电路作电气连接, 从而由公用电子电路根据特定开关的开启产生的信号来完成电气启动感知输出装置的工作。

21. 如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于, 包括多个所述电气启动的感知输出装置, 每一所述装置均通过特定的开关与可见内容的至少一部分相联系; 且

所述公用电子电路包括一个排序电路, 所述电路根据特定开关的开启按一预定的序列产生信号输入各电气启动的感知输出装置。

22. 如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于, 所述电气启动感知输出装置中的至少一个包括一产生热量的电阻。

23. 如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于, 所述电气启动的感知输出装置中的至少一个包括一有源可见器件。

24. 如权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件可从页面的书页上被看见。

25. 如权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件可通过多条电路通道被启动。

26. 如权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件包括一发光二极管。

27. 如权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述与特殊开关相关联的页面包括一用可弯曲导电油墨制成的将有源可见器件连接至各页间连接器的连接电路, 且所述有源可见器件包括一直接装在该所述导电油墨电路内的半导体发光二极管的小块芯片。

28. 如权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件包括安装在页面上的电色材料。

29. 如权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件包括邻近页面安装的一个产生热量的电阻及热色材料。

30. 如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于, 页面中的至少一个页面包括了制在页面上的可有效地连接至邻近于页面装订边的各个页间连接器的暴露的接触端, 所述接触端与开关中特定的一个相关联的可见内容的至少一部分相关联; 且

所述装置还包括通过装订部分将暴露触点的页间连接器电气地连接至公用电子电路的页间导电通道, 从而所述公用电子电路可根据特定开关的开启产生信号输至暴露触点。

31. 如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于,

页面中至少一个页面用非不透明材料构成;

所述可见内容包括以反面印刷形式印制在所述非不透明层的一面上的印刷信息, 这样所述可见内容可通过非不透明层的反面被看见, 且所述感知输出装置通过加印在可见内容上的由导电油墨制成的导电通道被连接至所述页间连接器。

32. 如权利要求 31 所述的装置, 其特征在于, 所述非不透明内容是透明的。

33. 如权利要求 31 所述的装置, 其特征在于, 所述印刷信息被有选择地设置在非不透明内容上以确定出至少一个空白的部分, 且所述感知输出装置包括一个设置在所述空白部分上的有源可见器件。

34. 如权利要求 20 所述的装置, 还包括一附于所述多页面附近的罩壳, 其特征在于, 所述公用电子电路被安装在所述罩壳上。

35. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 当连接所述每一页面的页间连接器时, 要安置得使之与邻近页面的相应的页间连接

器电气上接触从而形成页间导电通道。

36. 如权利要求 2 所述的装置,其特征在于,至少一页面的至少一部分是用一种非不透明材料制成的,其上以反面印刷形式设置了可见内容,从而使可见内容可通过非不透明材料的反面被看见且所述导电通道被安置在所述可见内容之上。

37. 一种用于组合音像标记的装置,它包括:

多个页面,每一页面包括在其相向面上带有可见内容的书页;
其特征在於,还包括:

每一页面包括一被折叠以形成书页的标准的衬底层并包括多个位于预定位置处的页间连接器;

多个开关,每一所述开关成为一相关页面的一个组成部分且与所述可见内容的一部分相关联,每一开关被有效地与页面上的各个页间连接器相连接;

一用于有选择地完成各种与所述可见内容之各部分相关的输出的公用电子电路;

页间导电通道将各所述开关的所述页间连接器电气地连接于公用电子电路,因而根据在所述各页面上的所述开关的开启来完成所述公用电子电路的操作;

一个用可弯曲导电油墨制成的印刷电路位于所述标准的衬底层上,所述书页在所述页间连接器上具有电气连接;以及

所述页间导电通路包含一个折迭成多个折边的互连层,所述折边上面印刷有至少一个可弯曲的导体,用于容纳所述多个页面,每一页面被夹在相应互连层折边之间,其中,所述书页间的所述电气连接被耦合到所述互连层上的相应导体上。

38. 一种用于组合声像材料的装置,它包括:

在其一个边缘被装订起来的多个页面;
其特征在於,它还包括:

所述多个页面由折叠的连续层制成；

每一页面至少包括制在其中的一个电子元件，它与可见内容的至少一项相关联，且一连接印刷电路延伸越过所述连续层的摺折；

一公用电子电路与位于各页面上的电子元件相配合，它通过连接印刷电路连接至所述电子元件。

39. 如权利要求 38 所述的装置，其特征在于，所述公用电子电路被连接至所述连接电路的末端。

40. 如权利要求 38 所述的装置，其特征在于，至少一个电气元件包括一个直接装在所述印刷电路内的半导体发光二极管小块芯片。

41. 如权利要求 38 所述的装置，其特征在于，至少一个电气元件包括一个开关，通过它可根据开关的开启来完成所述电子电路的工作。

42. 如权利要求 41 所述的装置，其特征在于，所述开关包括：

至少在页面的一个内表面上用导电油墨制成的第一导体，以与可见内容的一相关部分具有预定的关系来布置它；

在页面的一个相向内表面上的以导电油墨制成的第二导体；

插在相向内表面之间的垫圈；

所述第一和第二导体和垫圈被相关地安置从而使所述第一和第二导体通常是相互绝缘的，但依据加在其上的一预定的压力而完成电气连接。

43. 如权利要求 42 所述的装置，其特征在于，所述开关包括：安置在邻近于所述第一导体且与该导体安置在同一表面上的由导电油墨制成的一第三导体，且所述第二导体在所述第一和第三导体之间有选择地完成电气连接。

44. 如权利要求 38 所述的装置，其特征在于，至少一个电气元件包括一电阻器。

45. 如权利要求 38 所述的装置, 其特征在于, 所述电气元件中的至少一个包括一有源可见器件。

46. 如权利要求 45 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件包括一发光二极管。

47. 如权利要求 45 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件包括直接装在所述连接电路内的一个半导体发光二极管小块芯片。

48. 如权利要求 45 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件包括一安置在页面上的电色材料。

49. 如权利要求 38 所述的装置, 其特征在于, 所述电气元件中的至少一个包括暴露的接触端。

50. 一种用来组合声像材料的装置, 它包括:

多个页面, 每一页面包括在其相向面上有可见内容的书页, 且所述书页在它的一个边缘处被装订以构成一装订部分;

其特征在于, 至少一页面包括:

一用非不透明材料制成的部分, 所述可见内容以反面印刷方式置于其上, 从而使所述可见内容可透过所述非不透明材料的反面被看见; 且

一设置在所述页面上的以导电油墨制成的覆盖所述可见内容的电子电路。

51. 如权利要求 50 所述的装置, 其特征在于, 所述非不透明材料是透明的。

52, 如权利要求 50 所述的装置, 其特征在于, 所述可见内容被有选择地设置在非不透明材料上以定出至少一个空白部分, 且整个电路包括一安装在所述空白部分上的一有源可见器件。

53, 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器件包括一设置在所述空白部分上的电色材料。

54. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于, 所述有源可见器包括一设置在所述空白部分上的热色材料。

55. 一种用来组合声像材料的装置, 包括:

多个页面, 每一页面包括其相向面上有可见内容的书页, 且所述书页在一个边缘上被装订以构成一装订部分;

其特征在于, 它还包括:

每一页面包括一带有可弯曲导电油墨的整体电气电路, 所述电路至少有一个与可见内容之一部分相关联地布置的电气可启动的元件, 和一个延伸入装订部分的连接器部分;

一个用于有选择地产生预定顺序信号的公用电子电路; 和

通过装订部分制成的导电通道电气地将公用电子电路连接至各页面上的电路元件, 使得在页面上的电气元件可依据由公用电子电路产生的信号被启动, 从而有选择地强调了与页面上的电气元件相关联的可见内容的特定部分。

56. 一种用来组合声像标记的装置, 其特征在于, 它包含:

多张页面, 每一页面包括其相向面上有可见内容的书页; 其特征在于, 每一页面包含形成上述书页的折迭层;

每一页面包括一被折叠以构成书页的标准化的衬底层, 并包括一总体电路, 所述总体电路包括一用可弯曲导电油墨制在所述标准化的衬底层正面的一印刷电路, 且在所述书页间具有电气连接;

一个用于有选择地产生预定顺序信号的公用电子电路;

将所述公用电子电路电气连接至与所述页面形成整体一部分的各个电驱动元件的导电通道, 从而按照所述公用电子电路产生的信号, 驱动与所述页面形成整体部分的电驱动元件, 以有选择地强调与所述页面形成整体的电驱动元件相关联的可见内容的特定部分;

所述导电通路包含一互连层, 所述互连层被折叠成多个其上印刷了至少一个可弯曲导体的折边, 用来容纳所述多个页面, 每一页面

被夹在相应的互连层折边之间，其中在所述页间的所述导电通路被耦合到所述互连层上相应导体上。

57. 如权利要求 55 所述的装置，其特征在于，所述电气可启动元件包括一直接装在所述整体电路中的半导体发光二极管芯片。

58. 一种用于组合声像标记的装置，其特征在于，它包括多张页面，至少一张页面是由折叠形成一对相邻部分的层形成的，并包括一印刷电路，其内折页被装订至其他页面上，而其外折页形成书页的外边缘；

所述印刷电路包括在所述连续层的一面上且延伸越过所述折页的至少一个可弯曲导体；

在所述书页上的用来向使用者传递可见信息的印刷信息；

一个声音发生电路，它含有与所述印刷信息相对应的可听信号信息；

响应于来自所述声音发生装置的驱动信号的一可听输出装置；

一响应于加在其上的控制信号的地址发生装置，它用来向所述声音发生装置提供地址信号以产生相应于所述地址信号的预定的声音；和

至少一个开关，它被布置在一页面上且与一组书页的至少一部分印刷信息相关联，并通过所述印刷电路被电气地连接到所述提供控制信号的地址发生装置上从而相应于与印刷信息的所述部分相关联的声音有选择地产生地址信号至所述声音发生装置。

59. 如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，与所述印刷信息相关联的所述部分包括一段印刷的词句；且

所述开关产生一地址信号序列相应于所述印刷词句的发音输入至所述声音发生装置。

60. 如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，
所述开关产生地址信号的一预定序列。

61. 如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，还包括：

与印刷信息的所述部分相关联的至少一个有源可见器件；以及
一个顺序控制发生器它响应于所述开关并通过所述印刷电路连接至所述有源可见器件，用来与该部分的印刷信息同步地启动所述有源可见器件。

62. 如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，

印刷信息的所述关联部分包括至少一个印刷的图像；

所述装置还包括：

与所述印刷的图像相关联的有源可见器件，以及

通过所述印刷电路连接至所述有源器件的装置，用来在与印刷图象相关联的声音产生时同步启动所述有源可见器件。

63. 一种以具有一按依次组织方式的可见信号来辨识并强调印刷信息的装置，其特征在于，它包括：

多个页面，所述页面包括一折叠成构成相邻部分对的一连续层；

一个在所述连续层的一面上的以可弯曲的导电油墨制成的延伸并越过至少一个所述折页的印刷电路；

印刷在所述页面上用来向使用者传递可见内容的印刷信息；

多个制在所述印刷电路中并可被使用者看见的有源可见器件；

顺序控制装置，它响应于加在其上的控制信号，并用来依次地激励所述有源可见器件以根据一预定顺序强调书页上的所述印刷信息的一指定部分；和

至少一个设置在页面中的开关，它与印刷信息的所述部分相关联，且通过所述印刷电路与所述顺序控制装置电气连接，用来产生所述控制信号至所述顺序控制装置以完成对所述可见元件的激励从而强调与所述开关相关联的印刷信息。

64. 如权利要求 63 所述的装置，其特征在于，还包括：

一个用来产生相应于所述印刷信息的声音驱动信息的声音信号发生器；和

一个响应于来自所述声音信号发生器的所述声音驱动信号的声音输出装置；且其中

所述顺序控制装置响应于所述控制信号以有选择地启动所述声音信号发生器以在有源可见元件被激励之同时描述印刷信息的所述被指定的部分。

65. 如权利要求 63 所述的装置，其特征在于，至少一个所述有源可见元件包括直接装在所述导电电路中的半导体发光二极管小块芯片。

66. 如权利要求 63 所述的装置，其特征在于，使用可弯曲导电油墨把所述连续电路印刷在所述连续层的正面上。

67. 如权利要求 63 所述的装置，其特征在于，使用可弯曲的导电油墨把所述连续电路印刷在所述连续层的反面且在所述层中设有通孔，所述通孔与所述有源可见元件的位置相匹配以使它们可从正面被看见。

68. 如权利要求 63 所述的装置，其特征在于，所述印刷信息被印在位于所述页面的各面上的分层上；所述信息层是非不透明的，由此使制在所述印刷电路中的所述有源可见器件可被使用者看见。

69. 一种用来组合声像标记的装置，它包括：

多个页面，每一页面包括其相向面上有可见内容的书页；

其特征在于，它还包括：

多个装入页面的展开页，每一展开页包括一被折叠以形成两面对面书页的标准化层；

以可弯曲的导电油墨印刷在所述标准化层的反面上制成的印刷电路，它具有位于隔开所述折页的所述两相向书页间的电气连接；

一折叠成多个其上印刷有至少一个可弯曲导体的折边的互连层，它用于容纳所述多个页面，每一页面夹在相应互连层的折边之间，其中在每一页面的所述两相向页之间的电气连接被耦合至所述互连层的相应导体；

可在所述相向的书页上被看见印刷信息；

一响应于加在其上的控制信号的声音发生器，它用来产生相应于所述印刷信息的声音信号；

可听装置响应于所述声音信号从而向使用者传递所述可听信号信息；

顺序控制装置用来可选择地提供所述控制信号至所述声音信号发生器以根据一预定顺序来产生音频信号；和

至少一个与每一展开页上的印刷信息的各个部分相关联的开关，它通过所述印刷电路和互连层与所述顺序控制装置电气连接以启动所述顺序控制装置。

70. 如权利要求 69 所述的装置，其特征在于，还包括：

多个制在所述印刷电路中的有源感知器件，它们可在所述相向书页上被看见；

根据一预定的发送顺序与声音信号发生装置同步来有选择地激励所述有源感知器件的同步控制装置。

71. 如权利要求 69 所述的装置，其特征在于，所述装置是一本书，并且开关与展开页的印刷信息相关联并通过将书打开至该展开页时而被开启。

72. 如权利要求 69 所述的装置，其特征在于，所述开关包括一光敏开关。

73. 如权利要求 69 所述的装置，其特征在于，至少一所述标准化的层由非不透明材料制成。

74. 如权利要求 73 所述的装置，其特征在于，所述印刷信息被

以反面印刷形式印在所述组件层的非不透明材料后表面且所述印刷电路被加印在其上面。

75. 如权利要求 70 所述的装置，其特征在于，还包括：

多个制在所述印刷电路中的压力开关，它用于连接所述顺序控制装置，并置于所述印刷信息中可辨识特征的底下，从而通过相应于所述印刷信息层中的所述压力开关的可辨识的特征施加压力来选择，因而向使用者提供预定的供选择的程序。

76. 一种用来组合声像标记的方法，其特征在于，包括以下步骤：

用可弯曲导电油墨在一连续衬底层上印刷一电路；

在印刷电路中安装电子元件；

在连续层上印刷多页信息，所述印刷信息的特定部分与电气元件相关联；

将所述连续层折叠成多对相邻书页，印刷电路延伸并越过连续层；以及

将一公用电子电路电气地连接至印刷电路以与在各书页上的电气元件相配合。

77. 如权利要求 76 所述的方法，其特征在于，电气元件包括开关，所述方法还包括用导电油墨印制各开关端，且在一预定位置处相应于开关端印制一介质油墨垫圈。

78. 一种用来组合声像标记的方法，其特征在于，包括以下步骤：

在各衬底层上用导电油墨印刷电路，电路包括导电部分和设置在衬底的预定位置上的开关部分；

在衬底层上印刷信息，所印刷的信息的各预定部分被设置得与电子元件相关联；

折叠衬底层以形成印刷信息的部分；

装订折叠后的衬底层从而开关部分作为开关共同工作且与电路的邻近层的导电部分形成电接触从而通过装订部分形成导电通道；且

将导电通道连接至一公用电子电路从而使公用电子电路和开关相协调。

79. 如权利要求 78 所述的方法，其特征在于，还包括在衬底层上以与开关部分的预定关系来印制一垫圈的步骤。

80. 一种用来组合声像材料的装置，它包括：

装订在一个边缘上多张页面；

其特征在于，它还包括：

每一页面包括一总体电路，它包括一设置在邻近于装订边缘的一预定位置的一个页间连接器部分，而且至少一个页面包括以与可见内容的某一部分呈一预定关系方式被设置的至少一个元件；

一个用来有选择地完成与可见内容的部分相关的输出的电子电路；以及

导电通道，包括在装订边缘附近被设置于各页面之间的各向异性导电粘合剂，它可完成页面的电子电路的页间连接器部件之间的电气连接，从而使制在页面上的电子电路和电路相协调，因而使电子电路的工作与页面上的可见内容相关。

81. 一种用来组合音像标记的装置，其特征在于，包括一与多张可视材料的书页上的电路相配合的电子电路，所述装置由包括以下步骤的工艺制成：

在一衬底上印刷与可视材料的多页书页相应的内容；

在所述衬底上用导电油墨印刷与印刷在衬底上各页可视内容相关联的各电路，各电路以与带有和它们相关联的印刷信息的书页呈预定的关系的方式加以设置；

用衬底制成多个书页面；

将书页面装订在一起从而使各电路被电气地耦合至电子电路。

82. 如权利要求 81 所述的装置，其特征在于，衬底包括一连续的卷成筒形的材料。

83. 如权利要求 81 所述的装置，其特征在于，印刷电路步骤包括使用一多台胶版印刷机从而以一紧密覆盖层的方式来印刷电路。

84. 如权利要求 83 所述的装置，其特征在于，印刷电路步骤包括使用多个连续印刷单元来有选择地施以导电油墨，每个所述印刷单元依次施以导电油墨。

85. 如权利要求 81 所述的装置，其特征在于，印刷电路步骤包括使用多个连续印刷单元来有选择地施以导电油墨，每个所述印刷单元依次施以导电油墨。

86. 如权利要求 81 所述的装置，其特征在于，印刷书页内容和印刷电路的步骤包括使用多台印刷机以同时地印刷内容的书页及所述导电油墨电路。

87. 如权利要求 81 所述的装置，其特征在于，印刷书页内容和印刷电路步骤包括使用多台印刷机，印刷机包括上组滚筒和下组滚筒从而使在衬底之一面上的书页内容的印刷与在衬底另一面上的导电油墨电路的印刷可同时进行。

88. 一种构成含有多页页面的电子书的方法，其特征在于，每一页面包括在其相向面上含有可见内容的书页，所述页面被装订于一个边缘上，包括以下步骤：

在沿着衬底层的边缘的预定位置处形成通孔；

对衬底层上的通孔用导电油墨来加印；

用导电油墨将电路印刷在衬底的表面上，印刷电路被连接到至少一个通孔导电加印物上；

在印刷电路部分的上方设置可见内容；且

装订各页面从而使得印刷在页面的通孔上的导电油墨能与印刷

在邻近页面的通孔上的导电油墨电气接触。

89. 如权利要求 88 所述的方法，其特征在于，设置可见内容的步骤包括在印刷电路的部分上加印。

90. 如权利要求 88 所述的方法，其特征在于，还包括在各页面之间通孔内设置各向异性粘合剂的步骤。

91. 如权利要求 88 所述的方法，其特征在于，还包括对通孔有选择地设置导电粘合剂的步骤。

92. 一种与书中印刷信息相关联的结合了感知激励的方法，其特征在于，所述书包括多个在其相向面上带有印刷信息书页的页面，所述方法包括以下步骤：

储存书的各书页上的印刷信息的多个预定部分中的每一部分，记录相应于印刷信息的特定的预定部分的用于产生一感知激励的预定顺序的一命令序列；

与页面一同制成各开关，每一开关与印刷信息的一预定部分相关联；且

响应于每一特定开关的启动，产生命令序列以产生相应于与所述特定开关相关联的印刷信息之特定的预定部分的预定顺序的感知激励。

93. 一种电子书，其特征在于，包括多页页面，所述页面的正面和反面上带有多页可见内容，所述页面的一端被装订在一起以构成书脊，对书的至少一个页面加以改进，所述书包括：

第一和第二页，每一所述书页具有内表面和外表面，可见内容可从外表面被看见，且被设置成使得所述内表面在页面内部相互面对；且

在所述第一页的内表面上用导电油墨制成至少一个第一导体，它被设置得与页面的可见内容的相关部分具有一预定的关系；

插入于所述书页内表面之间的一垫圈；

一在所述第二页的内表面上用导体油墨制成的第二导体，相应于所述第一导体和绝缘垫圈而设置该导体从而使所述第一和第二导体通常相互绝缘，但依据一加在其上的预定的压力而完成电气连接。

94. 如权利要求 93 所述的装置，其特征在于，所述开关包括一在第一页的内表面上用导电油墨制成的第三导体，它被安置得邻近于所述第一导体的一部分；且所述第二导体在所述第一和第三导体之间有选择地完成电气连接。

95. 如权利要求 93 所述的装置，其特征在于，所述垫圈包括一设置在第一和第二导体两者之中之至少一个之上的一预定式样的电介质油墨。

96. 如权利要求 95 所述的装置，其特征在于，所述电介质油墨覆盖了所述导体之面积的约百分之六十。

97. 如权利要求 95 所述的装置，其特征在于，所述电介质油墨呈相隔线条的式样。

98. 如权利要求 97 所述的装置，其特征在于，所述电介质油墨约为 0.0008 英寸厚，电介质油墨的线条为 0.02 英寸宽，间隔为 0.02 英寸。

99. 如权利要求 98 所述的装置，其特征在于，所述垫圈包括围绕所述第一和第二导体两者之中至少一个的一圈电介质油墨。

100. 如权利要求 97 所述的装置，其特征在于，所述垫圈包括围绕所述第一和第二导体两者之中至少一个的一圈电介质油墨。

101. 如权利要求 93 所述的装置，其特征在于，所述垫圈包括围绕所述第一和第二导体两者之中至少一个的一圈电介质油墨。

102. 如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，多个页面由一连续层构成，至少某些页的边缘由一有关的折页构成。

103. 如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，相邻部分包括装

置的一些相对页。

104. 一种用于组合声像标记的装置,其特征在于,它包含:
多张页面,每一页面包含一构成书页的折叠层;
所述页面上提供的印刷信息,用来将可视信息传递给使用者;
一声音发生器电路,它包含相应于所述印刷信息的声音信号信息;

响应于来自所述声音发生器的驱动信号的声音输出装置;

响应于其上所施加的控制信号的地址发生器,用来将地址信号提供至所述声音发生器,产生与所述地址信号相对应的预定声音;

多张页面中的每一张在页面书页上包括有标记,且至少有一个开关位于页面里面、在所述标记下面,并可以响应于使用者对标记的作用而受驱动,标记与使用者观看的一组书页上的至少一部分印刷信息相关联;以及

一通过所述页面内部延伸,并通过所述装订部分的导体,将所述开关电气连接至所述地址发生器,相应于与印刷信息的所述部分相关联的声音,有选择地产生送至所述声音发生器的地址信号。

105. 如权利要求 104 所述的装置,其特征在于,
所述信息的相关部分包含一段印刷文字;以及
所述开关产生与所述印刷文字有声化对应的送至声音发生器的地址信号序列。

106. 如权利要求 104 所述的装置,其特征在于,所述开关产生预定序列的地址信号。

107. 如权利要求 104 所述的装置,其特征在于,它还包含:
至少一个与一组书页的所述部分相关联的有源可见器件;以及
响应于所述开关并通过所述印刷电路而被连接至所述有源可见器件的控制序列发生器,用来用印刷信息相关部分相关联的声音同步地起动所述有源可见器件。

108. 如权利要求 104 所述的装置,其特征在于,
印刷信息的所述相关部分包括至少一个印刷图像;
所述装置还包含:
与所述印刷图像相关联的有源可见器件;以及
通过所述印刷电路而连接至所述有源器件的装置,用来与产生
印刷图像相关联的声音同步地起动作所述有源可见器件。

109. 如权利要求 104 所述的装置,其特征在于,所述标记是印
刷而成的。

110. 如权利要求 104 所述的装置,其特征在于,所述开关包含:
一配置在页面内标记下的可弯曲的导体;
所述可弯曲导体下的垫圈;以及
在与所述可弯曲导体和介电垫圈相关的页面内配置的第二导
体,从而所述可弯曲导体和第二导体通常相互隔开,但通过所述标记
响应于施加到所述可弯曲导体上的预定压力而实施电气连接。

111. 如权利要求 110 所述的装置,其特征在于,所述可弯曲导
体是由导电油墨形成的。

112. 如权利要求 110 所述的装置,其特征在于,所述开关包含
一第三导体,所述第三导体配置在与所述第二导体相同的平面内,
通常与所述可弯曲导体和所述第二导体隔开,使得所述可弯曲导体
可有选择地通过所述标记,响应于施加到所述可弯导体上的预定压
力,实施所述第二和第三导体之间的电气连接。

113. 如权利要求 112 所述的装置,其特征在于,所述第二和第
三导体是交指型的。

114. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述页间导电通
路通过所述页面的一个页面上的终端电路部分,将页间连接器连接
至公用电子电路。

115. 如权利要求 55 所述的装置,所述导电通路在所述页面的

一个页面上包括一终端电路部分,以方便所述公用电子电路的连接,所述终端电路部分延伸到其他所述页面的装订部分以外。

116. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述页面是由折叠成折皱形的连续层构成的。

117. 如权利要求 58 所述的装置,其特征在于,所述可弯曲导体是由导电油墨构成的。

118. 如权利要求 58 所述的装置,其特征在于,所述页面是折叠成折皱形的。

说明书

电子书

本申请是由同一发明人于1991年4月15日提出的美国专利申请第07/685,278号的部分继续申请,该申请现仍在待批,该申请又是现已放弃的由同一发明人于1989年8月21日提出的美国专利申请第07/396,129号的部分继续申请。

本发明涉及用于把信息之可听与可见的象征组合起来的装置与方法的一般领域。尤其涉及通过将可听和/或可见的信息与印刷内容的呈现相结合以增强对书中所显示信息的理解力和记忆力的装置与方法。

对印刷内容的理解是现代社会的优先考虑的一个教育目标。众所周知,对所有印刷内容的理解取决于读者用与所述信息相联系的原有的知识来解释所看得的信息的能力。相应地,为了提高对所述看得之信息的理解与吸收,在提供帮助以提高对所述信息解释的方法上已进行了多种尝试。

在已有技术的各种装置中,Lipps (1977)的美国专利第4,021,932号,Chatlien (1980)的第4,189,852号,Ross (1981)的第4,273,538号,Doring (1984)的第4,425,098号,Shimizu (1988)的第4,752,230号,Weiner (1988)的第4,778,391号,和Jeng (1989)的第4,809,246号揭示了用于对印刷内容提供有效的强调的几种途径,它们既可用于娱乐目的亦可用来改善读者的理解与记忆。尤其是Jeng的美国专利第4,809,246号揭示了一种带有一个书页感知元件的有声音说明的书,所述感知元件触发一个对正被阅读的书页上之印刷内容进行描绘的声音记录。

在美国专利第 4,703,573(1987)中, Montgomery 等人揭示了一种带有可听和可见器件的电子书装置, 它用于以电子装置来产生并传输声音与电子信息的组合使其与一打开书页上所显示的信息一致。在所述书页上设有控制电路。它根据一被认为合适的预定顺序来协调可听和可见显示的工作从而提高对内容的理解。同样地, Wilbur (1982) 的美国专利第 4,363,081 号描述了用发光二极管(LED) 元件来强调贺卡中图画及印刷内容。

此外, Kanffman (1980) 的美国专利第 4,209,824 号中揭示了一种有几页的书, 其每一页上包括电路和带有发光器件的孔以使印在所述书页上的图画区域发光, Zadig (1971) 的美国专利第 3,592,098 号讲述了一种可弯曲的导电油墨, 它使其上已印有油墨的纸张可横跨这种油墨被折叠而并不会折断油墨电路。在美国专利第 1,545,217(1925) 和第 1,670,254(1928) 中, Thurber 和 Gowih 揭示了通过采用褶皱型式来折叠一张纸的通常的非电子式书的制作方法。最后, Grrant 和 Kniznick 的美国专利第 2,277,318(1942) 号和第 2,444,355(1948) 号说明了通过将多张纸对半折叠并将它们于叠合处装订在书脊上的通常的书籍的制作方法。

对于已有技术的回顾显示了迄今为止所发展的多数装置仅仅提供了书页上所描述之印刷内容的声音描绘或光照, 其它的显然将可听和/或可见的增强功能仅限制于印刷的词或图象。而最重要的是, 已有技术中所使用的各种装置不能用于装订书的版式。此外, 已有技术中所述的用于控制可听和可见显示两者工作的方法对每一书页的要求是不同的, 因而, 它们不适用于大量的多页应用。最后, 没有一种电子书采用与读者相互影响的方式来使用可见和可听的信息以说明印刷的内容。

因此, 依然存在对一种实用装置的需要, 其中, 由来自书中一页上的任一字母或图象而得到的可见信息(下文中提及时一般称作

可见内容，印刷内容，资料或信息）通过与所述信息系统地同步进行的声音和/或光照显示来进行解释，强调或通过任一方式来增强，以强调其含义，并就读者而言改善其理解与记忆。尤其需要一种以经济而实用的方式来制造适用于将多页组装为一装订书籍的紧凑的方法。

本发明提供了一种可对印刷信息产生可听和/或可见的增强作用的电子书装置。

根据本发明的一个方面，可与书中印刷信息的显示一起产生可见信号以强调并引起对它的注意。

根据本发明的另一个方面，可与书中印刷信息的显示一起产生一可听信号或信息以描绘并便于读者认识与理解内容，且还可强调其在书页上的呈现。

根据本发明的另一个方面，可提供相应于有关印刷信息之任意部分的可听与可看信号的同步工作，从而使读者的注意力完全集中于这一特殊的有关部分以提高他或她对所读内容的理解能力。

根据本发明的又一个方面，同步的可听和/或可见信息根据一经过适当挑选以教育或娱乐为目的的预定时间表来发送。

根据本发明的另一个方面，提供了一种交互的系统，读者可从书中供选择内容中选出最适合他或她的兴趣的内容，从而使读者的注意力因透过书中内容直接进入阅读过程而被进一步地激发。

本发明的再一个方面提供了一种制造电子书的新颖方法，它使可听及可见信号电路组合成一紧凑的形式以便大量出版。在一种实施例中，书包括了折叠为折皱形且装订其一端以形成书页和相应页面的一个连续的电路。在较佳实施例中，相应于每一对面对读者的页（展开页）或，换一种说法，相应于每一书页（一张纸上两个相向页面）的电路包括一组件，所述组件通过书脊中可弯曲的印刷电路与在书的书眉部分中的控制电子装置相连接而工作。

本发明可用多种设计及物理实施办法来实现以适应不同的实现版式，并可用于不同的印刷信息。

就这一点而言，如果需要的话，这里所描述的装置可用组件形式来制成，其中，书中每一页构成整个装置的一个组件部分。

根据本发明的另一个方面，提供了一种装置，它适于以成批的形式组装，且其中每一页面的可听和/或可见显示可直接受一中心控制板来控制而与其它页面无关。

根据本发明的一种装置可以一种既经济又在商业上可行的方式来实现。这是通过使用能在公开市场上买到的或可用有竞争力的价格开发的简单部件和制造方法来达到的。

以下将结合附图描述本发明的较佳的典型实施例，其中相同的标号表示相同的元件：

图 1 是本发明电子书之一般特征的透视图，它图示了带有字母，和相应于所指内容之图象的一打开的展开页。

图 2A 示出了根据本发明一实施例的在带有可看信息的上层与一衬底层之间夹有电路层（图中露出了该电路层）的书页的第一实施例。

图 2B 示出了根据本发明的另一实施例，由两相向书页构成一页面，而电路是用导电油墨在衬底层下面（页内）制成的。

图 3A 和 3B 是本发明的书的公用电子电路之不同实施例的方框简图。

图 4 是根据本发明的另一实施例用来形成电子书之页面的连续面的透视图。

图 5 是图 4 的连续面被组装为书页形式后的透视图。

图 6 是在直接做在书页上的发光二极管的横截面图。

图 6A 是一在书面上整体形成的热色显示的横截面图。

图 7A 是根据本发明的另一实施例用来相应于电子书两相向书

页形成一页面的一组件衬底层的透视图。

图 7B 是一用于页内连接的穿越页面之导体的横截面图。

图 8 是图 7A 的组件衬底层被组装入一组件页面后的透视图。

图 9 是图 7A 的组件衬底层上所印刷的电路的一个例子的平面图，它示出了穿过中央折痕、穿过书脊与装在书的封面上的电子电路相连接的导电通道。

图 10 是用于容纳每一组件书页面的扇状书脊的透视图，如图 8 所示，在折页之间具有通向书的控制电路的相应的连接装置。

图 11 是根据图 8 和 10 中所示的书脊和组件页面路径而制作的本发明的一种实施例的透视图。

图 12 是根据本发明又一个实施例用来构成电子书的相邻组件书展开页的另一种衬底层的透视图，所述展开页每一页相应于两个面对读者的书页。

图 13 是被组装成一页面后图 12 的组件衬底层和两相应的书展开页的透视图。

图 14 是当书展开页被组合书页面时用来容纳每一个组件书展开页的扇形书脊的半分解透视图，(如图 12 和 13 所示)，所述页面位于折页之间且包含了连至书的控制电路的相应的连接装置，其中为进行图示部分去掉了书脊。

图 15 是由最后一个书展开页组件到一端部的用于形成图 12 的书电路之路径的典型电气通道的一种示意图。

图 16A 示出了图 12 所示衬底层的电路之一种典型的设计。

图 16B 是根据本发明的一个方面的一即时接触开关的分解后的顶部。

图 16C 是根据本发明开关的第二实施例的触点的示图。

图 17 示出了单层最后部分的电路板层的一种典型设计，其特征在于其电路板层的连接装置与图 16A 相同。

图 18 是根据使用单个非折叠层页面的本发明的电子书的又一实施例的剖面图。

现参见图 1, 根据本发明的电子书 100 包括一封面 110, 多页面 120, 一书脊 140, 一书眉部分 150, 一电池仓 152, 一扬声器 154 和电子电路 160。封面 110 适当地覆盖并在一内边线 130 上装订起页面以形成书脊, 书眉部分 150 被适当地固定在封面 110 上且最好装有电子控制电路 160, 电池仓 152 和扬声器 154。

参见图 2A, 2B 和 4, 页面 120 的各个面构成了书 100 的页 122。如将在下文更为详细地描述的那样, 页 122 适当地包括了带有可见材料 126 和一电路 123 (被不同地称为一印刷电路 123, 电路层 123 和电路板层 123) 的一衬底 121。可见材料 126 适当地采用印刷图象、字母数字字符或其它适于附加在一书页上的材料的形式。电路 123 适当地在衬底 121 的一面或两面上形成, 电路 123 最好用导电油墨来印刷制成, 但也可用其它常用的方法制成。

电路 123 适当地带有一个或多个电气元件, 如开关 (127, 129), 有源可见装置 (125), 发热元件 (电阻) 和导电的端垫圈 (101)。例如, 已暴露的导电的端垫圈 101 (图 2B) 也与电路 123 中一起形成。垫圈 101 可适当地从一孔中穿出, 或制在页面的印刷面上 (例如, 使用常用的通孔技术), 垫圈 101 用来提供与外部元件例如器件的电气连接接头, 所述器件包括一扬声器和/或可见装置。同样地, 发热元件可与加热时会变色 (热色) 或释放气味 (热—嗅) 的材料结合在一起使用。

如图 2A 所示, 印刷内容 126 可被设置在一分离的上层 124 上, 它与衬底 121 合作以形成一分层组件。如果需要的话, 顶层 124 可包括一个或多个透明或半透明的部分或安排在层 124 上预定位置的孔 128。有源可见器件 125 (例如发光二极管 (LED), 或电色或热色器件) 可包含在电路 123 中, 它可与位于顶层 124 中的非不透明 (即

透明、半—透明 (semi-transparent) 或半透明 (translucent)) 部分或孔 128 一起设置在安装处从而当页 122 以其分层形式组装时可达到其可见性。换句话说, 顶层 124 可包括一非不透明材料, 在它的内面 (即与衬底层 121 相邻的一面) 上带有采用常用的反面敷设工艺印刷的可见内容 126, 未印刷 (空白) 部分被用来覆盖在电路 123 中的多种可见显示器件 125 上。在这种实施例中, 电路 123 制在与顶层 124 相邻的衬底 121 的一面是合适的。相应于这页的电路 123 的设计决定了页上的实际的物理位置, 所述页上的可见信号由 LED 产生且通过在该页顶层 124 中的非不透明部分或孔 128 而可见。当然, 不同的页可根据被显示内容的特殊要求采取相同或不同的位置。显然图 2A 中未显示, 页面 120 的分层实施例背面上的页采用相同的两层分层结构较合适。

如图 2B 所示, 页 122 也可用一单 (单一) 层来制成, 所述单层含有可见信息 (例如印刷内容), 且在该层的背面或与印刷内容在该层的同一面上构成用导电油墨印刷成的电路 123, 例如, 页面 120 可采用在衬底层 121 的一面上印刷可见内容而在另一面上构成 (例如印刷) 导电电路 123 的方法来形成, 或采用在衬底上先构成 (例如印刷) 电路 123 然后在其上再加印可见内容 126 来制成。

同样地, 电路 123 可被印刷在衬底 (或顶层 124) 121 的一面上, 并在其上再加印可见内容 126。

也就是说, 在衬底采用非不透明 (例如透明, 半—透明或半透明) 材料 (例如塑料, 如聚脂 Melinex, Mylar 或其它专用于便于多色印刷工艺的合成材料) 的地方, 所述可见内容可采用常用的反面敷设工艺印刷在衬底 121 的背面, 从而可见内容可透过衬底 121 被看见。然后将电路 123 印刷在已反面敷设好的内容上。如果需要的话, 可在反面敷设印刷好的内容上印制一层掩盖的中间层 (“White-wash”), 且将电路 123 印制在所述掩盖层上。为了容纳可

见器件 125,所述反面敷设印刷的内容(及掩盖层,如果使用的话)在衬底 121 上对应于可见器件 125 所希望的安装位置定出空白区域。正如以下将更详细进行描述的那样,衬底 121 将被折叠使印刷的内容和电路 123 的被置于折页的内面,衬底的另一面(例如未印刷面)的两侧均面向外。这样的一种结构对于幼儿所需书籍是特别可取的。各种油墨及电气器件由于被安置于折叠结构的内部因而是安全可靠的。

每一页 122 可包括一个或多个开关(127,129),所述开关与页或该页的各别部分或页上的图相关联。例如,每一页如果需要的话可包括当书被打开至相应页时被开启的一适合的开关机构 127。所述开关 127 可包括光敏的开关元件或光电晶体管,压敏开关或机电触点开关元件,(它们从页的表面向外布置),或类似器件。例如,参见图 1,开关 127 可由触点元件制在展开相邻页的相向页上(图 1),从而通过分离页和分离相邻部件来产生开路反之则形成一常闭开关组件。开关 127 的触点可用常用的通孔技术来做成,其中电路 123 被装在衬底的反面。

此外,或换句话说,每一页 122 可包括一个或多个开关 129(例如 129A—129D),所述开关与该页或特别的与该页的各别部位,页上的图或字母相关联。开关 129 最好采用即时开关装在页上预定位置的印刷标记的下面,最好邻近特定的图,字母,词或段落。如以下将解释的那样,根据本发明的一个方面,开关 129 可采用常用的印刷工艺使用不同形式的等电和不等电(如电介质)油墨来制成。

如将要解释的那样,根据本发明的一个方面,各页(页面)被组装成使得,每一页的电路 123 与电子电路 160 作电气连接。页上的开关 129(和/或 127)以电子信号的方式通过该页的导电电路 123 产生一识别信号(如开路或短路信号)并将其馈至电子电路 160。

电子电路 160 可以是任何一种电路,该电路随着开关 129(和/

或 127) 的开启, 根据被开启的不同开关 (因而相应的可见内容 126) 而产生一预定的声音响应和/或控制信号至页 122 上的可见元件 (例如 LED125)。电子电路 160 为书的所有不同页提供服务, 因而在文中有时被称作“公用电子电路”160。

例如, 在一本只采用声音响应的书中, 电路 160 可包括一个或多个常用的数据选择器芯片, 如一个 Hewlett Packard 74HP1388 个数据选择器 IC, 和一个现有技术的集成语音处理器芯片, 如 Texas Instrument TI TSP50C14 语音处理器。对所述语音处理器采用现有技术进行编程以产生相应于所希望的话音或声音信号从而用于一个现有技术的声音输出装置 (例如, 扬声器, 头戴式耳机或类似装置。)

另一种方法是, 如图 3A 所示, 电子电路 160 可包括一个适当的数据选择器 (接口) 电路 (或多个电路) 164A (例如现有技术的数据选择器芯片), 一个现有技术的微处理器 166, 一个现有技术的声音发生器 168 (例如语音合成芯片。数字式录音机或类似的带有内存或外存或存储媒介的器件), 和一合适的输出接口电路 164B (例如多路调制器或解码器)。接口电路 164A 如将要解释地那样通过电路 123 连接至开关 129 (和/或 127)。它根据现有技术产生一信号馈至微处理器 166 以指示已被开启的特定开关 129 (和/或 127) (例如, 提供导通, 非导通或其它变化状态)。微处理器 166 相应地产生控制信号馈至声音发生器 168 和/或输出接口电路 164B。

根据本领域众所周知的技术对微处理器 166 进行编程以随着特定的各个开关 129 (和/或 127) 的开启产生一个或多个控制信号的序列至声音发生器 168 和/或输出接口电路 164B。控制信号的序列可以是预定的或随机选择的。较好的方法是, 控制信号的一专门的 (一般为独有的) 序列与每个不同的开关 129 (和/或 127) 相对应。或该序列是从相应于各开关一组专门的序列中选出的, 所述选择既可

是随机地也可根据一预定规则（例如，对开关被开启的次数进行计数，或作为优先开启开关的功能）来进行。声音发生器 168 向一现有技术的声音输出装置 170（例如扬声器，头戴式耳机）提供信号以根据由微处理器 166 提供的控制信号来产生预定的声音或距离。接口电路 164B 可用来根据由微处理器 166 提供的控制信号对一个或多个指定的可见器件 125 进行控制（例如，开启，止动或导致状态的变化）；例如，沟通一位于电源 162 和被指定装置 125 之间的电路。这样，随着一特定开关 120（或 127）的开启，电子电路 160 可实现产生声音和/或话音，和/或控制可见器件 125。

参见图 3B，另一种方法是，电路 160 可包括一顺序器 165 和同步器 167，它们与一集成话音合成装置相配合。顺序器 165 和同步器 167 均可包括 16 路模拟多路调制器例如由芝加哥 Motorola Corporation 所出售的器件。一个开/关开关 161 可有选择地向电路 160 的各个元件提供电源。开关 127 和/或 129 被通过相关联的电路 123 连接至顺序器 165 和同步器 167 两者之一或两者都连接，它们相互配合以沟通一通过一个或多个指定可见器件 125 的电路，且向声音发生器 168 提供一个指明已开启开关 127, 129 的控制信号。在实际应用中，顺序器 165 和同步器 167 可由一单个芯片与一声音发生器 168 相配合来实现，所述芯片可以是如一个 Signetics 的 CD694067 解码器/多路调制器；扩展顺序器，所述声音发生器可包括一个 Texas Instruments 的 TSP-50C-11 话音合成器和一个 10m Hz 同步晶体。对所述合成器采用现有技术进行适当的编程。

页开关 127 如果需要的话可用来完成与一组书页（例如，图 1 中所示的两相邻书页的一个展开页）上呈现的内容相关联的一系列可见和/或可听的响应。当书 100 被打开到所述一组书页（例如展开页）时开关 127 可自动完成所述顺序或可用人工启动。

在操作中，如图 1 中所示，在一使用了与展开页相关联的页开

关 127 的典型实施例中，书 100 被打开至所述展开页的相邻页，与这些页相关联的开关 127 被开启，产生一信号输至电子电路 160。然后，电路 160 产生一与所述展开页上所呈现内容相关联的一系列可见和/或可听信号。例如，在这相邻页上的开关 127 的开启首先触发左边书页上电路的工作。电子电路 160 产生信号从而通过开启或改变设置在该段内容后的相应的可见器件 125 的状态和/或通过发送与所述印刷内容相关的声音信息来导致对该书页上印刷内容 126 的选定部分的确认和强调。以上工作最好根据在电子电路 160 中已编程的预定顺序和显示间隔来进行。

公用电子电路 160 可根据集成电路领域中众所周知的方法来进行编程，以采用一种简洁的方法实现任何可见和/或可听信号序列的组合从而以一种简单而实用的方法使所呈现内容具有最强效果。如果需要的话，如同由为书籍而设计的专门程序所决定的那样，当左面书页上合适的逻辑已全部结束时，顺序器 164 结合呈现相邻的右面书页上的印刷内容而自动开始用于右面书页的一相似的可听和/或可看信号序列。每页书页的信号序列可以相同或不同，这取决于已编程的指令。在用于右面书页的顺序结束时，装置停止工作（除非根据一种可以采用的选择，由读者强制进行重复，如同上面对左面书页所叙述的那样），直至将书打开至另一页以开启一对新的开关元件 127。

开关 129（它可与开关 127 共同使用或可用来代替开关 127）最好包括一个装入每一书页的电路中的压力启动即时触点开关，它可由读者手动操作来启动与所述书页（或展开页）的相应部位相关联的可听和/或可看功能。

各个开关 129 的开启都产生与所述开关相关联的一个或多个序列。如前面所指出的，再一个开关 129 最好与书页或展开页上专门的可见标记或段落相关联。不然的话，它可与整页或一对相向的书

页（展开页）的全部或部分相关联。

在页开关 127 与开关 129 一起被使用时，通过电子电路 160 进行的已编程的显示可包括由读者选择的相互替换或重复顺序，这些均由对开关 129 的开启来实现。例如，随着开关 129 的开启，在进行信号序列发送之某一时刻，一个可听信息将通知读者，通过掀压力开关 129 即可根据由读者传递的特殊指令来改变过程的选择（它反过来可以与一个在呈现的印刷内容中的可识别特征相对应）。例如，在与书页（图 1）上一个熊的印刷图象相关联的一系列光和/或声音信号过后，可以听到一个信息，指示读者去掀熊的鼻子一次以重复，两次以玩一个游戏，或根本不掀而继续到下一页。所述游戏可包括任何被认为适用于所需目的的信号的光和/或声音的组合，任何程度的相互关连均可藉助于在相应于整个书页的感兴趣的部位类似地设置额外的压力开关 129 得到所要求的适当响应的办法可设计入已编程的序列中。这些不同的替换涉及到每本书的可听和/或可看内容的设计选择的问题，它们的解决是根据话音合成和顺序发光技术领域众所周知的方法和装置，为特殊要求之目的而设计的编程电子电路的问题，这并不属于本说明书的创新范围。因而，这一实现方法的细节这里将不再赘述。

本发明的方法和装置尤其适用于多页面编程。这里所使用的方法采用了将每一书页的电路 123 连接至公用电子电路 160 的新颖方法，其结果是实现了更为紧凑的设计和额外的多样性。

在将有源可见器件 125（例如 LED）安装入每页的电路 123 时采用了一种新颖的方法，它可以降低制造成本，并能减小书页之间被可见器件、制成的开关 129（和 127，如果使用的话）以及在某些情况下采用现有印刷技术制成的可见器件 125 所占据的空间。

如图 4 所示，在本发明的一个实施例中，一个用于整本书的连续电路 186（相应于用于书 100 之每一书页的组合电路 123）被用可

弯曲的油墨印在一连续层 180 的一面上 (如图 4 中所示的顶面)。如前面所指出的那样, 层 180 可以是一分层的书页的中心层 (例如层 121), 或其自身可以在其与电路 186 相反或相同的一面上 (覆盖于其上或位于其下) 带有可见信息 (印刷内容)。参见图 4 和 5, 为制成书 100, 层 180 随后被折叠成皱折状相等大小的部分以形成包括带有内部皱折 (184) 和外部皱折 (182) 的各对相邻部分。内部皱折 184 被装订在一起以形成书脊 140, 而外部皱折 182 组成了书页的外边缘。图 5 示出了将连续层 180 组装成书页面的形式。

如图 4 和 5 所示, 印刷电路 186 中包括一在层 180 的最后部分 (页面) L_1 上的端电路部分 188, 以提供一与电子电路 160 方便的连接点, 直接与电路中的电子装置相连或通过现有技术的互连装置 (图中未示出)。

电路 186 和电子电路 160 间的连接可例如通过一现有技术的机械连接 (例如弹簧片或装有弹簧的舌片连接器) 或通过一已有技术的扁状电缆, 连接垫圈或板在电路 186 和电路 160 间起到电气连接的作用。换句话说, 电路 160 的端部设置得与部分 188 的端部设置相适应并采用例如 Z 轴各向异性导电粘合剂 (如下文将更详细描述的那样) 直接连接。换句话说, 电子电路 160 的不同元件之间的连接可通过电路 186 本身来实现; 位于末页面 L_1 上的电路 186 可包括连接导电通道, 以及表面安装在页面 L_1 上的公用电路 160 的各个电子器件。

可见器件 125, 开关 127 和压力开关 129 以与结合图 2 所描述的同样的方法纳入连续电路 186 中; 即, 每一书页的电路被通过分立的导电通道各自独立地连接到电子电路 160, 所述导电通道从特定的书页穿越层 180 间的整个部分至最后的部分 (页面) L_1 上。所述最后的部分 L_1 然后被通过端部分 188 连接电子电路 160 上。

这里书页由配以印刷内容的连续层 180 的分层构成, 连续层上

有非不透明部分或一相应于书的电路板层中的每个的小孔 128。因此，电路 186 在整本书中被包含了印刷内容和非不透明部分或下面有可见器件的孔 128 的层 124 所覆盖。

这里使用了如图 2B 中的单页结构（即可见内容 126 被制在衬底上），可见内容（印刷内容）和电路 186 的印制可以在一连续层上先于折叠同时进行或顺序进行，所述印制使用现有印刷设备（例如—Gravere 印刷机）。任何一种能够有效地完成有选择的固体覆盖油墨转印分布的印刷设备均可使用。较好的方法是通过相应于多个书页将内容印制在同一连续衬底（卷筒纸或大张纸）从而便于已有印刷内容的书页和印刷电路间，以及各个印刷电路位置间的套准。

合适的印刷设备包括 Gravere 和 Flex—O—Press 印刷机及屏幕印刷装置。标准多台胶版印刷机如果采用适当的结构从而以“紧密覆盖”的方式来印刷电路 186 则也可采用，所述“紧密覆盖”是指由印刷机印刷单元印刷的油墨不含任何裂隙。换一种说法即由印刷机印刷的油墨点重叠或覆盖在上面，从而提供一个连续的导电通道。特别地，用卷成筒状的材料供料胶版印刷机一般包括一定数量的连续印刷台（单元）。每一印刷台对应于一专门的颜色，且一般情况下包括上和下滚筒组从而以大体上同时进行的方式在卷筒纸（纸：衬底 180）的两面分别有选择地印上该颜色的油墨。卷筒材料依次地通过各个印刷单元以产生一多色图象。特殊地，每一印刷单元根据由图板建立的一相关的点阵（相应于分色）来使用其不同的油墨，各个单元的操作是协同的，从而印刷时各种点阵是可套准的。颜色和点阵配置的组合提供了一具有所需形式组成及颜色的合成图象。可见内容 126 和电路 186 可以同时印刷，其做法是可使用各个单元的一个（例如上组）印刷滚筒来印刷可见内容 126，并使用单元中其它（例如下组）印刷滚筒来印刷电路 186(123)。制作连续导电通道即（紧密覆盖）可通过相继使用多个印刷单元来印刷电路 186(123)而

变得较为方便，所述每个印刷单元顺序地使用导电油墨，由连续单元印刷的各个点阵可以稍稍错开一些而使它们互相叠合在一起。油墨的点有效地渗合在一起，以确保一连续的导电通道。通过将导电油墨比典型颜色工艺中的不导电油墨印得更厚可方便地实现这种渗合。

根据电路 186 的结构，在通过折叠成为相邻的电路部件间提供绝缘可能是可取的。如下面将要解释的那样，这可通过插入绝缘层或在导电油墨上加印非导电或电介质油墨来实现。例如电路 186 可有选择地或完全用一层可弯曲的电介质油墨来覆盖，所述电介质油墨可以是由从属于加利福尼亚州的 Olin Corporation of Ontario 的 Olin Hunt Specialty Products Inc. 出售的名为“37AC22 可矫正垫圈 (Curable Spacer)”的产品或同等的绝缘材料。如将要解释的那样，这一工艺可用来以一种特别经济的方式制造开关 129。

层 180 最好采用如已有技术中所介绍的能够接受可弯曲导电油墨的不导电材料制成。任何适于制成书的页面的能够折叠而不会断裂的材料例如纸或薄塑料均可采用。典型地，折叠成通过在制书领域中被称作“活动折叶”技术来提供，所述技术包括了通过在构成书的页面的材料上折出一活页线并加以压紧的形成过程。所使用的材料可以是由纯纸到包括多种组成材料的纯合成材料。例如，由 Paper Sources International 以“Chronolus”商标出售的产品及由 Champion International Corporation 以“Cromekote”商标出售的在一层纸的两面覆以合成材料的产品，从大约千分之六至 4 分之十八英吋的总厚度的产品均可买到。由 Kimberly-Clark Corporation 以“Kimdura”商标出售的完全由合成纸（聚丙烯材料）构成厚度范围由千分之三至千分之十二英吋构成的产品均可买到。由 Spring Hill Paper Company 以“Claycoat”商标出售的材料及由英国的 ICI Company 以“Melinex”商标出售的材料由聚脂衬底构成。这些材料

均适于实践本发明且均可采用活动折页的方法加以折叠而经久耐用。

当电路 186 被印刷在层 180 的背面的情况下,对于每一可见器件(例如 LED)可在层 180 中提供冲孔或非不透明部件,从而使印刷信息可被看见。

可见器件可包括可买到的发光二极管(LED)。从千分之二十至千分之五十英吋的不同厚度的所述 LED 均可买到。例如加利福尼亚州 Brea 的 Instruments Design Engineering Associates Inc. 出售一种厚约千分之五十英吋(1.3mm)的 LED,它适合实用于本发明。一种更薄因而更合用的 LED 由日本的 Citizens Electronic Company 出售,其编号为 CL-190YG-X,据信其厚度为千分之二十英吋。

本发明的适用于组装电子书的任一种结构的另一新颖的方面,是在电路 186 中制成一 LED 结构的方法。每一 LED 部件在书的层 180 中直接形成。它代替了将可买到的 LED 装入电路网络中的做法,将每个 LED 结构 125 直接做在每个书页上的电路 186 中从而大大降低了制造成本以及书页的总厚度。这样,如在图 6 中被显著放大的一装入层 180 的一页面中的 LED 的横截面图中所示的那样,一个 LED 可采用与用来大批量生产 LED 的众所周知的方法相同的技术在预定的位置上被插入电路 186:所需的设置 LED 地点在印刷工艺期间被做在电路 186 中(在导电通道中做成断开一段预定的长度),在保留的断开处的导体端是用于 LED 的端点,通过在电路 186 中经每组 LED 端点设置一小段导电胶带 191 为每一 LED 提供了一个垫座;一半导体小方块形芯片 192 被直接装在设置地点。胶带 191 粘在芯片的两边且其上面有一铜箔层 193,它的中间部分被适当地进行折叠以形成两个电气分离的铜片。各种形式的这种类型的导电粘合胶带可在由 Minnesota 的 Saint Paul 的 3M Company 生产的产品中买到,如铜箔衬垫 9703 转移导电粘合剂。用于每个 LED 设

置处的胶带部分这样取向从而从每一个铜带只覆盖电路 186 中的一个端。胶带 191 只是单向导电的，因而电流可跨经胶带流动但不会沿胶带的平面流动；因而，两个铜片 191 起初是相互电气绝缘的，而通过胶带 191 被连接至它们所在的相应电路端，因而形成将小块半导体芯片 192 做入电路 186 的合适的电极。然后把小块半导体芯片 192 置于阴极并通过涂覆在阳极而且被弯曲以使之与芯片相接触的导电环氧树脂线 195 与阳极面电气连接并粘合其上。在实用中，所述粘合操作在胶带上的多芯片同时完成，并随后将它们切割以产出各个 LED 元件。然后每一元件被以适当的电气取向固定在电路板层的 LED 设置地点的端部并被用一足够量的非导电环氧树脂 196 加以覆盖而将其粘合在层 180 和电路板层 186 的导电油墨上。此外，覆盖设置地点的树脂 196 需有一曲率以在发光二极管上形成一透镜，因而更增强其向书的读者提供可看信号的作用。

如上文所解释的那样，当 LED 安装于组成书页（如图 6 中所示）之一片的背面时，要求在层 180 的相邻的一片上具有一相应的通孔 194 以使得从所述邻近片的前面可以看见 LED。在这种情况下，为了使可见显示的功用相协调，相应于每页的电路和 LED 可设置在相应于相向书页（即邻近片的背面）的中心层片的背面。以这种方式，LED 可通过安置于 LED 所相关的书页（即相邻片上的页）上的一通孔 194 而被看见。

如上所述，LED 的制造业提供了可直接在电路板层上制造本发明的 LED 的设备。宾夕法尼亚州 Willow Grove 的 Kulicke and Soffa Industries, Inc. 提供了几种小块芯片连接器如 6490 型及 6491 型半自动小块芯片连接器均被证明适用于此任务。用于本发明较佳实施例的导电胶带 191 和铜箔 193（上述的 3M9703 转移导电粘合剂）的平均总厚度约为千分之十四英寸；由 Hewlett—Packard, National Semiconductor 及其它公司出售的半导体 LED 小块芯片

192 的厚度根据所使用的不同产品为小于千分之五英吋，如可由 Kulicke and Soffa Industries 买得的使用了 LED 线粘合材料的导电线 195 根据被敷设的方法也是约为千分之五至十英吋。用来覆盖其它部分组件的非导电保护树脂 196 (也可由 Kulicke and Soffa Industries 买到) 的厚度根据需要而变化。因此，这样构成的 LED 之总厚度约为千分之十至二十英吋，甚至还包括保护透镜 196 的不定厚度。对于多数标准 LED 而言这种结构降低了厚度，这将减小每一书页的总厚度并允许制作包括大量书页的电子书。

可见器件 125 也可包含稳固的电色材料 (如由 Montgomery 等人在 1987 年 11 月 3 日的美国专利 4703573 中所描述的那样) 或热色材料。例如，热色印刷可用于完成一个或多个有源可见器件 125。热色印刷是一种众所周知的技术。参见图 6A，一热色颜料层或油墨 600 和一相邻 (例如设置在其下) 的加热元件 (例如电阻 602) 该电阻是在一支持基座 (层 180) 上的两个导电引线 186A 间由一可印刷的阻性材料 (例如可印刷碳) 层适当地做成的。当电流通过电阻 602 时，由电流产生的热量导致热色颜料变色，正常情况下是从一种不引人注意的灰色变为所选择的明亮色。因而，这一技术尤其适用作书 100 中的有源可见器件。如果需要的话，可在热色油墨 600 上涂覆 (印刷) 一用明亮的塑料制成的保护层 604。

正如上文已详述且对 LED 示于图 6 中的那样，热色塑料的各层及导电材料可跨于电路 186 的端部设置以形成一热色元件。热色元件被合适地安置，与在装在上层 180 中的非不透明部分或孔 194 套准。另一种方法是，热色元件 (导体，电阻器，和热色油墨) 可被印刷在层 180 暴露的表面上，在可见 (印刷) 内容上加印导电电路 186。再一种方法是，电路 186 的导体可被印刷在层的反面，并用现有的通孔技术 (即导电油墨被渗过纸层 180 以及在热元件所需的位置上预置的通孔) 与电阻器 602 相连接。可印刷热色料的各种颜色

可由威斯康星州 Neeha 的 Menasha Corporation 的 Murfin 分部买到；可印刷碳可从 Olin Hunt 买到，其产品名为“高级热固塑料聚合体厚膜 IL-I 石墨导体 (Advanced Thermoset Polymer Thick Film IL-I Graphite Conductor)”。

热色油墨一般以两种形式提供。一种形式中所述油墨在被加热到某一温度以上时变色并在冷却时返回至其原来的颜色。在另一形式中所述油墨在加热时变为一种几乎透明的状态而在冷却时返回原来的颜色。这一循环每当程度上升或下降时均能重复且对于有色至有色和有色至无色都一样。有几种不同型式的热色油墨 (Menasha 提供的几种)，它们的阈值温度范围从 -3°C 至 580°C 。同样地，原有的和变化的颜色可在一宽的颜色范围内被具体指定 (包括字符间的无色)，它可用来揭示在原有颜色下的一印刷构思。最后，热色油墨可被印刷在多数普通的可印刷表面上。

可见器件 125 也可用电致发光油墨来制成，所述油墨可以与 LED 和热色印刷相同的方法设置在本发明的电路板层的端子之间。这种油墨与用来形成电路 186 的油墨一样也是导电的，但当电流流过它时它会发光。因而，它用不同的发光颜色提供了一种显示书中印刷内容的简便的工具。不同颜色的电致发光油墨均可得到，例如，可从 Menasha Corporation 的 Murfin 分部购得。

加热元件 (例如电阻器) 602 也可与被加热时会释放气味的材料 (热-嗅材料) 一同使用。在这种情况下，导体和电阻器 602 被印刷在层 180 的暴露表面上，在电阻 602 之上加印释放气味的材料，而在导体电路 180 之上加印可见 (印刷) 内容。

在本发明的另一实施例中，每书页的印刷电路 123 被通过一构成每个书页面的标准化方法而进一步简化。这一方面根据一电路 112 (相应于电路 123 和 186) 是被印刷于构成页面之衬底的正面还是反面而取不同的结构。现参见图 7, 8 和 9, 如图 7A 中所示，当电

路 112 被印刷在正面时,每一书的页面由带有印刷内容(可以用分层印刷的方法,或用直接印刷在层 116 上的方法)的一衬底层 116 组成相应于一页面上的两相向书页), (参见图中的 o 和 e 它们按通常标明的页数为奇数或偶数),所述衬底层在一中心线 114 上被折叠,每一层 116 含有相应于所述两页 O 和 E 的规定显示要求的电路 112,它带有与上述用于图 4 的连续页 180 的一般特征。电路 112 的导电通道从与横越连接(跨接)安装于层 116 的中心折痕 114 处的连接器 113 出发或终止于它。中心折痕 114 在折叠了中心层后成为两相向书页间的一共同边缘且在被组装成书的版式后成为书脊之一部分。这样,各个页的电路(包括电气元件,例如,可见器件 125,开关 129 和(如果使用的话)该页的开关 127)是自足的,与任何其它书页上的电路无关,并通过连接路 113 连至电子电路 160。

每个书页的电路 112 与每一其它页的电路并联连接,并通过各自独立的连接端直接由电路 160 进行控制。如图 8 所示,通过以箭头 A1 和 A2 所指的方向并沿中心折痕 114 来折叠每一层 116,可构成一个书的页面 116,其中相应于中心折痕 114 的边缘构成了每一相向页 O 和 E(和折叠后组件的公共边缘)的内界线,且其中每页包含了与其上的印刷内容有关的电路板层 112 的一半。通过适当地设置连接器 113(它跨接于页面 116 的折痕 114 上),可将这些连接器用作通向电子电路 160 的导电通道。图 9 中示出了这种电路板层 112 的一侧,其中用两个 LED 来显示每一个有源可见器件的位置。

如果要求将中心折痕 114 用作书的外边缘,而将与其相对的边缘装订入书脊,端连接器将沿着与折痕 114 相对的边缘来设置。特别地,参见图 7B,在层 116 中端 113 的所需的位置上将制出一个通孔 113C。在印刷电路时,导电油墨涂覆在孔 113 上。如将要结合图 18 的不折叠页面实施例更详细地讨论的那样,导电油墨将通过通孔 113C 渗出从而导电端(113A,113B)在层 116 的两面上形成,以

便于与其它页面的内部连接。

如果需要的话，可通过使用一特殊构造的书脊而便于各个书的页面 116 和电子电路 160 之间的连接。参见图 10，这一特殊结构的书脊 221 是扇形的，它包括各个用于容纳每一书页 116 的折边 222。折边 222 将书页 116 夹在其中且包括相应形成并组装成与各页面的连接器 113 相连接的连接器 223。于是通过一最后部分 L2 构成了一通向电子电路 160 的导电通道。(与图 4 和图 5 中示出的连续层 180 的最后部分 L1 相同)。与图 4 和图 5 的连续层 180 相似，书脊 221 在一单层上制成，使用可弯曲的导电油墨印刷出一集中于末一部分 L2 的印刷电路 286 以通过端部分 188 与电子电路 160 相连接。书脊 221 的连续层被以折皱形状(除 L2 部分之外)折叠为同等狭窄的部分(折边 222)以形成如图 10 中所示的书脊 221。一特定的导电通道通过书脊 221 从每一连接器 223 通向末一部分 L2 并在那里通向一公共的端部分 188。因此，当每个组合式书页 116 被插入书脊并与每一对折边 222 间的连接器 223 相连接时，它们被通过印刷在书脊 221 的连续层上的连续电路直接连接至端部分 188(并因而连至电子电路 160)。图 11 示出了根据刚才所描述的书脊和组合式页面的制法而制造的本发明的实施例 200 的一种透视图。

这种组合式方法的一个优点在于在每一页面的相向面上的每一对书页 O 和 E 可被独立于书的其余部分而设计，唯一的制约在于穿过书脊的连接器 223。此外，如果采用相同的可见显示结构，即电路 112 被用于书中的所有书页，则组合式方法使得在整本书中使用相同的页面层(例如 116)成为可能。这些页面层在各方面都是相同的，对于不同的书页按不同的印刷内容进行分层或印刷，因而大大降低了用于每一书页的各个印刷电路 112 的费用。相比较而言，所述第一实施例的制成折皱形的方法的灵活性受到下述要求的限制，即，用于所有书页的所有电气通道都集中地通过连续中心层通向末

页以与端板 188 相连接。这意味着每一单独书页上的复杂性必需反映在通向末页的逐渐拥挤的电路中，它们均集中地与那里的端板相连接。因而，每一书页上电路的复杂性需受到相应的物理空间要求的限制。而且，所述制成折皱形的方法要求对电路 186 所作的任何修改都反应在改变对整个连续层 180 的制造中而不仅仅反映于一个页面 116 中，这显然很费钱并且很不灵活。

参见图 12 至 14，所述组合式方法也可采用在每一书页的衬底层的背面制出（例如印刷）电路 112。书的每个组件包括一相应于在相邻页面上的两相向书页（E, O）的一展开页的衬底层 216。层 216 具有与上述图 4 的连续层 180 相同的一般特性。通过如图 12 中可见的那样沿中心折痕 214 在 A3 和 A4 方向折叠每一层 216，并通过如图 13 中所示的那样将相邻的组件 216 结合在一起而形成书的页面 215，它带有包括了构成每一相向书页 E 和 O 的内界线的中心折痕 214。如图 13 所示，书页 215 通过组合多对衬底层组件 216 而形成，相向书页的背面结合在一起并将电路 212 各自部分夹在当中。一带有印刷内容和光通孔 228（或相应的非不透明部位）的顶层 224 可被固定在每一书页上以形成一分层结构（如图 13 所示），或印刷内容可被有选择地直接印刷在衬底层上。这一结构也特别适用于通过反面敷设工艺将可见内容印刷在一非不透明（例如透明）的衬底上，并在可见内容上加印电路 212。在使用顶层 224 或一不透明衬底的地方，每一书页的背面适当地包括了与在页面 215 之背面的印刷内容相关的那部分电路 212。例如，在使用顶层 224 的图 12 和 13 的实施例中，在图中左边组件上的奇数页 O 的背面上的电路相应于右边组件的偶数页 E 的前面上的印刷内容；同样地，在右边组件上的偶数页 E 的背面上的电路（图中未示出）必须相应于左边组件的奇数页 O 的前面上的印刷内容（图中也未示出）。在任何情况下，印刷在每一展开页背面的电路 212 的各个部分被适当地通过连接器 213

与其它部分相连接，且最好是跨越中心折痕 214。由于这种结构可导致在邻近层 216 上的电路部分相互间的直接接触（这是因为电路被夹在相邻展开页的部分之中以形成书的页面），通过用一层可弯曲的颜料（如上文已提及的 Olin Hunt “37AC 22 可矫正垫圈 (Curable Spacer)” 产品或同等的绝缘材料来覆盖电路板层从而对它起保护作用是可取的。

每一衬底层 216 可以组件形式插入一与图 10 的书脊 221 相等同的相配书脊 220（见图 14），其中每一电路 212 的连接器 213 布置成可覆盖相应的连接器 223（见图 10）。为清楚起见，图 14 中仅部分地结合几页衬底组件示出了书脊 220。每一组件 216（包括一相向书页的展开页）装在多个折边之间，所述折边插入构成一页面的书页之间。书脊 220 为每一书页提供通向电子电路 160（图 12 至 14 中未示出）的连接点；书脊中的每一个连接器 223 被连接在一由书脊的未一部分 L3 通向端部分 188（图 14 中未示出）的导电通道上，所述端部分 188 又被连接至电子电路 160。

图 12 至 14 的实施例的特别的优点在于，在每一展开页的相向面上的每一对 E 页和 O 页可独立于书的其它部分而被设计，仅有的限制在于通过书脊的连接器的安装点。此外，如果书中的所有展开页都采用相同的印刷电路结构，则组合式方法使得在整本书中使用同样的中心层 216 成为可能（仅在每一电路板层中有一用作识别目的的不同的连接器 213），对于不同的书页以不同的印刷材料进行分层或印刷，因而大大地降低了印刷各个电路的成本。如果需要的话，这种组件可通过在所有组件上印刷一标准电路然后在其上面用不导电油墨有选择地加印于各个连接器 213 来制成。

如果在相邻组件中的连接器 213（或 113；图 7 至 9）互相交叠，则书中分立的书脊结构（在图 14 和图 10 中分别为 220 和 221）可被物理地省略，由此当所述相邻的连接器 213（或 113）被结合在一起

时可提供足够的电气接触，以形成通向电路（在图 10 和图 14 中分别为 L2 和 L3）的末一部分所需的电气通道。这种结构可通过将导体跨接于组件的折痕上而方便的实现。根据结构的形式组件可以是页面或展开页，把这些组件结合在一起，即组成书脊。如将结合图 18 更详细地进行描述的那样，在使用非折叠组件的地方，适当地使用了通孔技术（图 7B）以将导体端延伸到组件的两个面上。

参见图 15 和图 16，通过在每一组件中（例如在图 16A 中，如图中所示的 25 个连接器是空着的，即未连接至电路 212）使用空着的连接器 213A 以得到用来实现远处的书页（页面）和电子电路 160 间的连接的一特别经济的机构。空着的连接器 213A 通过在所有相邻组件中的邻近的连接，作为桥梁完成从一个组件（它连接到所述特定组件的电路 212）到包括连接至相应连接器 213 的导体的另一组件的连接完成与电子电路 160 的连接。这样，所有组件的连接器将具有相同的特点，但每一组件使用一种不同的连接以与电子电路相耦合。因而，如图 15 中所示，书脊组 220 和 221 可在功能上由一单层的末一部分 L4 来代替，所述末一部分包含了将末一部分 216（或 116）上的每一连接器 213（或 113）与端部分 188 相连接从而连接至电路 160 的电子通道 386。当然，由于在邻近连接器 213（或 113）间的接触使相邻组件中的其它的连接器 213（或 113）也与端板 188 相连接。通过将电子电路 160 直接耦合至书脊中的连接器 213（或 113）单层的部分 L4 也可一同省去。

在本发明实施例的相邻接触器 213（或 113）间的接触可通过对邻近连接器 213 有选择的设置导电粘合剂（维持层 216 上的相邻连接间的绝缘），或通过一般地使用一沿装订边缘而设置的各向异性导电材料（粘合剂）制成的狭条。这种材料（在工业中亦被称作 Z 轴导电薄膜）的特征在于穿越其厚度（Z 轴）的有向导电性而在任何其它方向都绝缘。它可以以胶带的形式来得到，如由 St. Paul,

Minnesota 的 3M Company 出售的 Scotch Brand 9703 型导电粘合转移胶带 (Conductive Adhesive Transfer Tape), 或可以买到其液体形式, 如由加利福尼亚州 Ontario 的 Olin Hunt Company 出售的各向异性加热/加压密封涂料 (Anisotropic Heat/Pressure - Seal Coating) 41DJB 130。在上述两种形式之任一种中, 各向异性导电材料被设置在电路板层 212(或 112)上以覆盖连接器 213(或 113), 且它被夹在组件间从而在不会导致与邻近电路电气短路的条件下为各对邻近的连接器之间提供电气接触。所述这些产品中的一些 (例如 Scotch 的转移胶带 (Transfer Tape)) 被作为胶带装在电路板层上, 它们被切割以覆盖所述板的需要的部分。其它的 (例如 Olin Hunt 的涂料) 被涂覆成一颜料或粘合剂的薄层 (厚度为 0.5 至 1.5 密耳), 然后再经过加压和/或加热被凝固为一带有所需的各向异性特性的薄膜。在任一种情况下, 无论是采用或不采用各向异性材料所提供的帮助, 本发明的书均可根据现有技术的装订书的工艺来粘合, 它需使用一粘合剂 (如在订书时常用的胶水中的一种) 来形成一将标准的页面或展开页连在一起的书脊。

应该注意到, 如图 12 至 15 所示出的一个夹层页面结构的特别的优点在于, 可在两相向的书页上使用一个单个的可见器件 (例如 LED, 热色元件, 或电—发光油墨)。通过将可见器件夹在位于相向书页上的两个通孔 227 中并将它连接到两书页的电路上, 每一书页的电路板层的功能可由相同的一装置来完成。一个例如用图 6 中所示的环氧树脂 196 制成的透镜可用于可见器件的两面从而保护它不会通过通孔 227 而损坏。在使用热色元件的情况下, 可使用两种不同的热色环绕一单个电阻 (例如碳绞合线) (例如, 分别敷于电阻器上面和下面) 从而在每一面上产生不同的颜色。显然地, 在本发明整个电路板层中可采用 LED、电—发光油墨和热色元件的任何组合而不会影响本说明书中所描述的特征。

如在本发明的不同实施例中所使用的一个“夹层”页面结构，便于采用现有技术的印刷工艺来制造开关（例如开关 129）也是特别有利的。例如，导电块可被印刷在页面的各个页的内表面上，当页面用在书页间内部设置的垫圈来组装（例如，如图 2B, 4, 5 中被折叠的相向书页，或如图 12—14 中被装订在一起）时，此导电块用作总体套准。如下文将要解释的那样，所述垫圈可使用现有技术的滴胶装置或通过用一不导电或电介质油墨进行有选择的印刷来完成。无论是考虑到有效接触所必须的压力，还是考虑到必需的力的定位，在这两种情况下，开关的灵敏性由垫圈的型式及垫圈相对于导体的安装方法来进行控制（如上面所指出的那样）。

参见图 16A，一种电路 212（即用于在图 12 至 16 的实施例中所描述的组件结构中）的典型结构使用了用于页面的每一书页的开关 127 和 129。如在图 16B 中更清楚地显示的那样，开关 127（和 129）包括：一安装在页面之一书页（例如，216E）的内表面上的单独的导电衬垫 127A；一在同一页面 216 上的相向的书页（216O）的电路 212 的电路部分中的相应衬垫（127O），和一内部设置的垫圈，合适的压敏介电媒质 217（如上文已提及的 Olin Hunt 37AC22 的可矫正垫圈（curable spacer）产品）。

当组件 216 被折叠且页面被组装时导电衬垫 127A（127B）被安装以与页面的相向书页（216E, 216O）上的相应衬垫相邻。导电衬垫 127A（127B）可以采用不同于示于图 16B 中的圆形结构的其它结构。例如，所述导电衬垫可被制成穗状，其中一个导体相对于其它的导体转过了 90°角。

介电媒质 217 被插在页 216E 和 216O 之间，最好以一预定的形式印刷在页面内表面的一个面或两个面的预定位置处，例如，邻近、包围或覆盖导电衬垫 127。用来开启开关所必需的压力可以通过形成用作格栅的垫圈 217 而精确地受到控制，该格栅位于衬垫圈

217A 之上，具有线 217A 和间隙 217B。借助于施加一预定的力，两导电表面可被强制地通过电介质格栅间隙 217B 而接触；当某一程度的压力被加在介电媒质上时，它的绝缘功能被旁路，因而连接了两个衬垫且开启了由它们所形成的开关。因此，由开关元件对 127a 和 127b 形成的两个开关被用作压力开关以分别地启动页面的奇数页和偶数页。有效接触所必需的力的大小是由格栅的密集程度决定的。最好以约每平方英寸 7 盎司的力来启动。一个每平方英寸 7 盎司的压力要求可通过用一 0.008 英寸厚的介质格栅加印在导电衬垫 127A 之上来得到，其中介质格栅的线 217A 为 0.02 英寸宽，而格栅线的间隙 217B 为 0.02 英寸。为了提高所需的力的定位性能（即要求压力被直接加在开关上），此电介质包括一围绕导电衬垫的环形物（圈）217C。各个衬垫 127A 与 127O 只响应于直接来自衬垫上的压力通过位于格栅线 217A 之间的间隙 217B 而接触。

特别地，为了使开关元件接触，必须提供足够的力以使一个元件产生偏离书页平面的局部挠曲而通过间隙 217B 与另一元件相接触。环 217C 使加在被环所限的区域以外的压力不能产生这样的局部挠曲。局部压力的要求（压力特性要求）使得这种开关结构尤其适用于多页书中。所述压力特性要求可将由于压力施加在同一页的其它开关或邻近的开关上而引起的意外开启的可能性降至最低。插入的书页会导致压力的分散，因此可将在某一页上的开关设于在另一页上的开关之下其间仅有少量的插入页；例如，在开关位置重叠的这些页面带有其他布置的开关，（必须插入的页面所必需的数量是由页面的厚度决定的）。

如果需要的话，可使用一相似的方法以在布置于页面的同一层上的两导体有选择地进行连接。参见图 16C，导电衬垫（127A，127O）中之一可用另一邻近的导体来代替，所述另一导体可以是交叉指型的，其开关的端部 127X、127Y 印刷在页面的一个内表面上。端部

127X, 127Y 合适地与页面上的可见内容的相关部分具有预定关系地进行布置。如在图 16B 的实施例中那样, 一垫圈 217A 被插入在书页面的内表面间, 且一导电连接器 (图 16C 中未示出) 在相向书页的内表面上形成, 这样布置所述书页从而当页面被组装时 (即, 相向书页被如图 2B, 4 或 5 所示那样折叠, 或如图 12 至 14 那样被装订在一起), 通常藉垫圈从开关端上断开, 而随着施加一预定的力在端部 127X 和 127Y 之间进行电气连接。垫圈 217A 可包括一安装在端部 127X 和 127Y 上的格栅或带环格栅 (如图 16B 中所示)。第一种方法是, 如图 16C 中所示, 垫圈 217A 可包括加印刷在端部 127X 和 127Y 上的电介质油墨。垫圈 217A 覆盖了端部 127X 和 127Y 面积的约 60%。

受读者控制的用于相互作用序列的开关 129 类似地通过结合入电路 212 的每一半中的开关元件 129A 和 129B 来实现。因而, 通过以图 12 和图 13 中所示的方式来组合邻近的组件, 图 16A 的电路 212 构成了夹在每一页面 215 中的开关 127 和 129, 所述开关与电子控制电路 160 相互作用以开启并控制为该页面上的每一书页面编程的各种可听和/或可见功能。

图 17 示出了图 16A 的一种实施例中末一部分 L4 的一种典型构造, 其特征是以示于图 15 中的方式用同一组接触器 213 来与组件 216 相连接。电路中亦包括了多个开关 129。通过使用上述的介电媒质来覆盖所有的开关元件 129 以及通过沿一中心折痕 314 折叠所述部分 L4, 配对的开关元件主动地开启压力开关, 而为读者提供游戏选择以提高对每一开关上所叠加的印刷内容的认识。例如, 压下位于一开关上的字母 B 可触发一重复的可听显示, 所述显示在书的前面曾被与熊的画面一同使用来说明字母 B, 等等。

在一些例子中, 用由一单个不折叠层形成页面来构成电子书可能是可取的。参见图 18, 一书 1800 包括许多层 1802 (在图 18 中以

显著放大的横截面图示出)。层 1802 可以是可接受可弯曲油墨的任何材料。通孔 1804 被制在书的每一页 1802 上的预定位置上。印刷电路 1806(类似于图 2A, 图 2B 的印刷电路 123; 图 4 的 186; 图 7 至 9 的 112; 及图 12, 图 15 和图 16 的 212), 与层 1802 一同制成, 它最好使用前文所述的现有技术的印刷设备印在层 1802 的每一面上。

每一通孔 1804 被使用导电油墨来加印, 它或者作为有源电路 1806 的一部分, 或者作为一空着的连接器 1808(如前文结合图 15 和图 16 所示的那样)。在每一种情况下, 导电油墨流过通孔 1804(如前文中结合图 7A 和图 12 至图 14 所述的那样) 以提供页间连接器, 从而在整个电路 1806 和公用电子电路 160(图 18 中未示出) 间进行有效电气连接。通孔 1804 最好采用一种尺寸和外形(例如圆形)从而在一次印刷工艺中即在层 1802 的相向表面上向外地扩展形成一弯月形而构成页间连接器(例如 1808)。然而, 在一些例子中, 尤其在将导电油墨印刷在衬底的两面的实施例中, 从层的两面上将导电油墨涂覆在通孔 1804 上以在页面的两面上做成一具有预定尺寸和外形的页间端部可能是可取的。

如在前文中所述的本发明的实施例中, 层 1802 可包括一个或多个开关 1812, 所述开关与书页(或几页)上的一部分可见内容相关联。开关 1812 可包括一对导电通道 1806X 和 1806Y(类似于图 16C 中的端部 127X 和 127Y), 所述通道与加印的绝缘垫圈 1814(类似于图 16 的垫圈 217)相配合。一可弯曲薄膜 1816 具有设置于其表面下的一导电衬垫 1818, 它可用可弯曲导电油墨印刷而成(类似于图 16B 中的垫圈 127), 并被布置在垫圈 1814 之上。薄膜 1816 通过适当的粘合剂, 固定于页 1802。然后可通过在页 1802 上采用现有技术的印刷工艺将可见内容(例如; 图象, 字符, 和/或文章)1802 覆盖在电路 1806 和薄膜 1816 上。为确保良好的相互连接, 且为了便于装订, 可在书脊的一些页 1802 之间使用如前文所述的各项异性

导电粘合剂 1810(Z 轴导电)。然后,书 100 可根据已有技术被装订;可以现解图 18 的实施例尤其适用于完美的装订技术。

我们可以知道尽管在图中(尤其在图 3A 和 3B 中)各种导体和连接器是作为单根导线示出的,但它们并非仅限于所示出的形式,而是可以包括本领域内可以理解的多个导体或连接器。同样地,为清楚起见,电源连接,各种控制线,和各元件的相类似器件均在图中被略去。此外,上文的描述是针对本发明的较佳典型实施例的,本发明并不受示出的特殊形式的限制。可在本发明的范围(如同权利要求中所表达的那样)内对设计和布置进行修改。

说明书附图

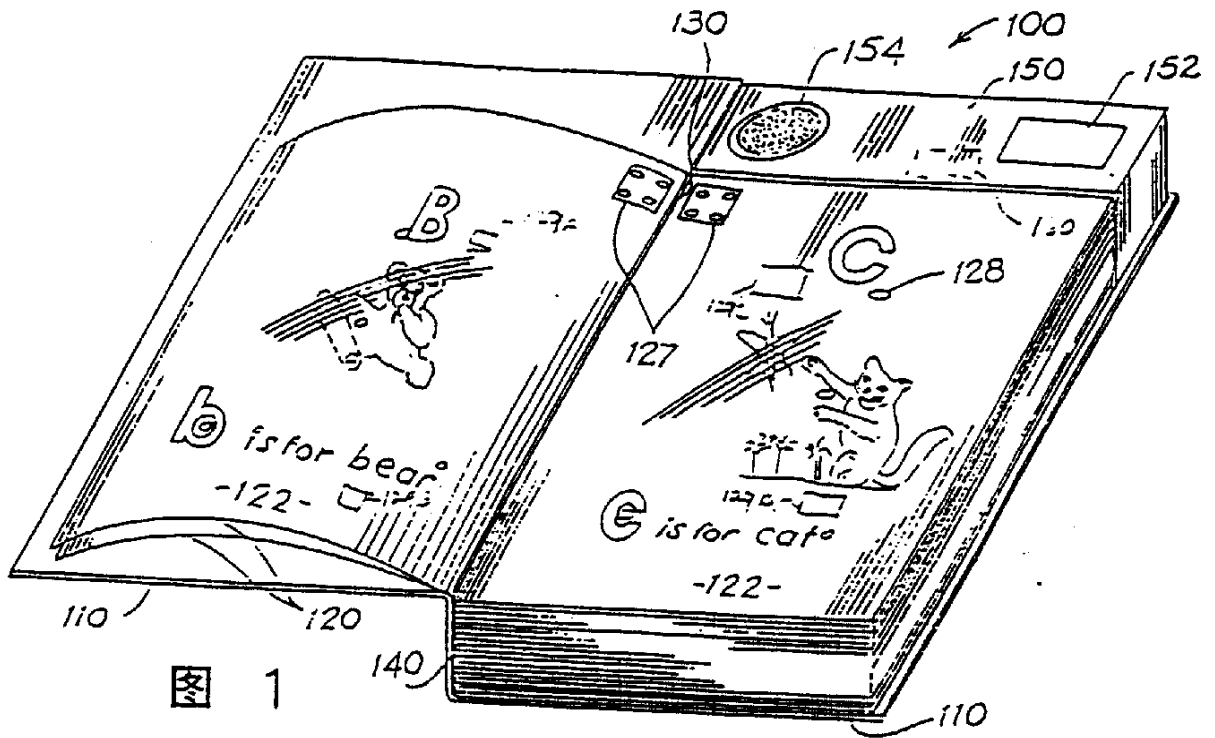


图 1

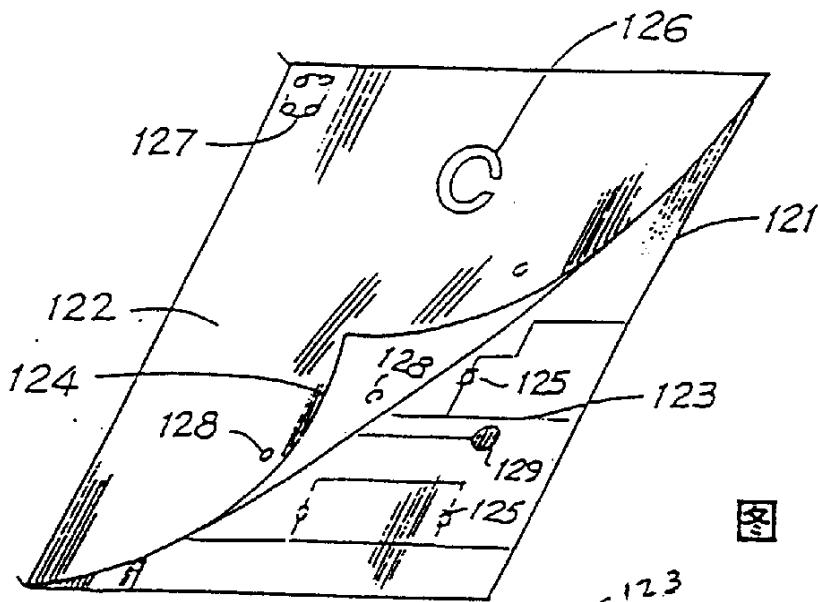


图 2A

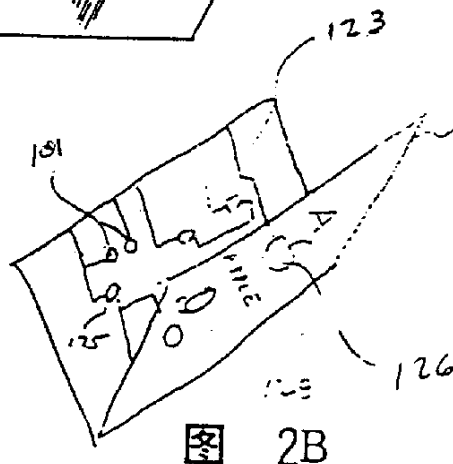


图 2B

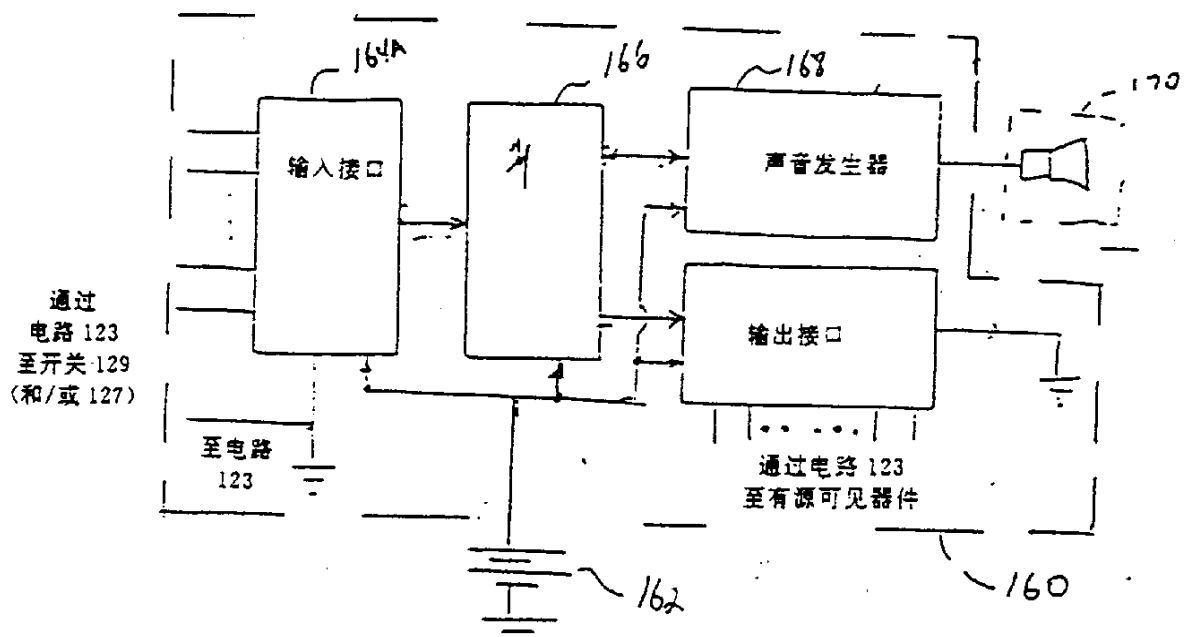


图 3A

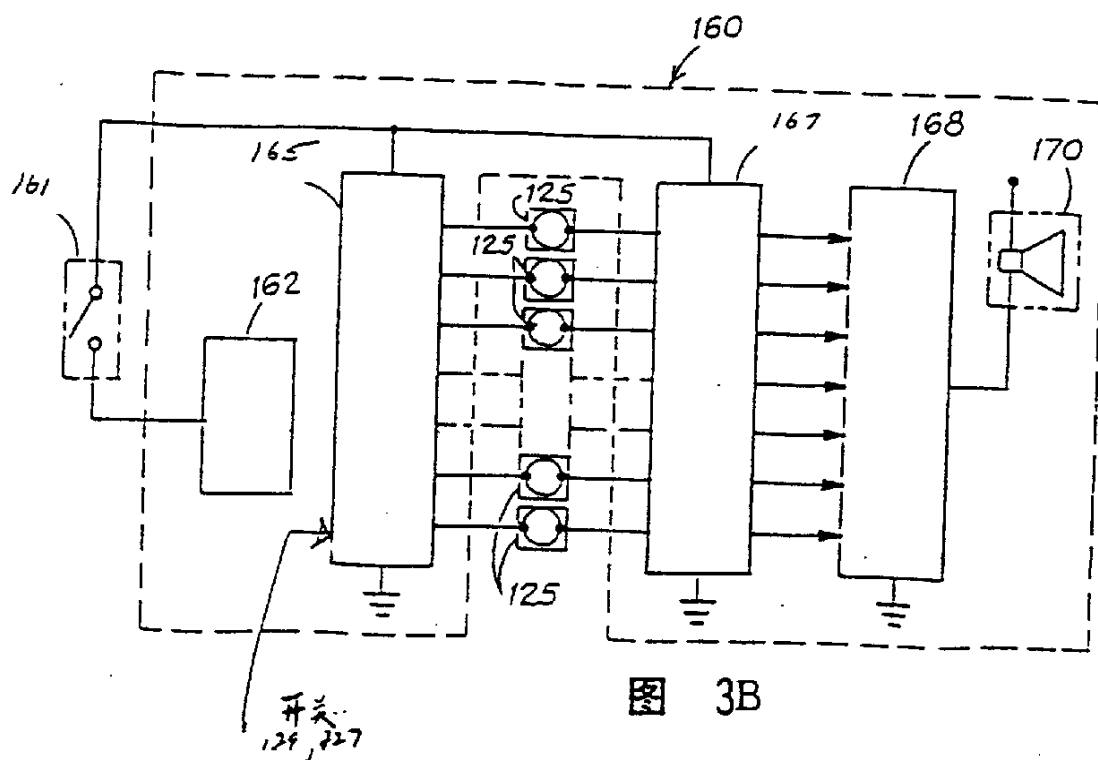


图 3B

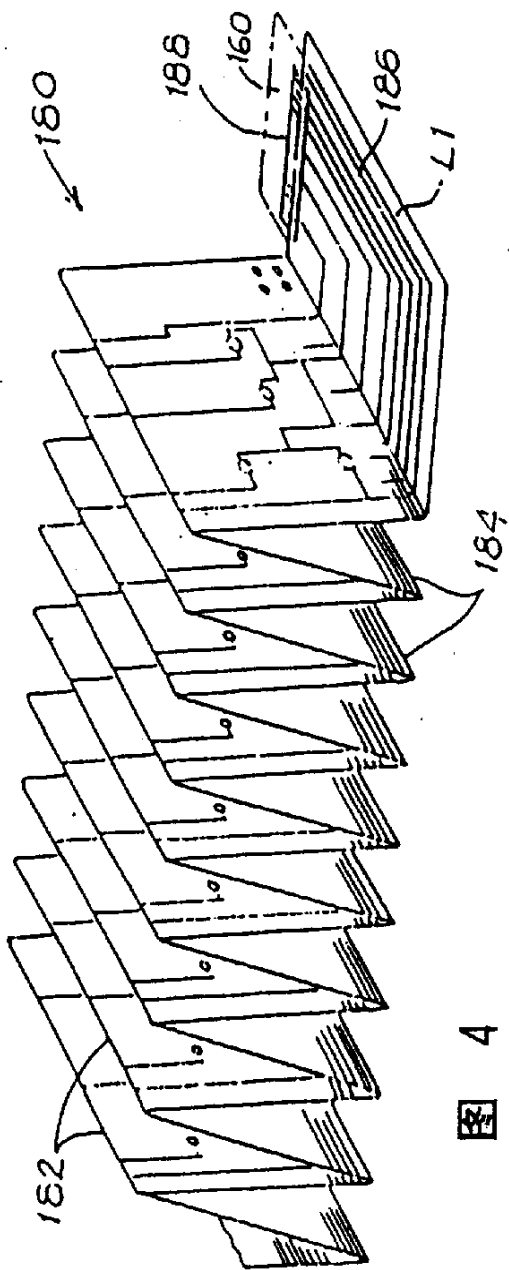


图 4

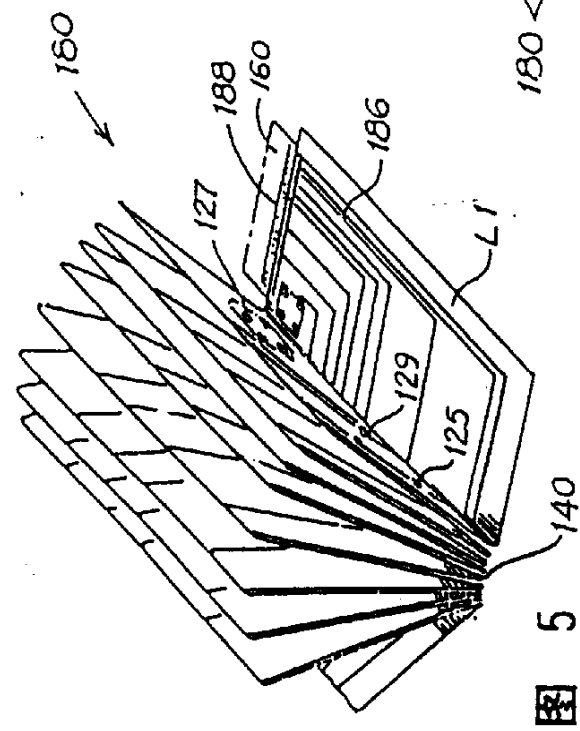


图 5

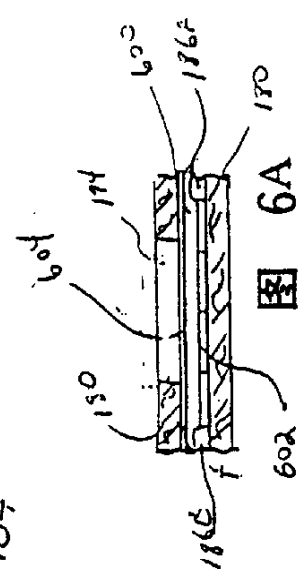


图 6A

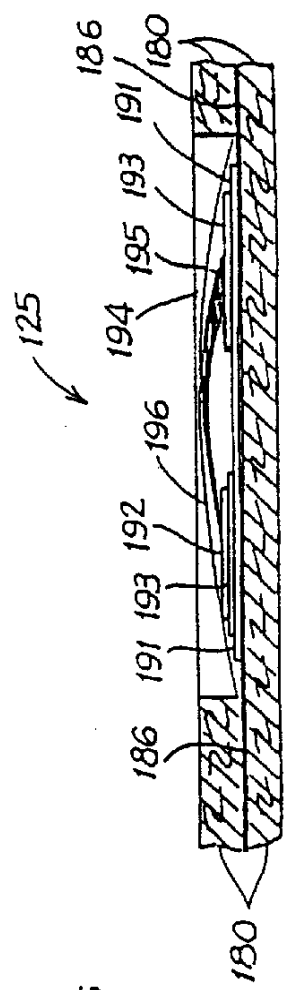


图 6

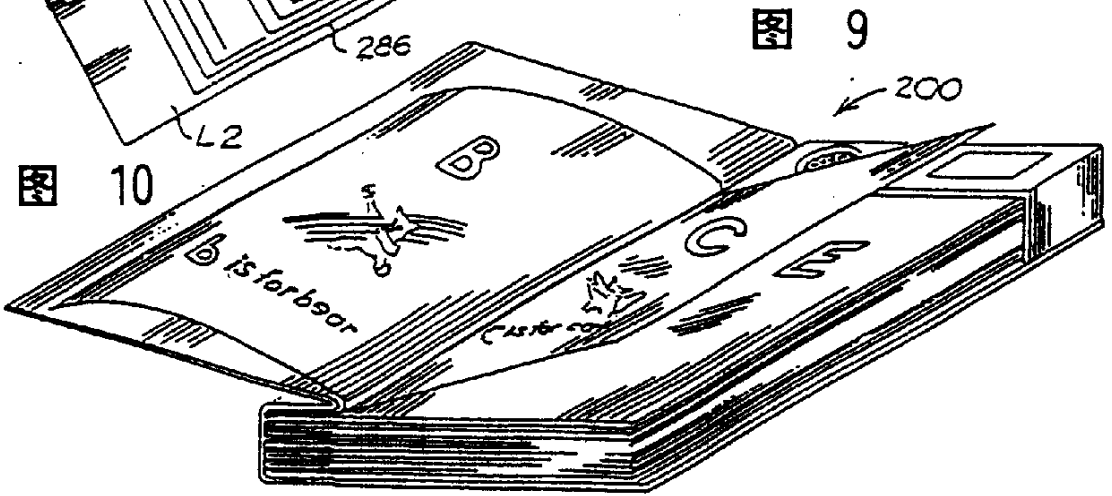
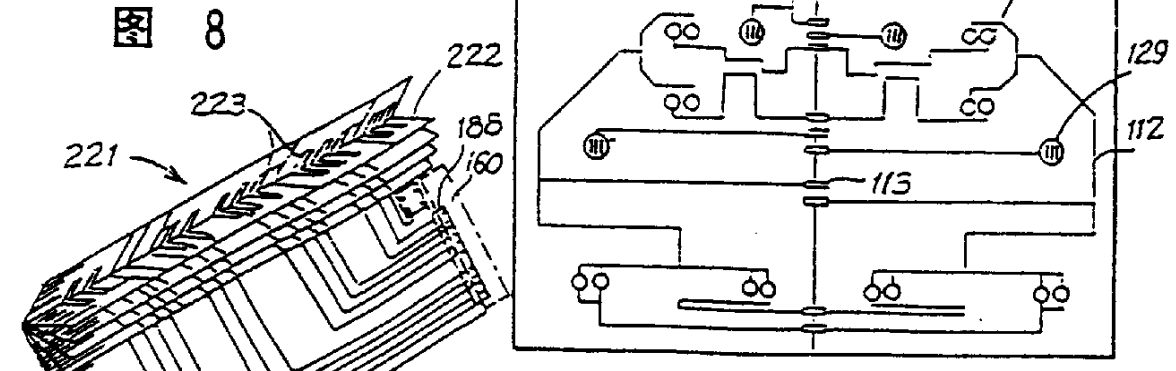
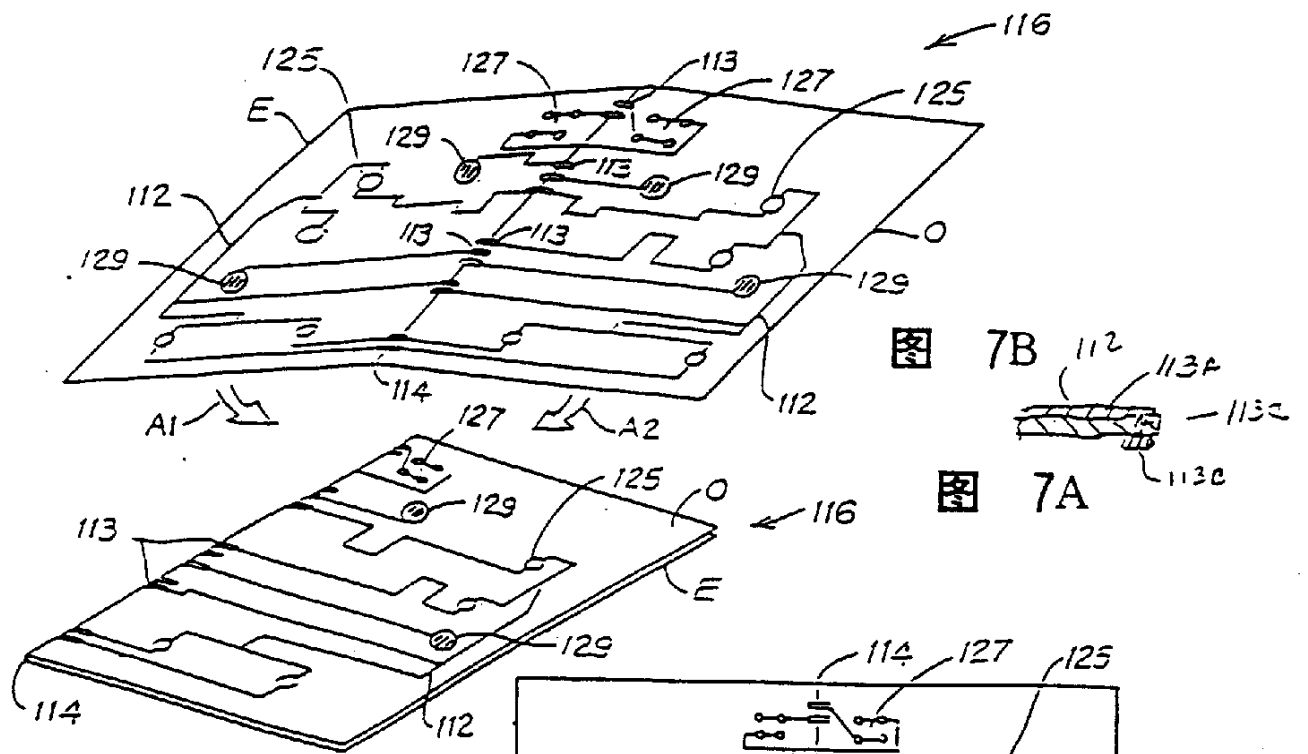


图 11

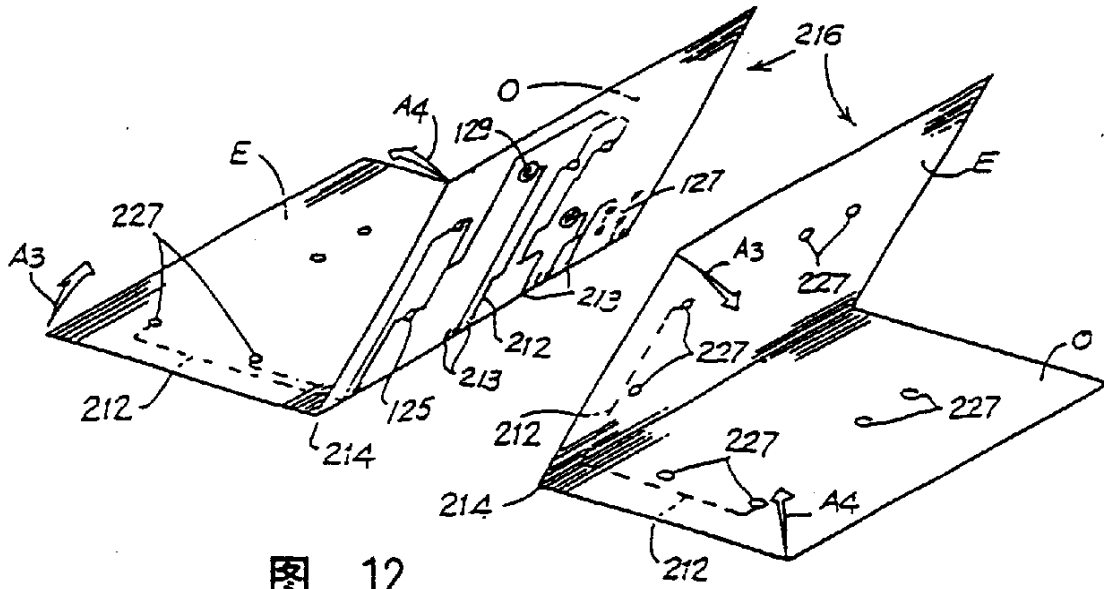


图 12

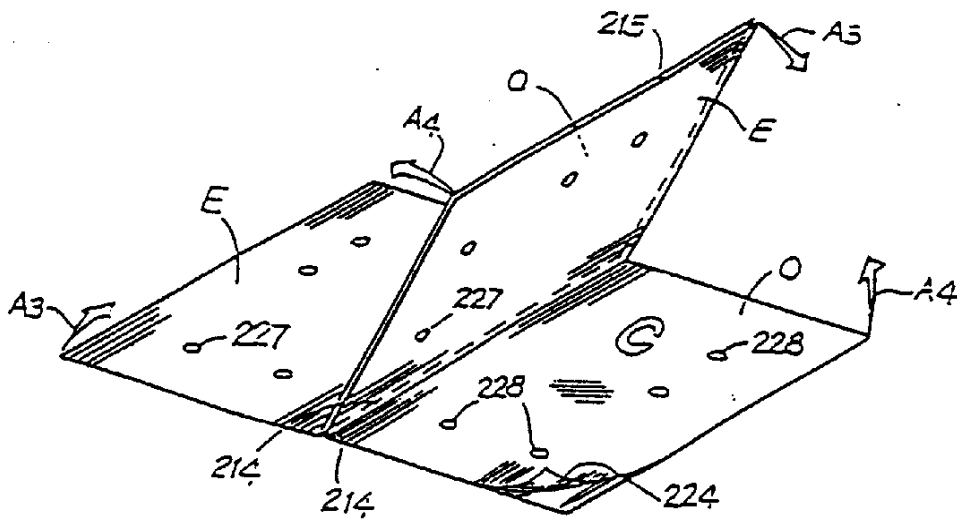


图 13

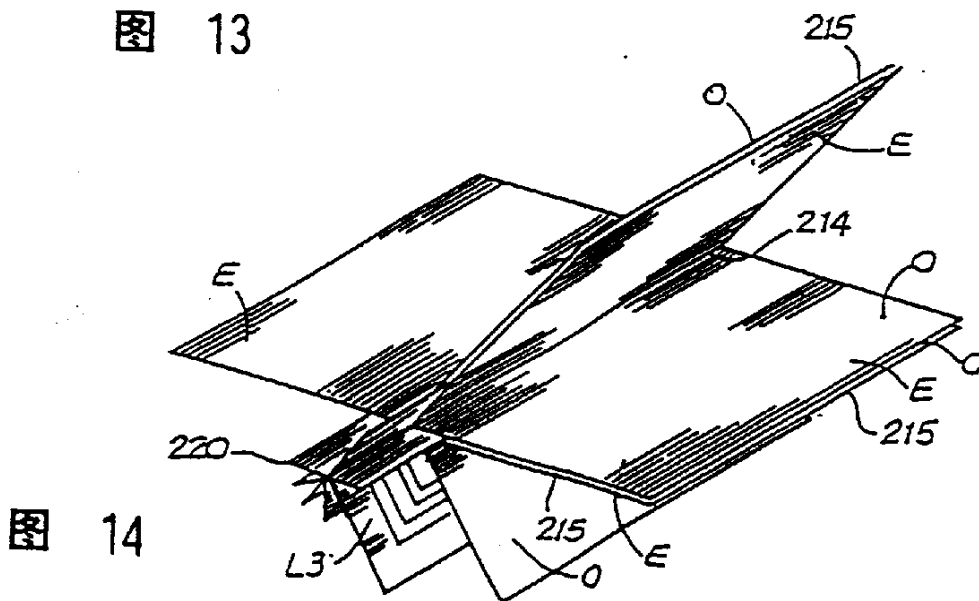


图 14

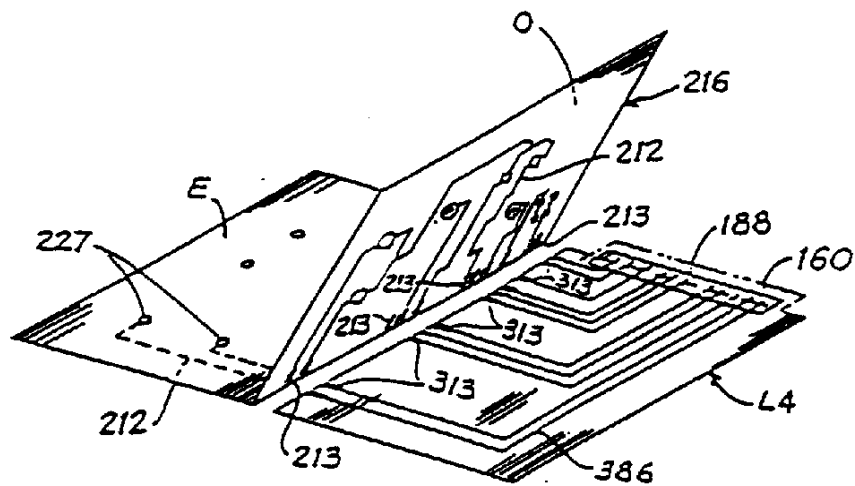


图 15

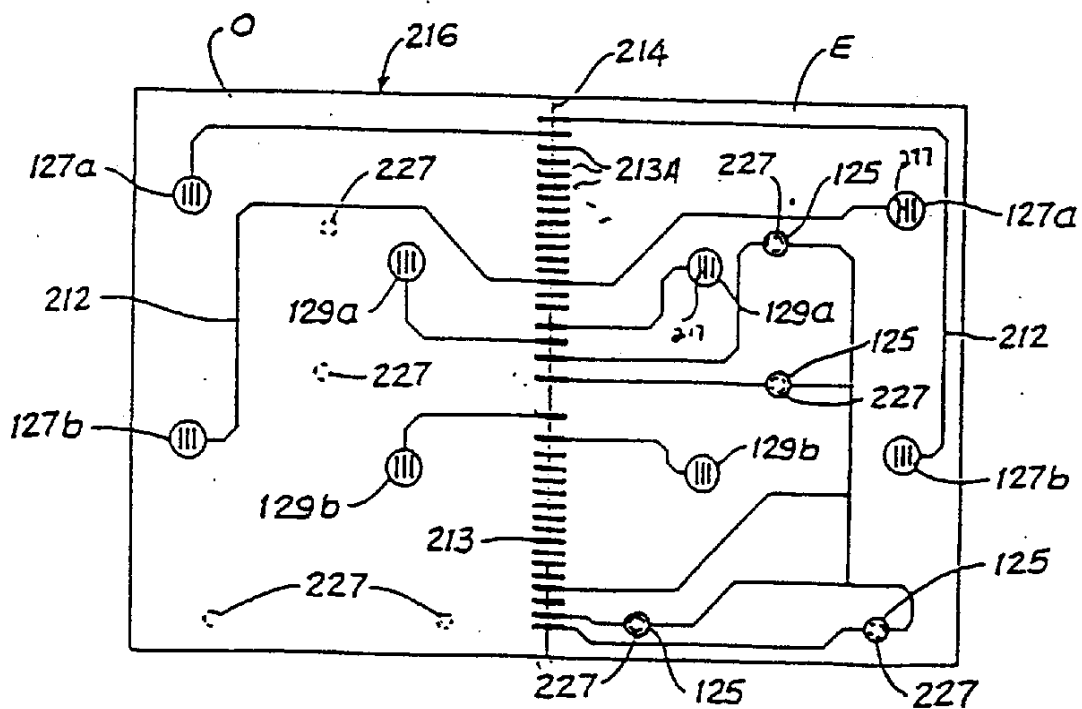


图 16A

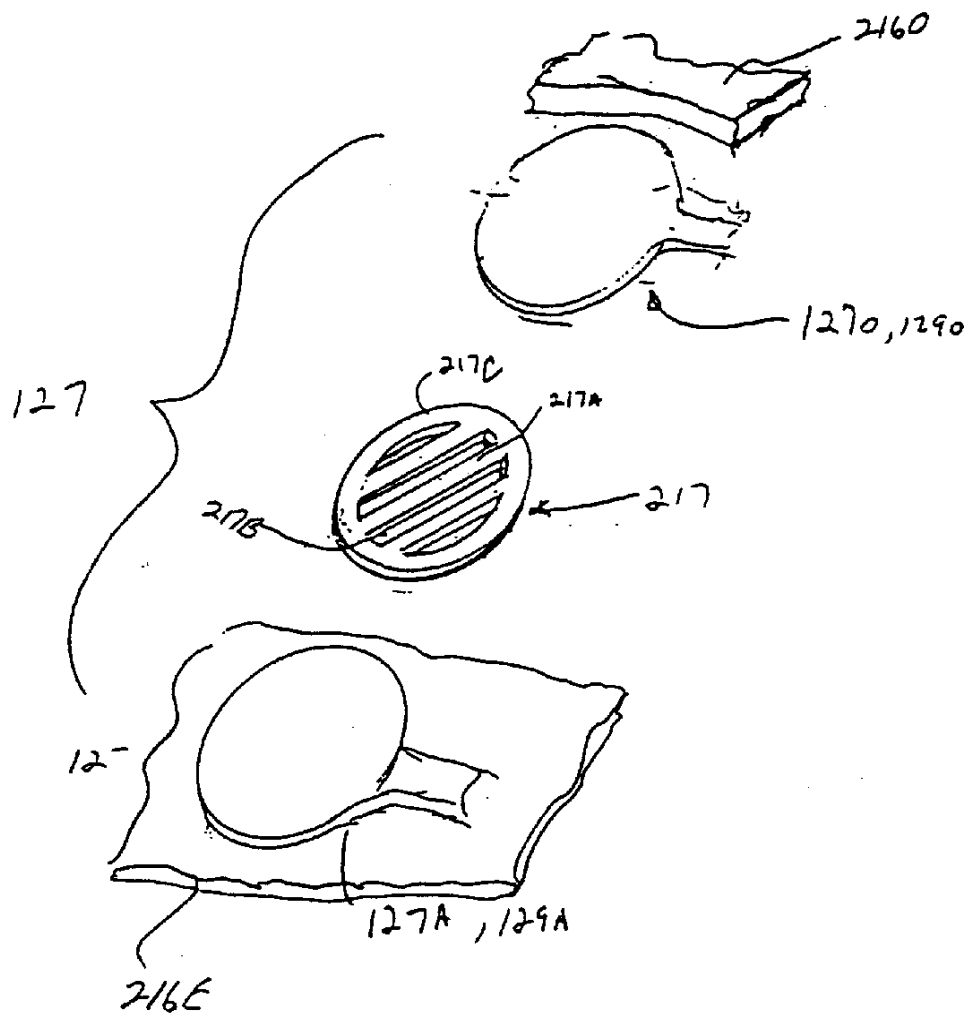


图 16B

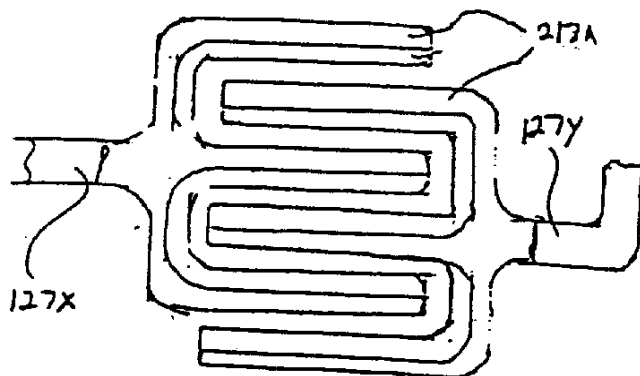


图 16C

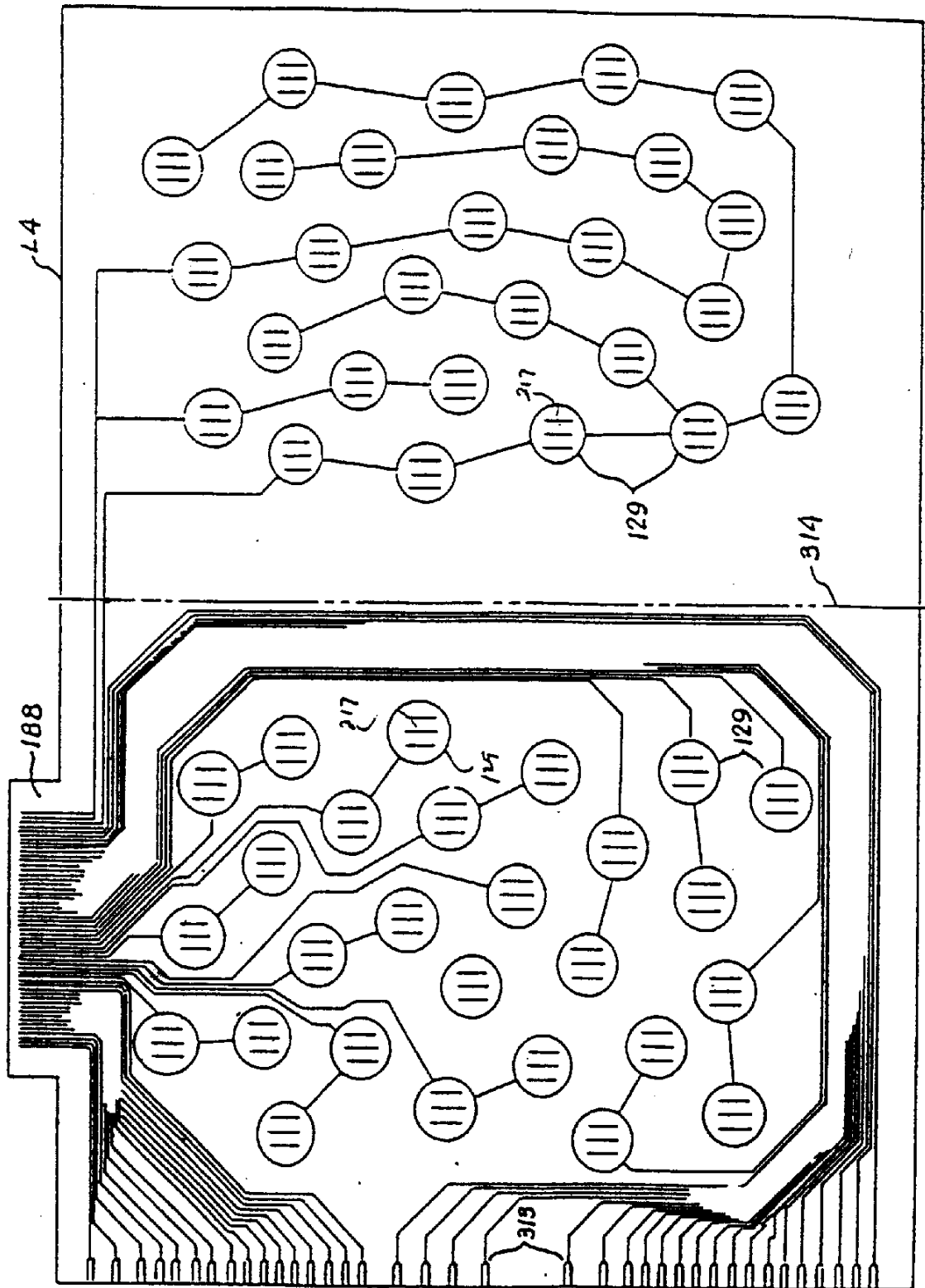


图 17

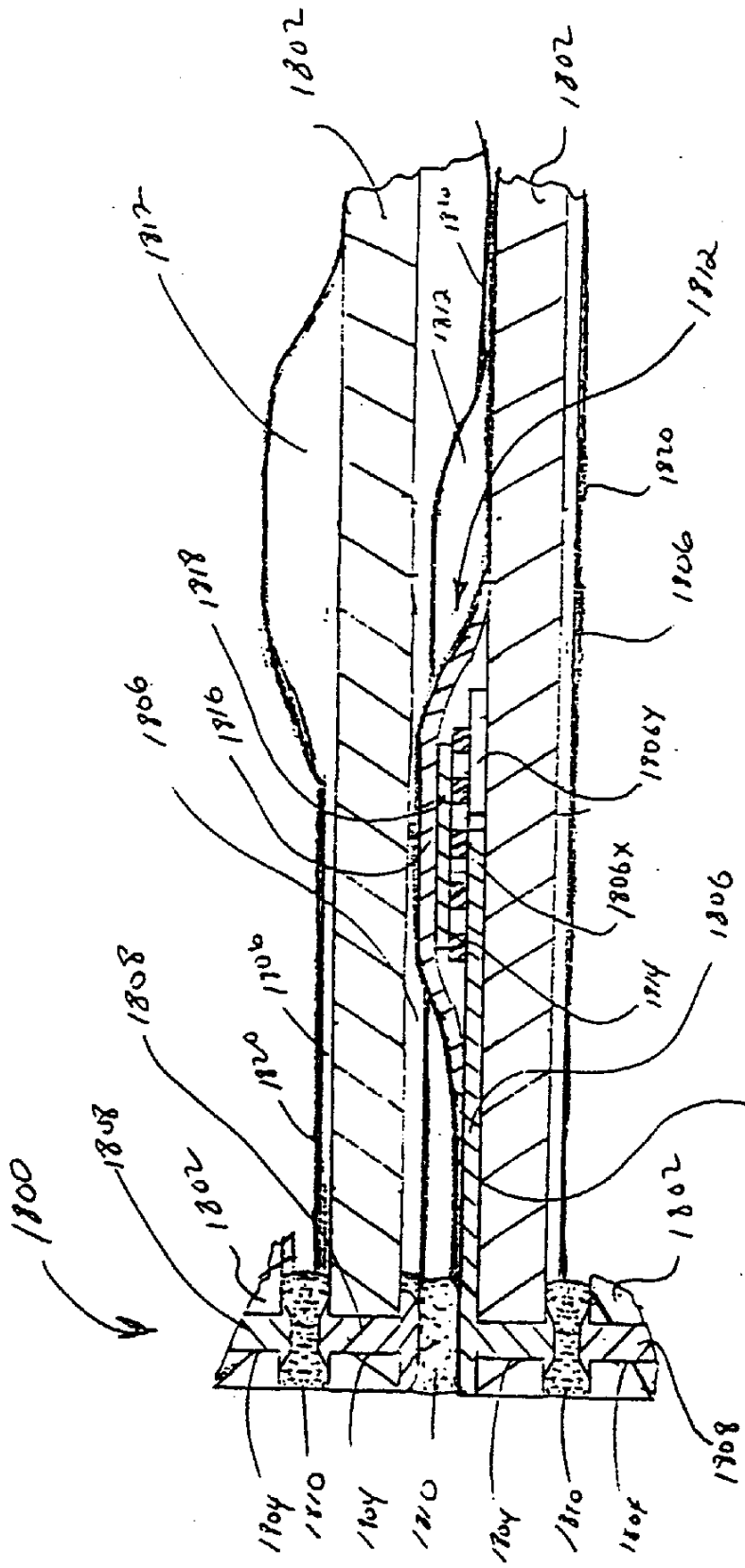


图 18 1920