

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/136 G02F 1/1333

G02F 1/1343 G02F 1/1347

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01802593.5

[43] 公开日 2003 年 1 月 1 日

[11] 公开号 CN 1388910A

[22] 申请日 2001.8.23 [21] 申请号 01802593.5

[30] 优先权

[32] 2000.8.28 [33] US [31] 09/649,384

[86] 国际申请 PCT/US01/26302 2001.8.23

[87] 国际公布 WO02/19017 英 2002.3.7

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.28

[71] 申请人 彩虹展示公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 雷蒙德·G·格林 彼得·J·克鲁休斯

唐纳德·P·泽拉菲姆

迪安·W·斯金纳

鲍里斯·约斯特

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 咎美琪 顾红霞

权利要求书 10 页 说明书 36 页 附图 33 页

[54] 发明名称 大型、坚固耐用、单片和单片类的 AM-LCD 广视角显示器的制造

[57] 摘要

本发明的特点是叙述了用来设计和组装大型、坚固耐用、单片和单片类的平板显示器的许多技术。原先为建立在视觉上有细微隙缝的平铺式平板显示器而研发的许多技术,对单片显示器的制造很有益处。这些技术包括单侧面布线,从相对的侧面进行双侧面布线,把行列线分割成小段,以及对扇出区域内的行线和列线进行重新排列等。单侧面布线对制造带有小轮廓线的显示器是有帮助的。使用这些技术可以使显示器的清晰度和对比度有所改善。除此之外,显示器面上色彩和亮度的平衡和均匀性也有所改善。

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

5 1. 一种单片或单片类的 AMLCD 显示器，具有改进的机械刚度，
和宽视角范围里受控的对比度，亮度和色度，它包括：

a) 液晶显示器元件，它包括配置在按行和列编排成的二维阵列里的像素，每一个所述像素至少由一个亚像素组成；

b) 支持装置，它包括贴固在所述像素二维阵列上并有从该处向外延伸的覆盖板和背衬板组中的至少一块板；

10 c) 行互连装置，配置在最接近所述像素行的信道里，并与所述像素行电气连接；

d) 列互连装置，其配置在最接近所述像素列的信道里，并与所述像素列电气连接；

15 e) 绝缘装置，用来把所述行互连装置与所述列互连装置绝缘开；
以及

f) 电气连接装置，它包括一个扇出区域，并工作地与所述行互连装置和所述列互连装置相连接，且沿着所述像素二维阵列的至少一个边缘配置；

20 每一个所述亚像素在至少一个与所述行和所述列互连装置中的电气连接。

2. 根根据权利要求 1 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在于所述像素包括活性区，非活性区，而且所述的非活性区里放置所述行互连装置和所述列互连装置；

25

3. 根根据权利要求 2 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在于所述行互连装置和所述列互连装置由至少一个信道组成，所述信道放置在至少下列组里的一个里：在所述像素行之间的非活性区，在所述像素列之间的非活性区，与所述阵列的外列相邻的非活性区，与所述像素阵列的外行相邻的非活性区。

30

4. 根根据权利要求 3 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在於所述行互连装置和所述列互连装置至少包括一个放置在所述信道里的电导体。

5

5. 根根据权利要求 4 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在於所述至少一个电导体包括放置在所述信道里的多个电导体。

10

6. 根根据权利要求 4 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在於它还包括:

15

g) 平行访问互连装置, 其配置在位於所述二维阵列的所述行或所述列之间的至少一个所述信道里, 并且与至少一个所述行互连装置或所述列互连装置有选择性电气连接, 所述平行访问互连装置在所述行互连装置和所述列互连装置, 以及所述电气连接装置之间提供电气连接。

20

7. 根根据权利要求 6 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在於所述二维显示器的至少一个所述边缘是大致与所述行互连装置平行的一个单边缘。

25

8. 根根据权利要求 6 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在於所述二维阵列的至少一个所述边缘是大致与所述列互连装置平行的单边缘。

30

9. 根根据权利要求 6 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在於所述二维阵列的至少一个所述边缘包括两个相邻边缘。

10. 根根据权利要求 6 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在於所述二维阵列的至少一个所述边缘包括两个相对且相互平

行的边缘。

5 11. 根根据权利要求 6 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
在于所述电气连接装置包括把所述显示器与外部产生的信号相
连的外部电气连接装置。

10 12. 根根据权利要求 11 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，
其特征
在于所述外部电气连接装置至少包括一个下述连接：TABs 各
向异性的粘接薄膜连接，焊球连接，线接头连接。

15 13. 根根据权利要求 12 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，
其特征
在于连接到所述平行访问互连装置的所述电气连接装置包括扇
出装置，其扇出线有利于对单个所述行互连装置，以及对与所述外部
电气连接装置有关的单个所述列互连装置重新排列。

20 14. 根根据权利要求 1 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，
其特征
在于至少一个所述行互连装置和至少一个所述列互连装置包括
一个分段电导体。

25 15. 一种单片，或单片类的 AMLCD 显示器，具有改进的机械刚
度，和宽视角范围里受控的对比度，亮度和色度，它包括：

a) 液晶显示器元件，它包括配置在按行和列编排成的二维阵列
里的像素，每一个所述像素至少有一个亚像素，而所述亚像素具有一个
活性区和一个非活性区；

30 b) 支持装置，它至少包括贴固在所述像素二维阵列上并从该处
向外延伸的覆盖板和背衬板中的一块板；

c) 行互连装置，其配置在最接近所述像素行所述非活性区里的
信道里，并与所述像素行电气连接；

d) 列互连装置，其配置在最接近所述像素列所述非活性区里的
信道里，并与所述像素列电气连接；

e) 绝缘装置，用来把所述行互连装置与所述列互连装置绝缘开；
以及

f) 电气连接装置，其与所述行互连装置和所述列互连装置工作连接，并沿着所述二维阵列的至少一个边缘配置；

5 这样，每一个所述亚像素至少与一个所述行互连装置和所述列互连装置相连接。

16. 根据权利要求 15 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
10 在于所述二维阵列的至少一个边缘包括下列结构之一：两个相对的边缘，两个相邻的边缘，一个单边缘，以及包含全部上述四种边缘。

17. 根据权利要求 15 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
15 在于所述行互连装置和所述列互连装置至少包括一个配置在所述信道里的电导体。

18. 根据权利要求 17 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
20 在于至少一个所述电导体包括配置在所述信道里的多个电导体。

19. 根根据权利要求 17 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
在于它还包括：

g) 平行访问互连装置，其配置在位于所述像素二维阵列的所述
25 行或所述列之间的至少一个所述信道里，并且与所述行互连装置或所述列互连装置中的至少一个选择性电气连接，所述平行访问互连装置在所述行互连装置和所述列互连装置，以及所述电气连接装置之间提供电气连接。

20. 根根据权利要求 19 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
30 在于所述二维阵列的至少一个所述边缘是与所述列互连装置大

致平行的单边缘。

21. 根根据权利要求 19 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
5 在于所述二维阵列的至少一个所述边缘是与所述行互连装置大致平行的单边缘。

22. 根根据权利要求 19 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
10 在于所述电气连接装置包括把所述显示器与外部产生的信号相连的外部电气连接装置。

23. 根根据权利要求 22 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
15 在于，所述外部电气连接装置还至少包括一个驱动器电路，所述驱动器电路具有驱动信号输出线的预先确定的物理顺序，其中，所述预先确定的物理顺序与
所述电气连接装置的预先确定的顺序相一致。

24. 根根据权利要求 23 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
20 在于，所述预先确定的驱动信号输出线的物理顺序与所述电气连接装置的预先确定的顺序一一对应，这样，扇出线连接便不相互交叉。

25. 根根据权利要求 23 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
25 在于所述预先确定的驱动信号输出线的物理顺序与所述电气连接装置的预先确定的顺序一一对应，这样，至少有两个所述扇出线连接彼此交叉。

26. 根根据权利要求 23 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征
30 在于至少一个所述驱动器电路包括至少一个产生行和列信号的驱动器电路。

27. 根根据权利要求 22 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在于所述外部连接装置至少包括下列连接之一：TABs 各项异性粘接薄膜连接，焊球连接，线接头连接。

5 28. 根根据权利要求 19 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在于与平行访问互连装置相连的所述电气连接装置包括扇出装置，而所述扇出装置有扇出线，有利于使相对于所述外部电气连接装置的所述行互连装置和所述列互连装置的重新排序。

10 29. 根根据权利要求 15 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在于至少一个所述行互连装置和所述列互连装置包括一个分段电导体。

15 30. 一种单片，或单片类的 AMLCD 显示器，具有改进的机械刚度，和宽视角范围里受控的对比度，亮度和色度，它包括：

a) 液晶显示器元件，它包括预先确定的像素几何学形状的像素，该像素配置在按行和列编排成的二维阵列里的预先确定的图形里，每一个所述像素至少包括一个具有一个活性区和一个非活性区的亚像素；

20 b) 支持装置，它至少包括贴固在所述像素二维阵列上并从该处向外延伸的覆盖板和背衬板中的一块板；

c) 在最接近所述像素行的所述非活性区里的一个信道里至少配置一个行电导体，且与信道接电，以便至少向所述像素行提供一个像素行控制电压和一个像素行数据电压；

25 d) 在最接近所述像素列的所述非活性区里的一个信道里至少配置一个列电导体，且与信道接电，以便至少向所述像素列提供一个像素列控制电压和一个像素列数据电压；

e) 绝缘装置，用来把所述行互连装置与所述列互连装置绝缘开；以及

30 f) 电气连接装置，它至少与一个所述行电导体和一个所述列电

导体工作连接，且沿着所述像素二维阵列的至少一个边缘配置；

每一个所述像素至少与所述一个行电导体和所述一个列电导体组合。

5 31. 根根据权利要求 30 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在在于在所述独特的，局部像素环境里的变化引起下列电压中至少一个电压的波形变化：所述像素行控制电压，所述像素行数据电压。所述像素列控制电压，所述像素列数据电压。

10 32. 根根据权利要求 31 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在在于所述变化至少有一部分是由于所述亚像素与所述至少一个行电导体和所述至少一个列电导体之间的电容变化所引起的。

15 33. 根根据权利要求 32 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在在于所述变化可以用改变在至少一个所述像素里的所述亚像素的排列来减至最小。

20 34. 根根据权利要求 33 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在在于所述变化可以用改变所述亚像素的排列进行选择控制以把由显示器的人工制品引起的视觉上可感知的图形减至最小。

25 35. 根根据权利要求 32 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在在于所述电容的变化可以用控制下列中至少一个布置参数来减至最小：所述亚像素，所述至少一个行电导体，所述至少一个列电导体。

30 36. 根根据权利要求 30 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在在于所述至少一个布置参数至少包括下列之一：一个线小段的宽度，对耦合电容有贡献的元件的布置，分点选择，以及把线分成小段的实施。

37. 根根据权利要求 30 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在於所述液晶显示器元件至少包括一个薄膜晶体管（TFT）元件。

5

38. 根根据权利要求 37 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在於所述至少一个 TFT 元件包括由至少一个所述亚像素元件结合在一起的多种 TFT 元件，这样所述至少一个 TFT 元件的尺寸就可以减至最小，借此可实施双折（double on）和三折（triple on）TFT 元件策略。

10

39. 根根据权利要求 30 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，它还包括至少一个靠近所述像素阵列的至少一个所述亚像素的导电元件，用来抵消电容里的所述差别，其中在所述独特像素局部环境之间的所述变化被减至最小。

15

40. 根根据权利要求 39 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在於所述导电元件至少包括下列之一：电气浮动元件，与所述像素之一里的至少一个其它元件相连的元件，与一个屏蔽相连的元件，与一个局部地线相连的元件，与一个整体地线相连的元件，与一个普通元件相连的元件。

20

41. 根根据权利要求 32 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在於所述电容里的所述变化会引起所述亚像素的电压波形的变化。

25

42. 根根据权利要求 41 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在於在所述波形里的所述变化至少部分地是由回程电压引起的。

30

43. 根根据权利要求 42 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 它还至少包括一个与所述亚像素, 所述行电导体和所述列电导体里的至少一个工作连接的分立组件, 这样在所述阵列里基本上所有像素的所述回程电压就基本上是一个常数。

5

44. 根据权利要求 43 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 它还至少包括下列之一: 分立电容器, 分布电容, 其中所述行对列耦合电容是可以选择变动的。

10

45. 根根据权利要求 44 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在于所述电容器或电容要维持所述阵列的每个像素的总列线电容不变。

15

46. 根根据权利要求 32 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在于每个所述像素的一个局部像素晶胞的电容与行对列耦合电容之比基本上是一个常数。

20

47. 根根据权利要求 46 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在于所述电容器或电容要维持所述阵列每个像素的总行线电容不变。

25

48. 根根据权利要求 30 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 其特征在于所述电气连接装置包括一个扇出区域, 其中所述扇出区域还包括一个电容控制装置, 使所述行电导体电容和所述列电导体电容中的至少一个维持所述阵列的每一个像素的总行线电容不变。

30

49. 根根据权利要求 30 所述的单片, 或单片类, AMLCD 显示器, 它还包括电容控制装置, 用来控制所述行电导体电容和所述列电导体电容中的至少一个, 这样所述阵列的每一个像素的总行线电容基本不变。

50. 根根据权利要求 30 所述的单片，或单片类，AMLCD 显示器，其特征在于沿着至少一个边缘配置的所述电气连接装置，使得围绕所述单片，或单片类，AMLCD 显示器的帧的至少一侧是窄周边。

大型、坚固耐用、单片和单片类的 AMLCD 广视
角显示器的制造

5

本申请是 2000 年 1 月 21 日提出的、申请号为 60/177,477 的美国临时专利申请的接续。

相关申请

10

与本申请相关的美国待批专利申请有：1998 年 2 月 17 日提出的、申请号为 09/024,481；1999 年 9 月 15 日提出的、申请号为 09/396,142；1999 年 9 月 15 日提出的、申请号为 60/153,962（现由 2000 年 1 月 24 日提出的、申请号为 09/490,776 的申请替代）；1999 年 5 月 28 日提出的、申请号为 09/322,047；1999 年 5 月 28 日提出的、申请号为 09/461,060，在此将以上申请引入本申请作为参考。与本申请相关的美国已颁布专利还有：专利号为 5,661,531，5,668,569，5,889,568，5,867,236 和 6,020,868，这些专利通常已转让给提出申请的受让人了，在此将以上专利引入本申请作为参考。

15

20

技术领域

本发明涉及到大型平面电子显示器的设计和制造，尤其涉及有源矩阵液晶显示（AMLCD）型平板显示器的制造，其是由一个单个单片或单片类的组件组装的，这样就使得结构的完整性得到加强，也校正了由于光学或电子光学像差以及结构不均匀性引起的亮度和色调上的变化，显示器还装有光学装置和布光装置，增大了视角，使得视觉的清晰度和对比度有所改善，采用了独特设计的薄膜布线，避免或补偿了像素响应以及亮度和色度里的非均匀性。

25

背景技术

30

使用已经确立的显示技术可以制造出大型的显示器件，这些技术

有阴极射线管（CRT）和后视型投影器件。不过，这种显示器件的重量和尺寸会随着这些显示器件对角线长度的增加而明显增加。此外，这种显示器制造比较困难制造成本也大大增加，。

5 制造大型直视显示器件的另一种方法就是使用平板显示器，这样就能大大降低显示器的厚度和重量。有源矩阵液晶显示器（AMLCD）是这些技术中最成熟的一个。AMLCD 的结构是由两层薄玻璃板中间夹着一个液晶（LC）层组成的，两层玻璃的典型的厚度为 0.5 毫米，0.7 毫米，或 1.1 毫米。当 AMLCD 的对角线长度超过约 20 英寸，夹层型显示器的结构完整性不足；因此对屏幕较大的显示器来说，应增加机械组件的强度。同时，由制造和操作引起的非均匀性大幅度增加，使成品率降低。

10

 现今的 AMLCD 显示器件在消费应用中仍有若干缺点。具体地说，其视角要比 CRT 小很多。除此之外，亮度能量效率也由于使用增大视角的屏幕，光准直装置和偏振器而降低。如果在消费应用中，这种类型的直视 AMLCD 显示器要能与 CRT 型显示器竞争，就一定要把这些弊端克服掉。

15

20 平铺式的 AMLCD 显示器是由若干较小的，独立加工成的部件，或者说显示片装配成的，如同上面提到的相关专利和专利应用中透露的那样，目前在显示技术上所取得的进展，已经能克服上述弊端，或者说能对大型平铺式 AMLCD 显示器里存在的问题进行补偿。这些进展里面的许多技术也可在大型单片显示器里应用。这些技术进展可以改进单片或单片类的显示器的特性，或者说可对由于组件制造缺陷或装配中产生的人为影响作出补偿。不过在把新技术应用到单片显示器的制造里时，必须考虑到单片和平铺式显示器之间在结构上的差别。

25

 与平铺式显示器不同，单片显示器在相邻显示片之间的隙缝没有结构上的不连贯性，一个事实就是单片显示器里并不见得一定需要装

30

光准直器，而使用光准直器在平铺式显示器里是用来隐藏隙缝的关键技术之一。这样一来，可用的孔径比增加，而屏幕规格就改变了，需要屏蔽的地方就减少了。因此，与大屏幕、平铺式 AMLCD 显示器相比，大型单片或单片类的平板显示器的光路和布光设计有着很大的不同。

5
10
15
20

本发明使用许多为大屏幕、平铺式平板显示器（FPD）研发的技术，在制造或操作彩色和灰度标型的大型单片或单片类的 AMLCD 显示器方面，提出一些独创的设计和方法。尽管在本说明书叙述了大部分与 AMLCD 有关的技术和方法，不过其中有很多技术可以在另一些透明的光阀型 FPD 显示器里应用。这种显示器的特点是光来自一个均匀的背光源，光通过显示器组件传向处在前面位置上的观察者。光阀控制通过亚像素孔径传送出来的基色光的数量大小。观察者与显示器之间的观察距离已经确定好了，在从亚像素孔径传送出来的光到达观察者之前，这些光经混合后形成全部所期望的亮度和色彩组合（色彩空间）。从平铺式过渡到大型，单片平板显示器的技术和方法，以及这里叙述的其它方法，使得后者在视角、图像敏锐度、对比度，以及色彩均匀度上的性能得到很大改善。同时，在设计上的一些独创性的改进可用来提及产量和弥补因显示器制造和装配过程中产生的缺陷，并且可以把易碎的大型单片显示器的玻璃覆盖面和背衬面之间的夹层变成坚固耐用的薄层。

25
30

使用最佳厚度在 25 到 250 微米或更厚的且柔顺性最佳的粘性薄膜，就可制得坚固耐用的显示器玻璃薄层。例如，可以把单片显示器面板的玻璃覆盖面和背衬面之间的夹层制作成薄层，而不会在双折射 AMLCD 玻璃上形成应力，或不会引起 LC 晶胞间隙变形。题目为“平铺式平面显示器的制造及封装”，申请号为 09/490,776 的美国待批申请，以及申请号为 09/368,921 和 09/369,465 的美国专利申请书中列出了能达到预期效果的薄层结构。在申请号为 09/368,921 的美国待批专利申请里也公开了对角线长度为 38.6 英寸便携式 800X600 SVGA 型显

示器的薄层结构。在申请号为 09/322,047 的美国待批申请和专利号为 6,097,455 的美国专利里也对处理大型显示器薄层的方法进行了讨论。

5 用与 AMLCD 玻璃夹层 (LC 层) 里的图像产生面相对称的方法来设计这种薄层, 其切变或弯曲连接最弱。这种连接是用窄窄的一条密封接粘胶, 典型厚度约为 5 微米, 把薄膜晶体管 (TFT) 的衬底与显示器周围的彩色过滤器 (CF) 的衬底粘在一起形成连接。该封接粘胶的宽度可以窄到 1 毫米, 或者更窄, 而且是唯一的机械性的连接, 而不是 LC 液体层的表面张力, 在搬动、组装以及现场应用中靠封接
10 粘胶条把这些衬底粘在一起时会产生应力。

具有最佳厚度和最佳可塑性, 且外面涂有封粘胶的材料, 不论以干燥薄膜的形式, 用干燥薄膜的薄层组合形式, 或液体薄膜形式, 都可用来把坚固的玻璃覆盖面和背衬面粘接到 AMLCD 夹层的两边, 以
15 增加抗弯强度。这种最佳的设计大大地提高了抗弯曲的能力, 从而降低了在窄窄的封粘胶上非故意产生的应力造成的影响。在覆盖面和背衬面与 AMLCD 夹层之间粘接薄膜的最佳厚度, 取决于在背衬面上是否要使用屏蔽来设置光准直器角度。这些角度关系在上述专利申请里面有详细的叙述。

20

由于在单片显示器里不需要像平铺式显示器那样, 使用背衬面上的这种孔径屏蔽来引导从隙缝里发出的光线, 所以单片显示器薄层对粘接的厚度要求并不严格。在单片显示器的覆盖面和背衬面上仍然希望安有孔径屏蔽, 并用来优化视觉敏锐度和所显示图像的对比幅度。
25 如果另外有更好的光准直装置的话, 就可以把这些屏蔽取下换上更好的。

要把在覆盖面和背衬面与 AMLCD 夹层之间整个粘接界面的弯月面处的空气排净, 这样, 在装配过程中这些薄层结构里就不会产生气泡型缺陷。在申请号为 09/322,047 的美国尚待批准的申请和专利号为
30

6,097,455 的美国专利里，已对把可塑粘接薄膜附着到单片显示器上制成无气泡缺陷薄层的技术作了叙述。

5 覆盖面或背衬面可用标准玻璃制成，比如像柯林 1737，这是一种在 AMLCD 工业里常用的玻璃材料。目前玻璃板的厚度已定出了标准，即 0.5，0.7 和 1.1 毫米。此厚度中任何一种玻璃均可用作显示器组件薄层的覆盖面和背衬面。如同专利号为 6,097455 的美国专利中叙述的那样，在粘接挤压方法中厚度较薄的玻璃可用于较小的半径。这样就会使产生气泡缺陷的几率降低些。在玻璃覆盖面和背衬面之间的
10 薄层成为折射率为常数的坚固耐用的组件，与常规显示器的玻璃衬底相比，其之热膨胀特性也非常符合要求。虽然通过提高横截面抗弯能力，使坚固性得到改进，但是保持用环氧树脂胶把 TFT 与 CF 衬底结合成的 LC 图像面里的天然轴线也是很重要的。只要在制作时使覆盖面和背衬面与 AMLCD 夹层之间的粘接薄膜的厚度相等就可以实现这
15 一点。由于这个原因，在设计薄层时，薄层要与 LC 面大致对称。因此，玻璃覆盖面与平面两者的厚度应大致为 1.1 毫米或更大一些。

如同申请号为 60/177,448 的美国专利申请中叙述的那样，由于隙缝和铺发光片操作需要空间，所以与像素总面积相比（此比率定义为孔径比），单片 AMLCD 显示器中亚像素里的透明区域（60%—80%）
20 要比平铺式显示器的（30%—50%）大很多。

单片 AMLCD 显示器里的视角通常不像所期望的那样宽。图像敏锐度与通常是漫射的背后照明有着密切的关系。Joel Pollock 在 1999
25 年 2 月期的 Information Display Magazine 上发表题为“Sharp Microelectronis’ Approach to New-Generation AMLCDs”的文章中，对已公布但仍在研发的一个改进视角的方法进行了讨论。像这篇参考文章中讨论的那样，即便使用平面里的开关也有缺点，比如响应时间太长，这种技术之所以得到某些人的赞许，是因为没有其它经过充分研
30 发的方法，能满足 TV 消费应用中对大视角的需求。这种新技术目前

还没有用于生产产品。因此，没有一个 AMLCD 产品既具有良好的视频响应，又有满足 TV 消费应用的大视角。在本专利申请中所提出的发明对平铺式显示器作了适当的改进，克服了这个限制。

5 通过一台外观无缝隙，具有 SVGA 分辨率的平铺式 AMLCD 样机的演示，证明其具有极佳的视频响应和良好的视角。在申请号为 09/490,776 和 09/368,921 的美国尚待批准的专利申请里已经对基础设计做了叙述。把许多技术结合在一起才得到了期望的视角分布，这些技术包括使用具有截止锐角的，以及在覆盖面上方有一屏幕的高度准直光线。此屏幕把高度准直的光线向外漫射开，形成所需要的视角分布。因此，在 160—170° 的视角范围内可以获得极佳的亮度和色调混合。

10

 平铺式显示器所使用这种方法的缺点就是在光的准直过程中大部分光会损耗掉。在支撑后板上的屏蔽，以及在光盒里的准直机构会引起光的最大损耗。屏幕吸收的或者反射的光与其之材料组分和其界面处的折射率有关。尽管有这些效应，光集中和再循环技术的改进，可以预言亮度为 300 cd/m²，耗电 300W 的 40 英寸标准的高清晰度 TV(分别为 SDTV, HDTV) 产品指日可待。因此，这些同样的技术也可用在单片 AMLCD 显示器里。由于单片显示的孔径比大，而且对光准直的要求不那么严格，所以单片显示器的亮度—能量效率会进一步提高。最后，从与平铺式显示器有关的，申请号为 09/396,142 的美国尚待批准的申请里所提出的用软件和电子学为基础的校正方法中可以看出，在亮度和色彩匹配方面与平铺式显示器相比，单片显示器产生的光损耗较小。

15

20

25

 由于成本和制造成品率的关系，用现有液晶显示 (LCD) 技术为便携式计算机 (笔记本) 和台式监视器制做单片平板显示器，尺寸受到限制。这种限制，部分是由于人们不断地追求较高的分辨率，而不是对设计进行优化，和生产出价格不贵，对角线长度在 20—50 英

30

寸的大型消费型 TV 显示器。平铺式显示器对组装允许误差的要求是很严格的，随着显示器的尺寸变小对误差的要求也随之更为严格了。分辨率可以被人们接受的平铺式显示器实际可行的尺寸范围目前大约是 30 英寸或再大些。这样一来，在消费 TV 产品中使用直视型单片 AMLCD 显示器时，人们感兴趣的尺寸范围是从小于 20 英寸到大约 30 英寸。大规模生产尺寸超过 30 英寸的单片显示器成本太高。生产大尺寸单片显示器，将面对与投影显示器，直视等离子显示器，和平铺式 AMLCD FPD 显示器直接竞争。

10 在本专利申请中，选用尺寸为 24 到 40 英寸，分辨率从 SDTV(480 线)到 HDTV(720 式 1080 线)的数字式平面 TV，作为最佳发明设计方案的演示机种。

15 这种显示器需要的照明准直技术，与申请号为 09/024,481 的尚待批准的申请里所叙述的相同。不过，光准直的锐角放大了许多。相比之下，在平铺式显示器里只允许 1%的光从准直锐角上泄出。因此，本文将叙述一个独特光准直器设计，经过优化后的此设计能使单片显示器的亮度—能量效率提高很多。

20 当前大多数液晶显示器模块都是数字控制的。一条光传输与驱动电压之间的关系曲线(T-V 曲线)，通过像素上的离散电压，AMLCD 里的 LC 晶胞，决定每一个亚像素光阀的光度。使光线通过放置在亚像素孔径顶部的彩色过滤层就产生了色彩。一般都选用红，绿和兰三个原色单独的色彩过滤器。把原光线给以恰当加权并混合，在彩色空间里产生所有的亮度和色调的组合。除非另有注明，本文把每个亚像素的 T-V 曲线看成是一条有效的关系曲线，其包括响应从电子驱动信号到最后产生的光度的整个显示系统。

30 在大型，平铺式液晶显示器里，AMLCD 发光板安放位置相对于外部参考层(例如在覆盖面上的屏蔽)的大小差异，由于孔径不相等，

会引起亮度和色调的变化。孔径的位移可能只有一个亚像素面积的百分之几。因此，尽管人们尽最大努力，例如在覆盖面和背衬面上安放外部屏蔽，从几何学的角度想把发光片边缘真实的边界隐藏起来，不过由于彩色发生位移，一台大型，平铺式平板显示器仍有一个能引起反射的交替变化的外观。

接近发光片边界的像素，由于它们的 T-V 曲线与那些位于内部区域的像素的不同，仍然能呈现出一种不同的外观。一种能引起这种不同的机理是朝着发光片边缘的 LC 晶胞间隙产生了变化。另一种机理认为这常常是由于在接近发光片边界的亚像素里的液晶材料对此种变化的响应造成的。采用彩色校正算法，或者采用对控制某些亚像素 T-V 曲线的电子驱动电压进行校正的方法，可以对这些效应进行校正。在申请号为 09/396,142，08/649,240 和 09/173,408 的尚待批准的申请和专利号为 6,020,868 和 5,668,569 的美国专利里已对这些彩色校正算法和技术做了叙述。

使用驱动矩阵寻址像素阵列的电子线路，能够在单片显示器里产生类似平铺式显示器里的真实隙缝的“人工”边界。在某些笔记本电脑的显示器里可以看到这种普通的光学人工制品，因为显示器里面装有“双扫描”电子设备，以两种不同的设置对显示器的像素进行了扫描的缘故。为了保证能够得到适度的视频响应，大型单片显示器可能必须以四种不同的设置（四元组扫描）进行扫描。这样一来，像素阵列就被分成四个象限。使用渐进扫描独立驱动每个象限里的行和列。这样一种四元组扫描方案就有可能在扫描区域边缘出现光学人工制品。其它一些多重扫描方案也同样能在单片显示器里产生光学人工制品。

另外一些人工制品源是由于各个驱动器芯片之间的变化引起的，这种变化能引起相邻像素处驱动电压变化多达 10 到 20 毫伏。确实，当这种电子驱动线路的电压，计时，或者其它元件相互配合得不准确

时，通常就会产生人工电子“隙缝”。在 AMLCD 里加在扫描区域边界上的可观察到的驱动电压差别值较小，为 5 到 10 毫伏。

5 本发明中所使用的平板显示器结构包括有单片和单片类两种，其中的像素均以矩阵的方式进行了编址，不过要从陈列的两个边缘，一个边缘，或者多于两个边缘进行访问。一般都采用两个边缘访问，而其它一些方法可能在一些特殊的应用里用起来更为合适。一般来说，这些不同的访问配置会导致互连线的产生，而这些互连线的长度和跨接的数目与阵列里像素的位置有关。这些差别改变了像素的电气特
10 性。例如，最重要的效应就是掉档（kick down）效应，经位于晶胞和行线之间的局部耦合电容从列线充电之后，这种效应会改变 LC 晶胞的电压。在行线和列线之间的跨接电容以及 TFT 的栅漏电容两者对此耦合都有贡献。这种掉档电压的大小取决于设计，最大可达 2 伏，占了列电压范围的很大一部分。如果这种掉档效应在阵列里各处都均匀
15 发生的话，那么有可能用调节像素驱动信号的方法来校正。比方说，如果此掉档电压由于阵列访问而随着像素的位置变化而变化的话，那么这些校正就很难奏效了。在这种条件下进行校正工作所需的技术将在下面叙述。

20 本发明提供了一个像素阵列的布置图，以及为了减少不希望发生的
光学，电子光学，以及环境光色差和任何电子异常产生的视觉可感知的不连续性或边界，对电气特性进行修改的像素阵列访问电路图。可以把这些人工制品降至一个水平，在此水平下允许使用专利号为
25 09,396,142 的美国专利里叙述的彩色校正装置。经过校正后，显示器所呈现出的来自原先对这些变化有光学响应区域的光度和色度变得均匀了，使人们视觉可接受。

30 本发明的一个目的是提供补偿装置，用来校正大型单片和单片类 LC 显示器里的任何其它光学，电子光学，机械的，或者与异常结构有关的效应。比如说包括有通过尺寸和间隔球或纤维布局分布测出来

的，以及在组装过程中产生的应力测出来的晶胞间隙的变化。在边界处的光度和色度变化要么经过了校正，要么被减低到一个预定的宽度，这样余下的变化就被消除了，边界或者隙缝在视觉上也感知不到了。

5

无论是发生在单片，单片类，或者在平铺式显示器里，本发明的另一个目的是对由人工边界（隙缝）引起的光学色差进行校正，这种光学色差是由于对产生和发射像素扫描信号，光阀控制信号，和像素驱动信号电子电路分配和布置而引起的。

10

本发明的另一个目的是要用电子学的方法对无论在平铺式或者单片显示器里像素阵列内部所有像素的亮度进行校正，这样对观察者的视觉来说，显示器所呈现出来的亮度和色度都是均匀的。每一个显示器组件都要经过这样的一些校正，且每个显示器所做的校正也是不相同的。

15

发明内容

根据本发明，提出了许多用来装配大型、坚固耐用、单片和单片类平板显示器的技术。原先为建立在视觉上有细微隙缝的平铺式平板显示器而研发的很多技术，对这些单片结构显示器的开发很有益处。由于使用了这些技术，所以在视觉敏锐度，对比度，以及在显示器形状因素上都有所改进。此外，整个显示器表面的色彩和光度平衡也得到了改进。分成小段的行列线便于制造超出薄膜 RC 限度的大型显示器。

25

附图说明

下面结合附图的详细描述将会对本发明有了一个全面的了解，其中：

30

图 1 是一台具有坚固结构，光学增强，以及消费者应用的照明装置的大型单片 AMLCD 的平板显示器的部分剖面示意图；

图 2 是准直照明光源的最佳实例剖面示意图，图的顶部是相关的单片平面显示组件；

图 3 是三个光准直栅格具体几何形状的平面图：（a）、（b）和（c）分别表示几何形状为正方形，三角形和六角形的栅格；

5 图 4 列出了光准直特性，不同光准直器件：栅格准直器、光学准直器和漫射器的相对光强度与偏离正常角度值之间的关系曲线；

图 5 列出了计算出的光发射效率与偏离正常角度值之间的关系曲线，是使用高度与半径比不同，栅格表面吸收引起的角度效率不同的圆柱形栅格进行光准直而得出的，图中插图是栅格单元的几何形状和几何参数值；

10

图 6 列出了计算出的角度光发射效率与偏离正常角度值之间的关系曲线，是使用与大型单片显示器至关重要的不同栅格准直器设计得出的，图中插图是栅格单元的几何形状和几何参数值；

图 7 列出的是另一个与图 1 所示的设计相比较的一台大型单片类 AMLCD 实例的剖面示意图；

15

图 8 展示的是一台大型单片类 AMLCD 平板显示器组件里由于各种机制形成的典型色彩位移和色彩分度变化的地形示意图。

图 9a 是能看出行列线的二维像素阵列示意图；

图 9b 是二维像素阵列示意图，图上示出垂直方向上的引线在下边缘上的带式自动键合连接（TABs）处终接的列线，以及在水平方向上的行线在邻近边缘上的 TABs 处终接的行线；

20

图 9c 是二维像素阵列示意图，从图上能看出全都在一单个、底面边缘处终接的行列线；

图 9d 是二维像素阵列示意图，从图上能看出全都在垂直于图 9c 所示边缘的一个单个平面边缘处终接的行列线。在专利号为 5,867,236 的美国专利里出现过此配置；

25

图 9e 是二维像素阵列示意图，从图上能看出在顶部和底部平面边缘处终接的行列线；

图 9f 是二维像素阵列示意图，从图上能看出在左和右平面边缘处终接的行列线；

30

图 9g 画出的的是一个如图 9c 中所示的一个单边布线排列使用的扇出区域例子；

图 9h 画出的的是一个在如图 9e 中所示的两个平行边缘上终接的一个布线排列使用的扇出区域例子；

5 图 9i 是在单边缘布线访问时，来自行列 TABs 的行列互连接线
图；

图 9j 是单个行列驱动线路芯片的一个扇出区域的拓扑图；

图 9k 是两个行和三个列驱动线路芯片的一个扇出区域的拓扑
图；

10 图 10 是典型的 AMLCD 的一个亚像素里的一个液晶晶胞的等效
电路模块图；

图 11 列出了在一个典型的像素间距为 1 毫米的 AMLCD 里，由
于晶胞行列线间耦合电容引起 TFT 关闭之后，液晶晶胞里掉档电压效
应的一个模拟的结果；

15 图 12a 列出了在电压掉档效应后受一个已知激活电平控制的像素
的电压，和与行线一个边缘相连的驱动器电路的距离之间模拟数据的
关系曲线；

图 12b 列出了在电压掉档效应后受一个已知激活电平控制的像素
的电压，和与位于行线中部的行线分接点有关的像素的位置之间模拟
20 数据的关系曲线；

图 13 是为了对与所有的 LC 晶胞耦合产生的电容进行补偿，而
在液晶晶胞电极与薄膜布线之间安放一个场屏蔽电极的线路示意图；

图 14 是为了对液晶晶胞看得见的视电容进行补偿而沿着列线互
连分布或分立电容的线路示意图；

25 图 15 是为了对液晶晶胞看得见的视电容进行补偿而沿着行线互
连分布或分立电容的线路示意图；

图 16 是为了对液晶晶胞看得见的视电容进行补偿而沿着列扇出
线连接分布或分立电容的线路示意图；

30 图 17 是为了对液晶晶胞看得见的视电容进行补偿而沿着行访问
线连接分布或分立电容的线路示意图；

图 18 是为了控制沿所述行线排列的像素的掉档电压的变化，对行到液晶晶胞之间耦合电容进行调节的线路示意图；

图 19a 是为了缩小像素与驱动器电路或分解点之间的距离，使用单个边缘访问的多重行访问线来为一个已分成小段的行线服务的示意图；

图 19b 是为了缩小像素与驱动器电路或分解点之间的距离，使用单个边缘访问的多重列访问线来为一个已分小段的列线服务的示意图；

图 20 是在补偿晶胞电压和波形模拟电路里使用的，两个具有单个边缘寻址的 AMLCD 晶胞的一个系统级电路示意图；

图 21 列出了液晶晶胞的归一化传输（与光度成比例）与典型的红，绿和兰光的晶胞间隙的关系曲线；

图 22 列出了典型 LC 晶胞的归一化光度与晶胞间隙高度和波长之比的关系曲线；

图 23 列出了一台典型 AMLCD 里的一个 LC 晶胞的经过归一化处理的有效 T-V 曲线；

图 24a—24c 列出了一行像素的经归一化处理的亮度数据，图 24a 是一行 RGB 亚像素的未经过校正的数据，图 24b 是一行 RGB 亚像素的经过校正的数据，图 24c 是一行 RGB 亚像素的经过均匀光度校正的数据；

图 25 画出了一个实例的方块图，一个由像素校正控制单元控制的用来校正单个像素、一组像素或全部像素的光度和色度校正电路；

图 26a 是全部四个边周围边缘区域都很宽的一个像素阵列的平面图；

图 26b 是一个边周围边缘区域很宽而另外三个边周围边缘区域很窄的一个像素阵列的平面图；以及

图 26c 是两个边周围边缘区域很宽而另外两个边周围边缘区域很窄的一个像素阵列的平面图。

为了清晰和简洁起见，所有附图里相同的元件和组件都使用同样

的标识和标号。

具体实施方式

5 本发明涉及对角线尺寸从约 20 到 50 英寸的大型、单片。单片类或者平铺式 AMLCD 平板显示器的制造和组装，更具体地说，涉及能对消费电子 SDTV 或 HDTV 应用中广视角产品有促进作用的硬件结构；组装件设计；光学增强；控制，驱动和校正电子设备；以及背后照明系统。本发明还包含有校正令观察者生厌的亮度和彩色不连贯及其画面状态（topographical）改变的校正装置，这需要进行特殊的光学设计，需要有能力使用独特的算法和控制电子设备来对显示器进行校正。

10 由图 1 可看到一台组装的、坚固的、由若干薄层组成的大型单片 AMLCD 显示器 100。覆盖板 102 包括有位于一侧的屏蔽 104a 和位于另一侧的偏振器 106a。屏幕 108 是粘接到偏振器 106a 上的。背衬板 110 包括有位于一侧的第二个屏蔽 104b 和位于另一侧的偏振器 106b。一个 LC 显示模块 112 夹在覆盖板 102 和背衬板 110 之间，而且整个表面分别粘接有用柔性的聚合物薄膜 114 和 116。这个组件形成了显示夹层 113。光盒 118 包括有一个光准直机构 120、增强薄膜 122 以及

20 一个光漫射器 124。在申请号为 09/407,619、09/406,977、09/407,620 和 09/024,481 的美国待批申请里对光盒和光准直机构都进行了叙述。

25 现在参照图 2，图 2 是一台单片平板显示器组件的横截面图，标号为 130。组件 130 还包括有创造性的准直栅格 120。组件 130 使用一个传统的光盒 118，连同准直栅格 120 和在图 1 中已列出的坚固的夹层 LCD 结构 113。

30 LCD 显示器 130 用的传统光源由四个元件组成：带有一盏或多盏荧光灯泡 132 的光盒 118，一个漫射器板 124，光学准直器（亮度增强薄膜）122 和反射空腔。在本发明中加到光源里的第五个元件是独

5 特的准直栅格 120，其深度为 H ，放置在离 LCD 显示器 112 距离为 D 的地方。栅格 120 与为了在大型平板显示器 130 里以广视角产生清晰的图像而需要的屏幕结合在一起，就能有效地产生经过准直的光。下面将详细讨论 H 和 D （见图 2）尺寸的重要性以及如何选择它们的数值。

10 现在参照图 3，可以看到光准直栅格单元可能具有的三种几何形状的平面图。这是本发明的准直栅格的三个可能的实施例。图 3 中所示的上、中和下截面分别是正方形栅格单元 136、三角形栅格单元 140 和六角形栅格单元 150。栅格单元 136、140 和 150 的特征是分别有一个约 3—5 毫米的宽度 W 。栅格单元 136、140 和 150 可以用任何比一个像素的尺寸要薄的材料制成。这些材料可以是塑料、纸、铝或者其它金属。栅格单元的内表面要能电镀、染色、上漆或者用别的任何方法进行处理，目的是为了得到一个不但均匀，并且对光源发出的可见
15 光谱里的所有波长的镜面反射和漫反射都最低的表面。材料本身能不反射光而不需要进行特殊的处理最好。

20 图 3 里列出的栅格 120 的栅格单元 136、140 和 150 里栅格单元墙的厚度必须尽量薄，不过仍要准许尽可能多的光线能通过栅格单元 136、140 和 150。在本最佳实施例中，一种市场上能买到的蜂窝结构铝栅格可以用适当的漆来进行喷漆或蘸漆处理。

25 现在参照图 4，这里示出的是图 2 中所示光源的不同光准直元件：漫射器 124、光准直器 122 以及栅格准直器 120 的准直效率比较曲线 160。再参照一下图 2，理想的漫射器 124 应该以均匀的亮度把从灯泡 132 发出的光色散到各个方向上去。就垂直于漫射器 124 前或后表面的线 134 来说，从所有角度测出的光强度都应是个常数。光称的这种特性以朗伯（Lambertian）表示。从灯泡 132 发出的光首先通过漫射器 124，然后通过光学准直器或增强薄膜 122。这些很容易得到的器
30 件通常是由按微几何学排列的棱镜组成，且这些器件能把朗伯类似的

光分布通过一个典型的漫射器而变成一个更为朝前的分布，分别产生光强度与偏离正常角度的关系曲线 162 和 164。这是通过光的反射和再循环做到的。

5 当使用的是具有广视角且视觉清晰度好极富创意的单片类平板显示器时，在超过预期截止角的角度下的光能量（即，只是用漫射器 124 和光准直器 122 时剩下的能量）可能过于高。按照本发明，加装上准直栅格 120 后就能像曲线 166 所示的那样在一个预期的角度下把光移去（图 4）。这样，显示器显示出的物体像预期那样清晰，而且具有广视角。在对比度，亮度和准直度之间就要有一个折衷，而这个折衷会影响到显示器的光能量效率。

10

 使用栅格准直器 120 会产生一个问题，像上面讨论的那样，栅格准直器经处理后其表面的镜面和漫反射率都非常小。因此，很大一部分光可能会损耗掉，而损耗量与栅格的高度与栅格单元直径之比 H/D 有关。这可以从图 5 中的圆柱形栅格准直器的数据里看出来。使用一种经过改良的栅格准直器可以使光大大增加，即对栅格单元的内表面进行这样的处理：在其下部（离光源较近）使用镜面反射较高的材料（图中未示出），而在上部则保留镜面和漫反射率较低的状况。图 6 列出了各种光准直栅格设计的角度强度系数，这些设计在保持不反射截面的高度不变的情况下栅格单元墙的反光截面各不相同。

15

20

 使用富有创意的广视角单片类 AMLCD FPD 时，可以选用一种最佳的光准直设计，这样在预期的视角下，能在光强度与良好的视觉图像敏锐度或清晰度之间找到一个平衡点。利用栅格单元的反射部分，使得本富有创意的设计能向前产生较多的光，不过在平铺式 FPDs 里也能得到预期的具有锐截止角的分布，因为在这种情况下广角光线都不会在隙缝处。这种准直技术最好在光盒里装高效的光再循环机构。

25

30 图 7 列出了另一种有效的光学叠层结构。其包括显示器夹层 113

和背后照明 118。在这种情况下，一个任选的第三偏振器 160 插在屏幕 108 的观察者这一边，用来调节和抵消从外面进入光学叠层的、并从光学叠层里各个界面反射回来的环境光。要不然这种不希望出现的反射光会重叠在已显示的图像上传到观察者眼里，因此会降低图像调制和反差。

图 7 所示的设计里在背衬板 110 上不采用屏蔽 104b，因为光准直已经优化了，而且在光盒 118 里装有栅格光准直机构。不过，为了使图像敏锐度达到预期的效果并改进视平面的对比度，在覆盖板 102 上还需要有屏蔽 104a。除了在 102、110 板上没有屏蔽以外，一个附加的实施例与此设计完全一样。如果在背衬板上采用屏蔽 104b，那么与屏蔽 104a 有关的像素位置稍微对得不准，使得亚像素和屏蔽孔径的位置也起了轻微的变化，就会在平铺式显示器中造成色彩位移。这样一种色彩位移要比单片 AMLCDs 图像可视平面里的小些，不过在组件横截面里发出的光在角度上发生任何变化仍然会产生干扰视觉的人工制品。

从图 1 和图 7 也可看出光盒 118 的重要性，其提供组装好了的夹层结构 113，此该夹层结构 113 具有预期的均匀光分布和光准直角，而此两者均可以对所选定的像素尺寸和光学夹层高度进行优化。在单片设计里，与平铺式设计相比其像素之间的黑空间一般要小很多。因此，如果使用屏蔽，那么选用的屏蔽条尺寸要非常的小。这样，屏蔽对光效率的影响才会最小。此外，使用一个为单片显示器选定的屏幕，其背后照明下的光准直角要设计得能使宽视角下的视觉敏锐度、亮度和对比度都处在最佳状态之下。

除了那些能降低图像质量的物理的或电子的隙缝之外，图 8 还显示了一些机制。其中之一是可以改变晶胞间隙的局部应力。由于面板 172 是粘接在框架上的，所以在显示器的周边上可能会产生应力变化。另一个可能的位置就是靠近有应力作用的地方或由一个像螺丝 170 那

样的紧固件产生变形的地方。如果在一台 AMLCD 显示器里任一个区域里的晶胞间隙减小的话，那么这个区域就会显示出一种兰灰色调。反过来，如果晶胞间隙比周围区域的晶胞大时，那么这个区域就会变成褐色。由于这个原因，在单片 AMLCD 板 112 上包夹上聚合物薄膜，此薄膜的弹性模量很小，范围最好在 1,000 psi 或更低，为了在包夹过程中易于操作，此薄膜也要有一定厚度和足够的柔顺性，这样处理后，在显示器板里的晶胞间隙就能均匀地把应力降到一个很低的水平。硅树脂就是这样一种聚合物薄膜的例子。这种包夹处理和横截面的设计使得制造出来的 AMLCD 板弯曲或变形很小，或者说具有略微不平的表面。

随着显示板尺寸的增加，平面度和在粘接处产生的应力也随之增加。因此，对大型单片 AMLCD FPDs 来说，使用覆盖板和背衬板来增加夹层 113 横截面的坚固性是很有必要的，因为这样做可以稳定横截面的机械性能，特别是能稳定晶胞的间隙。在 AMLCD 夹层 113 中受抑制区域里残余应力的影响，如果会产生小的残余亮度或色调位移的话，可以采用上面提到的美国待批专利申请中提出的方法加以校正。非均匀晶胞间隙会局部地改变由所有可能的三色值设置形成的彩色空间。所有原色及其光度水平的空间均匀灰度响应是要优先考虑的目标。

此外，如果在设计时考虑到在像素阵列里所有的黑色空间区域与最厚的彩色过滤层相适应的问题，那么在像素阵列外面的周边里就可以使用同样的材料和厚度，这样就能精确地控制 AMLCD 里的晶胞间隙了。这种单个最厚的彩色过滤层与间隔定位球或纤维的直径分布的组合就能确定晶胞的间隙和其均匀性。这种设计决定了薄膜晶体管（TFT）和彩色过滤板（CF）底层基本上是互相平行的，这样就能测定出显示器的所有像素阵列里大致相同的晶胞间隙。与此相反，在像素阵列内外没有采用单个彩色过滤层和晶胞间隙控制的设计，就会使叠层过程压出来的显示板不均匀，因而需要对彩色进行更为充分的校

正。

图 8 还示出因偏振器、覆盖板玻璃或者会在像素阵列上产生双折
射变化的任何光路薄膜组合所产生应力效应。当一台正常的白色
5 AMLCD 在黑色状态下运行时，这种组合就可能引起可见光双折射效
应 174。重叠在预期的图像上且散布到 FPD 的较大区域内的大条纹白
色区域就是最终得到的视觉效果。这种大区域效应是由玻璃里非均匀
应力所造成的，人们认为在制造玻璃时的定向冷却形成了这种应力。
10 这些应力效应在安装上偏振器后在光学上得到了增强。这些区域亮度
上的变化可以用合适的软件和电子设备来进行校正并平顺掉。

图 8 里还示出了另一种现象，那就是在光发射上的间隔定位球群
集 176 的效应。这种类型的缺陷随着显示板尺寸的增加以及随着显示
板玻璃厚度的减小而增加。晶胞的布置也受到影响。大玻璃板的灵活
15 性以及液晶材料能注满一张大型单片显示板的能力，使得这些间隔定
位件在制造过程中能与现场使用时一样能够很好地重新定位，并积聚
进集群里。与组装件里较厚的覆盖板和背衬板的夹层相比（即 1.1 毫
米厚度），厚覆盖板和背衬板会使灵活性降低约八分之七。像上面叙
述的那样，本发明包括在所有黑色空间区域内只有单个厚度最大的彩
20 色过滤板的晶胞设计，使 TFT 和 CF 玻璃板相互平行。间隔定位球只
在亚像素的孔径范围内能自由移动，这样，尽管像素间距较大，也会
大大地减少间隔定位球或纤维的群集。在彩色过滤板里的间隔定位球
会被刚性的夹层组件 113 牵制住，这样就不会移进群集里。还有其它
25 的人工制品 176'。典型的人工制品 176' 是由落在聚合物粘接薄膜
里的小颗粒，生成一个晶胞间隙局部缺陷引起的。

图 8 最后示出的是类似隙缝的边界 178，它们是由整个像素阵列
上的亮度和色调的微小变化引起的电子效应造成的。这个机制变化能
造成整个大型单片 AMLCD 显示板的电子不连续性。最可能发生的机
30 制变化，是由不同的行或列驱动器芯片驱动的两个像素阵列之间边界

处亮度和色调的位移。因此，在像素阵列里面可能会出现一个或多个列驱动器边界（通常是垂直的）或行驱动器边界（通常是水平的）。亮度和色调的不同，特别是如果它们在一个可识别的静态图形里出现时就有可能是数据电压差引起的，具有典型 T-V 曲线的 LC 像素的这个电压差值很小，为 10—20 毫伏。如果所显示的图像变化很快，那么行列线上动态变化效应所引起的像素驱动电压差值就较高。

在大多数 FPDs 里二维像素阵列是用矩阵编址法编过址的。这就需要把平行的列互连线放到通常位于相邻像素列或像素的顶部而不在它们的激活区内的平行的布线信道里。另一种作法是把列线组成组，把整个组放进这些布线信道里去。然后把每一个像素或亚像素与这些列线，通常是最近的一根连起来。

现在参照图 9a，从图中可以看到一个编过址的二维像素阵列 180 矩阵。像素 190 被垂直列信道 184 隔开，而三个列驱动线 182 组被放到 184 里。像素 190 还被水平方向上的水平布线信道 188 隔开，单个行线被放进水平布线信道 188 里。像素 190 表示一个典型的三个亚像素组（图中未示出），每一个亚像素与三个列线 182 组中的一个，以及共同的行线 186 相连。本领域的普通技术人员都很清楚，另一些亚像素排列与另一些布线策略的组合也可用来满足其它的操作需求和环境要求。同样，把平行的行线放进位于相邻像素的行之间的布线信道里，每次放一个，或者每次放一组均可。然后把每一个像素或亚像素至少与这样的行线相连。行线和列线 186 和 182 的正交组合分别形成像素 190 的矩阵寻址。

在这种配置里，行线和列线 186 和 182 可以从显示器的两个相邻的边缘（图中未示出），或者所有四个边缘，越过扇出区域与适当的 TAB 连接和驱动器电路相连。由于列和行线 182 和 186 在像素阵列 180 的边缘处的排序可能与驱动器电路（图中未示出）的相同，所以如图 9b 所示，这个路是简单不重叠的扇出图形。这是一个传统的两侧面的

排列。外部产生的信号被用在一个或多个列 TABs 192 处显示器的列驱动线上。一个列扇出区域 194 将列驱动线 182 上与列 TABs 192 互连（图 9a）。同样，外部产生的行信号被用在显示器上一个或多个行 TABs 196 处。一个行扇外区域 198 把行驱动线 186（图 9a）互连到行 TABs 196 上。

可以预期，通过阵列内部矩阵寻址就可以对像素进行访问，不过路径是从列和行线到衬底边缘，而不是到两个相邻的边缘，或者甚至到所有四个边缘，这样访问布线图必须进行大改动。已知有两个访问布线配置非常有用：只从单个边缘布线和从两个相对的边缘布线。在专利号分别为 5,889,568 和 5,867,236 的美国专利里对至少从一个边缘布线进行了叙述。

现在参照图 9c 和专利号为 5,867,236 的美国专利，可以看到有一条可能的布线路径使单侧面布线访问显示器。这种行、列和访问互连的配置允许只从矩阵寻址显示器的底边缘布线。由于在这种情况下可以从一个垂直于列线 182 的边缘进行布线访问，所以有利于像传统配置那样（图 9a），把列线 182 通到下边缘，也可使用行访问线 200 从此边缘到达像素阵列适当的行线 186，从而使行线到达同一边缘。在行线 186 与行访问线 200 之间有电气连接，图 9c 里用符号“·”标示出其所在的适当位置。在这种情况下，三个列线 182 与每一个像素 190 相连，像素 190 由三个亚像素组成（即，红、兰和绿），每一个亚像素都需要有自己的列线 182。

参照图 9d，可以看到从一个垂直于列线 182 来的相同的访问布线。除了在带多重亚像素的显示器里列访问线 202 比行访问线 200 多以外，在拓扑上这个排列与图 9c 中的相同。

在两侧面访问的布线配置里是通过两个相对的侧面来访问行和列线的，这就引出了图 9e 中的布线配置，从该图中可以看出访问边缘

垂直于列线 182。同样，边缘垂直于行线的两侧面相对的边缘布线列在图 9f 里。

5 要注意的是，使用单侧面布线时（图 9c，图 9d），分别为 182 和 186 的行和列线和/或相关的访问线 200 和 202 可以被混合在一起。当使用双侧面访问布线时，这些线通常是进行过排序的。因此，当使用单侧面布线时，对再进行排序的访问和列或行线来讲，采用特殊的互连策略是最好不过了。当使用传统的双侧面布线拓扑时，通常不需要再排序策略。可以在显示器 TFT 衬底上的布线媒介里，或者，在外
10 部布线媒介里（即，印刷布线板或柔性衬底）进行这种再排序。如果使用多层 TABs，那么也可以在此 TABs 上进行再排序。

图 9g 和 9h 分别示出图 9c，9e 中，在显示器衬底上进行单侧面和双侧面访问布线例子的实施情况。为了对任何混合行和列线 182 和
15 186 进行再排序，它们必须能穿过把它们分开的适当电介质而相互跨接（图中未示出）。列线 182 可以直接引入到与位于列 TAB 边缘后面的列驱动器电路里（图中未示出），而行线也可使用经过与列线平行的访问线和与列扇出线交叉的行扇出线到达相同的边缘，与行 TABs 相连。同样，行线 186 可以直接引入到与位于行 TAB 连接后面的行
20 驱动器电路里，而列线也可以与行线跨接而到达相同边缘处的列线 TABs 里。

图 9g 示出了分别分成三个和两个亚组 194、198' 的列线和行线 182、186 的再排序扇出路。当然，可以采用任何一个亚组。不过，亚
25 组的数目是由为每个 TAB 连接 192、196' 服务的驱动器电路的数目决定的。由于行和列线的再排序，在扇出区域里会产生附加的行到列线的跨接点。从图 9h 可以看得很清楚，双侧面相对边缘访问通常就不需要再排序。

30 上述行和列线对于 TFT 玻璃衬底边缘处的电气连接，比如 TAB

连接的再排序，允许对扇出线再进行优化处理。因行和/或列驱动器芯片上的平行驱动器电路的数目不同，如图 9j 和 9k 所示，再排序会产生不同的扇出图形。可看到两个特殊的拓扑图。图 9j 里只有两个驱动器芯片，一个用于行驱动器，另一个用于列驱动器。这会产生一个很宽的扇出图形，并在行和列扇出线之间出现很多跨接点。这样，扇出线就会比较长，而电容耦合会相当的大。所以，驱动器芯片的数目要尽量减少。同时，内层短路的风险很高。在图 9k 里可以到两个行驱动器芯片和三个列驱动器芯片。在这个拓扑里，扇出图形很窄，平均来说，扇出线较短，行和列扇出线之间的跨接数目也较少，而与图 9j 的拓扑相比，行线到列线之间的电容耦合也较低。因此，再排序拓扑与行和列驱动器芯片的宽度选择结合起来，可使线的长度、扇出里行和列线之间的跨接电容，以及行和列扇出线之间内层电气短路的风险得到优化。

要注意，如果列和行驱动器电路混合在同一个集成电路芯片（即驱动器电路）上，那么就不需要对列和行线进行再排序。不过，由于行和列的驱动电压和传输时间一般是不同的，所以通常不会出现这种情况。例如，在一台 AMLCD 里行线通常与 TFT 栅极相连，而列线则连到 TFT 漏极或源电极上。行线经常使用的转换电压可高达 40 伏，而列线转换电压在 10 伏的数量级。

图 9I 示出了单对行和列线所需要的矩阵寻址像素阵列的单侧面寻址信号通路。行信号从行驱动器电路发至行 TABs 196，从这里再沿着行扇出线 201 传到至少与一个或不与列扇出线 182 交叉的像素阵列的边缘，随后沿着行访问线 200 进入行线之间的接点，最后经行线到达该像素。还提供了一条从列驱动器电路到阵列里该像素的相同路径。

从阵列的相对边缘来访问矩阵寻址的像素（图 9h），或者从一个单边缘（图 9g）进行访问的各种显示器设计都会以各种特殊干扰的

方式产生出许多电子人工产品。由于互连布局和驱动器芯片到单个像素的距离变化，要比能从两个相邻边缘进行阵列访问的传统的矩阵寻址的显示器大的多，所以像素驱动信号延迟和波形以空间不连续的方式各像素之间有明显的不同，这样就可能会产生视觉图形。行脉冲的变化对像素的影响较小，这是因为行线通常选择像素，而不是提供把光阀(light valve)设定到一个预期水平，通常精度为 8 比特或 256 水平上的数据，列脉冲水平必须在一个已知计时窗口里控制在最小有效位精度上。例如，最大数据电压值为 5 伏下进行 8 位操作，间隔水平均匀的最小有效位约为 20 毫伏。

10

不过，由于在行和列重叠处行和列线之间有电容耦合存在，以及要经过像 TFTs 那样的用来选择和把控制电压写进 LC 彩色阀里的各种激活部件，所以像素电压波形会受到每个像素里面的局部电容，以及在列和行线电路里分布的全局电容的影响。图 10 是一个说明两个耦合电容的电路示意图：一个是显示器矩阵里单个交点处列和行线之间的电容 C_{RXC} 204，另一个是 LC 像素与任意相邻交叉列线之间的电容 C_{SXC} 205。为简化起见，图 10 里的 C_{SXC} 画成与存储电容 C_s 207 并联的形式一起连到公用返回线上了。

15

图 10 里耦合电容 204 和 205 通常包括有来自 TFT，特别是来自栅极到源极和/或栅极到漏极电容的与电压有关系的电容贡献在内。这些电容与 TFT 的布局有关系，当把 LC 晶胞和存储电容改变到保持电压时，通过 TFT 的电流驱动电容来测定，也可在晶胞电压保存时间的过程中通过关断状态下的漏泄电流来测定。从（LC 晶胞充电过程中单个或变化的）电压水平来看，TFT 的布局设计也受列驱动器电路的影响。第三个决定 TFT 布局的主要因素是由显示器帧的驱动方案引起的。所有这样的驱动方案必须保证在若干帧后流经 LC 晶胞的 DC 为零，这是通过把每个晶胞经过若干相邻帧或线后的驱动电压极性反相来做到的。这会使得驱动布局像帧反向和线反向那样。如果每一个像素在定期充电过程中能预先充至正确的极性的话，那么由于需要把每

20

25

30

个像素的极性定期地反向，所以从 TFT 流出的电流可能会减至最小。因此，像具有两个极近的相邻线并能在相同时间里变化的对折型（double-on）那样的设计布局可以用来把 TFT 驱动电路电流减至最小。这样，所需要的 TFT 信道宽度，或者说如果使用多重 TFT，那么所有 TFT 信道的组合宽度就能减至最小。这样也会把 TFT 的栅极到源极和栅极到漏极的重叠电容，以及在同样的时间里跨接在像素阵列上的电压波形变化减至最小。考虑到 TFT 电容大小取决于与时间有关的栅极到源极和栅极到漏极的电容这一事实，把 TFT 宽度减至最小就显得特别重要了。

10

一个最有意义的电容耦合效应能产生所谓的数据电压“回程”或“掉档”效应。这种效应会降低储存进晶胞并把整个帧时间一直保持到下一个数据电压写进来的电压。此掉档电压值是由显示器的设计决定的。在典型的 AMLCD 里此电压值可大至 2 伏。图 11 给出了帧速度为 60 Hz，像素间隙为 1 毫米的一个 AMLCD 设计里掉档电压效应的一个具体例子。图中所选用的模拟参数与 2000 年 1 月 24 日申请，申请号为 09/490,776 的美国尚待批准的申请中详细叙述的显示器设计相对应。

15

20

如果这些在 LC 晶胞电压里的电容耦合效应在整个像素阵列里基本上是均匀的话，那么就可以很容易用调节数据电压、普通电压，或参考电压，这些数字模拟（D/A）转换中常使用的方法来进行补偿，以产生实际的行列电压波形。或者，如果这些效应随位置的变化比较慢（低空间频率）的话，那么这些效应通常就不会使那些对亮度，彩色反差灵敏度等功能较敏感的观察者察觉到，这样在视觉上也就不会出现令人不愉快的东西了。但是，通常在大型 FPDs 里，特别在大型非传统阵列访问的 FPDs（即，相对的或单侧面访问）里，即便晶胞内部的局部电容是均匀的，整体分布电容也可有相当大的变化。因此，最终得到的晶胞驱动电压水平和波形会在整个像素阵列产生亮度和色度上的变化。如果这样的变化在很多像素间隙里均匀平稳地发

25

30

生，那么这些变化就不会像相邻像素受到影响，或出现令人不愉快的图形那样容易看到了。由于行和列线的布局是规则的，而且由于任何从驱动器芯片到行和列线的访问线会出现规则的图形，所以大多数非常规阵列访问配置度同样会在显示器的亮度和色调上产生令观察者不愉快的视觉图形。

5

现在叙述用来校正大型单片、单片型以及平铺式显示器里的这种图形的技术。把 AMLCD 里的掉档电压作为一个实例。我们用这样一个方法来测定一级掉档电压：把局部耦合电容与总晶胞电容的比值，乘以行和列线之间的电压摆动值，得出的量就是局部与每一个单独像素的比值。这个效应列在图 11 里。本例子中掉档电压将近 2 伏。二级掉档电压也与上面已提及的该像素的行和列驱动电路的阻抗有关。这个阻抗受列和行线的分布电容的支配。这些电容是因为金属互连与处在相同或不同水平上的其他金属互连线相互作用而引起的，所有的电容都位于 TFT 衬底上，或者是因为与导电而透明的铟—锡—氧化物（ITO）电极相连而产生的相互作用引起的，其中一个 ITO 电极就位于 TFT 衬底上，而另一个则位于 CF 衬底上。一般地说，在一台从两个成直角的边缘访问的传统的矩阵寻址 AMLCD 里，LC 晶胞的掉档电压值随着所述像素离行和列驱动器芯片的距离增加而增加（图 12a）。由图可见，分接点 210' 与位于曲线最左侧边缘处的晶胞相对应。最终电压的变化是平稳的，整个晶胞行上的电压变化不大于 4 毫伏。所以观察者不可能分辨出这个变化。不过，在非传统的访问配置里（即单边缘访问），掉档电压值也取决于像素离行或列分接点 210' 的距离（图 12b）。一般来说，掉档电压随着离其它像素的距离增加而增加，在 LC 晶胞的分接点处达到最大值（图 12b）。因此，相邻的像素由于它们各自分接点的位置不同，它们的掉档电压值完全不同。当前的 AMLCD 里典型的掉档电压变化量低于 50 毫伏。

10

15

20

25

30

对常规，两边缘矩阵寻址的显示器来说，在整个像素阵列里这样一种变化是渐进的，因而没有必要看见，而对非常规访问布线，则要

出掉档电压值的图形。这种图形在今天的 AMLCDs 里当正常的驱动电压没有变化时也能清晰地看到。电阻的和感应的线效应的影响小的多。因此，通过调节从驱动器芯片到该像素行和列驱动电路里的电容或者耦合电容是对这种效应进行补偿和平衡的最好方法。在每单位面积

5 的典型 AMLCDs 里，在同样的衬底上金属到金属或金属到 ITO 重叠电容比在相对的衬底上带有一个导体的金属到 ITO 电容大约 29 倍。这样前述的电容类型在调节电容时会更为有效的。

上面讨论过的见解在对若干台像素间距为 1 毫米的大型 AMLCD 设计上进行的广泛的电路模拟中得到证实。我们的认识最终得出了下列经过修订的设计步骤，使用这些步骤在某种程度上可以抑制像素驱动电压水平和波形变化的产生，使得在显示器预期的观看条件再看不到这些变化了（即，低于人的亮度和彩色对比灵敏度）：

10

1) 要把每一个亚像素孔径的布局设计得使其与其它最近的导电材料的电容性相互作用基本上相等。通过重新安排亚像素的布局，调节到最近的导体的距离，以及在亚像素和相邻导电结构之间插入场屏蔽 206（如图 13 所示）。这样一个场屏蔽 206 可以是没有接地的，或者连到一个共用的返回通路 208 上，或者连到一个局部的，全局的，或屏蔽地线上（图中未示出），或者连到全局电压电极上（图中未示出）。

15

20

2) 要把每一个亚像素孔径的布局设计得使包括有 LC 电容和任何用来稳定晶胞电压的储存电容，以及晶胞到行线的耦合电容，包括有 TFT 栅极到漏极和栅极到源极的电容的总的晶胞电容在所有的像素里都相等。要做到这一点，最好的方法就是使得所有晶胞的布局都相同；

25

3) 使所有的分布列线电容相等，包括线实体部件、边缘场电容、与其它导体的重叠电容，以及调节列线宽度和线间距引起的任何列线到列线的耦合电容，沿着列线实体可能添加的小分立电容 212（如图 14 所示）等。金属到金属的重叠电容能起着最大面积有效混频器（the most area efficient adder）的作用。线到线的耦合电容会在多重列线越

30

过像素阵列在共同的布线信道里运行的设计中出现。像在申请号为 09/490,776 的美国待批申请中所叙述的那样，这种配置在平铺式显示器里是特别有用的，不过在大型的，对电气和光学进行过优化的单片显示器里也不失为一种最好的选择。对线宽度/间距的调节可用二维电容模拟的方法，那些，例如在集成电路设计或电子封装领域的普通技术人员都很了解这种方法；

5

10

15

4) 使所有的分布行线电容相等，包括线实体部件、边缘场电容、与其它导体的重叠电容，以及调节行线宽度和线间距引起的任何行线到行线的耦合电容，沿着行线实体可能添加的小分立电容 212（如图 15 所示）等。金属到金属的重叠电容能起着最大面积有效混频器的作用。线到线的耦合电容，会在多重行线越过像素阵列在共同的布线信道里运行的设计中出现。像在申请号为 09/490,776 的美国尚待批准的申请中所叙述的那样，这种配置在平铺式显示器里是特别有用处的，不过在大型的，对电气和光学进行过优化的单片显示器里也不失为一种最好的选择。对线宽度/间距的调节可以采用二维电容模拟的方法，那些在集成电路设计或电子封装领域的普通技术人员都很了解所述的这种方法；

20

25

5) 使分布的行和列扇出线电容相等，这种电容分布在从驱动器芯片到像素阵列的边缘或像素阵列边缘上的行和列线（图 16）。这些电容包括线实体部件、边缘场电容，以及取决于所述访问线的重叠电容。在两侧面或四侧面像素阵列访问的 FPDs 里，如果有跨接的话，这样的扇出线的布局通常是很简单的，且几乎不带任何跨接，而特别为单侧面访问设计的布局就比较复杂了。线长度和数目，以及线到线跨接的几何结构变化都很大。因此，总的分布线电容也会起变化。通过调节线的宽度，调节线的间距，沿线长度添加附加重叠电容 212 等方法可使分布行和列扇出线电容相等。金属到金属的重叠电容能起着最大面积有效混频器的作用；

30

6) 使所有的分布行或列访问线电容都相等，这些线电容在显示器里用来把行和列扇出线分别与在像素阵列里用来进行矩阵寻址的行和列线连在一起。这些电容包括线实体部件、边缘场电容，以及取决

于所述访问线的重叠电容。例如，对单侧面访问来说，必须通过同一个边缘来访问水平的行线和垂直的列线。如果选用列线边缘进行访问，那么，用列扇出线就可以直接到达列线，不过，像在申请号为09/490,776 的美国尚待批准的专利申请中所叙述的那样，需要分开的行访问线。

5

10

15

像图 17 中所示的那样，行访问线进入与列线平行的垂直布线信道，或者集合成组（图中未示出）分别进入信道。每一条行访问线在像素阵列里的一个分接点处与一条行线相连。因此，行访问线的长度可以从零到像素阵列的整个高度之间变化。通过延长行线和列线超过分接点，调节线宽度，调节线间距，设置分接点，以单块分立或者以连续结构的形式，沿着线长度添加附加重叠电容 212 等方法，使得全部分布行和列访问线电容都是相等的。全部分布行和列访问线电容都是相等的之后，由与行和列线相连的像素产生的该行和列驱动电路阻抗就会匹配得很好。第一级目标是，匹配好在所述行和列驱动电路里的总电容。使用电路模拟方法，能够准确地测定加进来改进线电路性能的电容容量。金属到金属的重叠电容能起着最大面积有效混频器的作用；

20

25

7) 控制大型单片和平铺式显示器中的像素电压水平和波形均匀性的另一设计技术，是依靠调整像素布局来作为补偿手段。如上面所述的那样，在 LC 里掉档电压的大小随着到分接点的距离或者到驱动芯片直接连到行线上的输出引线距离而减小。从另一方面看，掉档电压的大小与 LC 晶胞和行之间，或者可能和列线之间耦合电容成正比。因此，可以用单增加到分接点的距离或到驱动器芯片输出引线的距离的耦合电容 214 来补偿随位置变化的掉档电压的降低量（图 18）。同样，耦合电容可以随着晶胞的定位而降低，这样就能降低掉档电压的变化量。这样一种耦合电容调节策略可以与分接点合适的布置，以及合适地安排访问和扇出线的路线结合起来一起使用。

30

8) 作为一种最终的度量单位，行，列，或行和列线可以在细分成多个行段 218（图 9a），和/或多个列小段 220（图 9b）。附加的分别为 200，202 的行和列访问线可以为每一个小段服务。这样一种排

列可以减少像素到驱动器电路或到分接点的距离，因此就能有效地减少与互连长度有关系的视觉人工产品和/或非均匀性，代价就是要增加附加的驱动器电路。这样一种带有多个行访问线的一个分成小段的行线实例列在图 19a 里。

5

同样，图 19b 里列出了带有分成小段的列线 220 的排列图。很明显，可以把行线或者把列线单独分成小段，或者把行线和列线都分成小段。使用分段互连的方法就可以制造大尺寸屏幕的显示器了。这个步骤使得显示器能在超过薄膜 RC 时间常数延迟极限的状态下运行。在 RC 的领域里，是通过这些小段的长度的平方来测定互连延迟的。只要这些 RC 延迟增加到线时间的某一个有效的数值，帧速率为 60Hz，480 线，线时间的数量级为 30 毫秒，这台显示器就不能运行了。

10

15

这些方法改变了 LC 保持电压与位置的关系曲线。如果同样的电容量加上或减去沿一个选定的行线生成的耦合电容的话，那么此保持电压曲线肯定也会往上或往下移动。增加和降低此耦合电容的最容易的方法，就是分别增加和降低上面提及的为亚像素服务的行和列线之间的重叠地区。另一个可选用的方法，就是用栅极到漏极的重叠电容来调节耦合电容，或者往亚像素的黑色区域内加进些重叠电容。不管采用什么方式，所有的方法都能使亚像素或像素的布局发生相对简单的变化。

20

25

为了选出上述电容相等技术中哪一个能更好地实施，并能对电路元件的参数进行优化，电路模拟是一个更可取的方法。图 20 给出了这些模拟方法中的一个典型的电路图。模拟可以预计出在像素阵列上驱动电压水平和波形的变化，以及任何电子梯度、步骤、边界或出现在像素阵列上的图形。根据这样一个模式，可用电路模拟器，结合测得的显示器电气数据，或者结合从二维电磁场或器件模拟得到的模拟电气数据，可以对上面每一个用于大型单片或平铺式 FPDs 的电容相等技术进行评价并作些微小调整。对那些熟悉现代集成电路和电子封

30

装设计技术的本领域普通技术人员来说，对所需要的电路，电磁场，器件模拟工具都十分了解。

5 上面提到的由于基本电子电路的许多细节产生的非均匀性全都是二级效应，而这种二级效应可能，或者说不可能全都降低到一个严格的观察者的视觉感知的三分之一以下。

10 最好是，使用附加的亮度和色度校正技术和算法，把那些视觉人工产品去除掉，使大型单片或平铺式显示器的图像水平达到质量要求。一个保守的方法就是校正数据存储器要足够的大，这样就能对每一个像素进行校正了。这样做对 852×480 像素的 SDTV 消费应用来说仍然还算是经济的，但是对像素阵列尺寸为 1280×720，1920×1080，或更大格式的 HDTV AMLCDs 来说可能就太昂贵了。因此，使用很多上面提到的电容相等技术是有利的，使用这样的技术后，所需要的校正计算量与亮度和彩色校正电子电路元件的数量就不会为得到这些功能而使成本超出所拨的预算。×

15

20 图 21 列出了一个 LCD 晶胞里亚像素的亮度与该晶胞间隙的典型关系曲线，图中的亮度是模拟并经过归一化处理的，亚像素为红 140，绿 142，兰 143，其波长分别大致为 612，542 和 487nm。晶胞间隙是一个基本参数，其部分地决定了光束经过彩色阀的光程差和从晶胞发出的光通量。因此，原级彩色通量之间平衡（彩色平衡）在空间上随着晶胞间隙的变化而改变。现在参照图 22，图中列出了一个 LCD 晶胞里亚像素的亮度与该晶胞间隙光学长度的典型关系曲线，图中的亮度是模拟并经过归一化处理的，亚像素为红 140，绿 142，兰 144，其波长分别大致为 612，542 和 487nm。这里的光学长度的定义为晶胞间隙与光波长之比。在这个经过归一化处理了的曲线里所有色彩的表现都一致。

25

30 因此，为了使大型单片显示器的图像外貌更均匀，最好采用改变

驱动信号的方法对像素进行校正，这些像素的有效 T-V 曲线差别不大，而显示器像素阵列诸如在微弱光学上、电子光学上、环境光的影响上、电子学上、机械上或者在材料上都存在着差异。由于非线性 LC T-V 曲线通过对列驱动器电路的设计通常是被线性化过的，所以改
5 动数字数据信号可以用来对 LC T-V 曲线和列驱动器输出电压至输入数据的特性进行补偿。校正可以采用对额定设计中确定的绝对亮度和色度值进行匹配或混合，或者采用对显示器上，最好在位于像素大阵列内部一个或多个参照地区上的相对亮度和色度值进行匹配和/或混合。这样，靠近亮度或色度非均匀变化地区边界的亚像素绝对或相对
10 亮度水平，就处在 AMLCD 内部像素的参考地区规定的或额定设计的视觉感知的限额之内。因此按照本发明，每个像素的输入数据均用从校正步骤得来的新数据替换。把此新数据送进市场上可买到的列（数据）驱动芯片里，芯片以常规方法与液晶显示器电气相连。利用把传递函数的反函数用在输入数据或输入代码范围的定义域里的方法，预先对所有的校正数据进行了计算。显示器每个像素或像素组的校正数据可能有所不同，这样要对每个像素在特性上的差别进行计算和判断。在某些情况下，校正数据或驱动信号数据需要附加的分辨率，以把显示器校正到把人工制品抑制到视觉感知的限额以下的水平。本领域的普通技术人员对这样的附加部分马上就能搞清楚。

20

一张查阅表就是一个可能进行这种校正算法的实施方案。幸运的是这样一个校正方案可能会产生一种设计方法，如果必要的话，利用目前最先进的电子技术，使用这种设计方法可能很便宜地对大量的像素校正。不过，最好还是来叙述亚像素有效 T-V 曲线里的偏差，在
25 某种程度上讲要进行存储和访问的数据量，以及必须在显示器运行时对视频信号进行校正的计算量大大减少了。这里讨论的有关机制的知识集中在能减少校正量的灰度色偏和显示器的物理设计上。

各种各样的机制会引起 FPDs 里的亮度和色度的变化，对此问题的
30 校正方法在申请号为 09/369,142 的尚待批准的申请中已有所叙述。

上面讨论的能在单片显示器里引起人工制品的机制，可以用一些大体上完全相同的软件和电子学方法来进行校正。为方便读者起见，下面提供这些校正方法的综述，经适当修改后就可应用在大型单片显示器中。

5

大家知道，AMLCD 里的有效的传输电压曲线（T-V）或伽马曲线，无论是有代表性的额定设计得出的，还是由于上面叙述的原因得出的曲线与其不一致，但都是连续函数曲线。因此，不正常的与额定有效 T-V 曲线之间的差别不仅是一个连续函数，而且在数据驱动的最小有效位数字规模上来说通常是略微光顺的曲线。这样一种偏移使白色和黑色基本上不变，不过却对每个亚像素之间的灰度水平有很大影响；所以，即便原级彩色经过混合，也会影响到彩色平衡。这会使得一个像素与彩色空间之间的关系很紧密。

10

由于白色和黑色范围里有效 T-V 曲线与额定上的曲线的偏差假定为零（由于 LC 晶胞的基本操作机制，通常这个假定已经被证明了），一条有效 T-V 曲线，或者是两条有效 T-V 曲线之间的差别可以用把函数的定义域（或输入代码范围）分成有限的小段，然后再用易于进行实时计算的简单的方法对每一个小段进行描述的方法来描述或近似。由于平滑以及与额定曲线的偏差一般很小，所以存在有用一个线性方法（小段线性近似）对每一小段进行描述的可能性。然后只需存入斜率和偏移量就可以对每一小段进行描述。这样，每个小段传输函数的反函数（校正）也就是大型单片显示器里每一个像素或基本上相同的像素组的一个线性函数。

20

25

由于单个 LCD 板的面积是由许多连续材料片组成的，这些材料有玻璃，有机薄膜，与像素间隔（在大型显示器里，典型的数量极为 1 毫米或再小些）相比，晶胞间隙以及其他物理性能的偏差以一种平滑而连续的方式变化。因此，这些偏差也可以用“等值线图”或相似的工具把显示器里成群的像素或像素区域编成组的方法来描述，这些

30

像素都有传输函数，与额定的设计相比这些函数的差别是人们无法察觉到的。这样，在区域里或在群集里所有像素的传输函数就可以看成是一个代表整个区域或整个群集的传输函数复制件。相应的反传输函数可能简单，也可能很复杂；但是，由于所需要的数目要比像素的数目少得多，所以这样一个校正方法可以使用性能适中且经济的电子硬件就能做到。

大家也知道，AMLCD 的有效 T-V 曲线，不论是额定设计得出的还是由于上面所讲的原因与额定设计的有偏差，但在函数形式上都非常相似。因此，只要对数目不大的参考 T-V 曲线，比如说，可以像定义商用 LCD 驱动器集成电路芯片的 T-V 曲线那样，使用综合性查阅表来进行较为详细的描述就行了。可以用这种数目不大的商用 LCD 驱动器集成电路芯片有效 T-V 曲线来描述数量很大的像素，方法是给这些 T-V 曲线以标号，然后指定一个与这些像素标号匹配的表。在大型单片显示器上的每个像素的特征必须测得，并与参考 T-V 曲线进行比较，从中选出与 T-V 曲线最匹配的标号。

图 24a 列出了在大型单片显示器彩色非均匀地区的一个边界处的一行像素里，RGB 亚像素的相对亮度值数据。均匀的灰度组合确定了输入到原级彩色亚像素里的信号。由这张图可以看出，边界 243 位于像素行 260 的左侧，比如可以是图 8 中的一个等高线 170，172，174。相对亮度值都归一化到常用的八位范围（0—255）里。在彩色非均匀地区内部，分别为 70，99，62 的 RGB 信号值与样品灰度范围的额定驱动信号值相符。对图 24a 中的像素没有进行校正。

要分两步进行校正：先考虑色调，再考虑亮度。最好保持整个显示器上兰对绿，红对绿的相对亮度比值（色调校正），这样观察者看起来就很清晰，没有污点。

经过彩色校正的相对亮度值列在图 24b 里，由图可见，原级之间

的相对亮度比值基本上保持在最小有效位的精度上。彩色显示器里的电子控制设备对每一个原级色彩，典型的“灰度”控制都在8位或256位水平。要对显示器上的帧数据的帧缓冲器进行校正。这就排除了大型显示器中与色调变化或非均匀性有关的边界问题。不过，这些校正也不能使显示器从均匀的灰度驱动信号下恢复均匀亮度，因为如图8显示的那样，对亮度的相对贡献之和在整个显示器里一直是变化的。

图24c示出了经过均匀性亮度水平校正后的所有亚像素的相对亮度值。对每个帧信号送进显示器数据驱动器（通常是列）里之前使用一个位地图（图中未示出）校正方法对帧信号进行校正。然后按照本发明提供的技术就能改变所有的像素数据。对亚像素数据进行调节，使从显示器发出的光谱输出，在显示器整个像素阵列的色调和亮度均匀性上都达到了预期的要求。

现在参照图25，这是对400实施24位色彩校正的一般校正步骤方框示意图。对其它色彩分辨率的校正实施步骤也是相似的，本领域普通技术人员一看就明白。输入的视频数据402首先暂存在输入帧缓冲存储器404内，视频数据402是从输入帧缓冲存储器404里读出来的，校正数据来自控制信号408控制下的校正数据存储单元406，一个像素数据处理单元412里使用一个像素校正控制单元410。校正数据存储单元406由非易失性存储器，或由存储在辅助非易失性存储器的数值初始化了的易失性存储器组成，或者是由从存储在辅助非易失性存储器的数值计算出来的数值进行初始化的。这样就能保证在显示器关机后校正数据不会丢失。通过一个或多个处理单元412进行电子像素数据处理时，就可以使用这种对像素视频数据进行适当校正的方法。由于每个像素输入的视频数据和经过校正的数据都由一个简单的n位整数（通常是8位）组成，所以所有像素数据处理的精度仅仅只到8位。像素数据一旦经校正过后，便可直接送到显示器里。在另一个实施例中，像素校正控制单元410与像素处理单元412是组合在一起的。在另外一个实施例中，校正过的像素数据在送进显示器之前，是存在一

个输出帧缓冲存储器里的。

5 可以用很多方法来校正亚像素数据。在一个实施例中，把亚像素按照其有效 T-V 曲线响应分成组，然后把每个组赋到先前存好了的这个组特有的响应函数中去。这些组可以包括有，例如束缚在每个基本上均匀的地区里的亚像素，以及每个边界内外边缘里的边缘像素。只要组的数目合理，那么必须存储在校正数据存储器 406 里的响应函数数据量就是可以接受的。

10 由单面或两面矩阵寻址带来的一个附加好处就是对显示器外壳的形状因子有重大影响。传统的两相邻侧面访问，或四侧面访问矩阵寻址显示器需要制备一个扇出布线结构和连到显示器衬底两侧面或四侧面的电气连接。这样，像素阵列外部周边或边框 600 就要变大，而显示器外壳的尺寸也要加大，这会使显示器外观显得又大又笨（图 26a）。
15 使用单侧面布线时，仅仅沿一个边缘 600 的边框宽度就必须能容纳扇出结构和校正，而在其它三个边框方向上边框 604 的宽度只由密封宽度和外壳决定（图 26b）。同样，也可从图 26c 上看到两个相对侧面上的双侧面访问下的两个窄边框侧面 604。

20 由于为了满足特殊的操作条件，环境或设计的需要而进行的一些改动和变化，对那些本领域内普通的技术人员来说都会一看就明白的，所以本发明并不只限定在这几个选来旨在说明一些问题的例子上，而且所涉及的修改和变动也没有脱离本发明的实际范围。

25 描述完本发明后，受专利证书保护的要求列在下面未经批准的权利要求中。

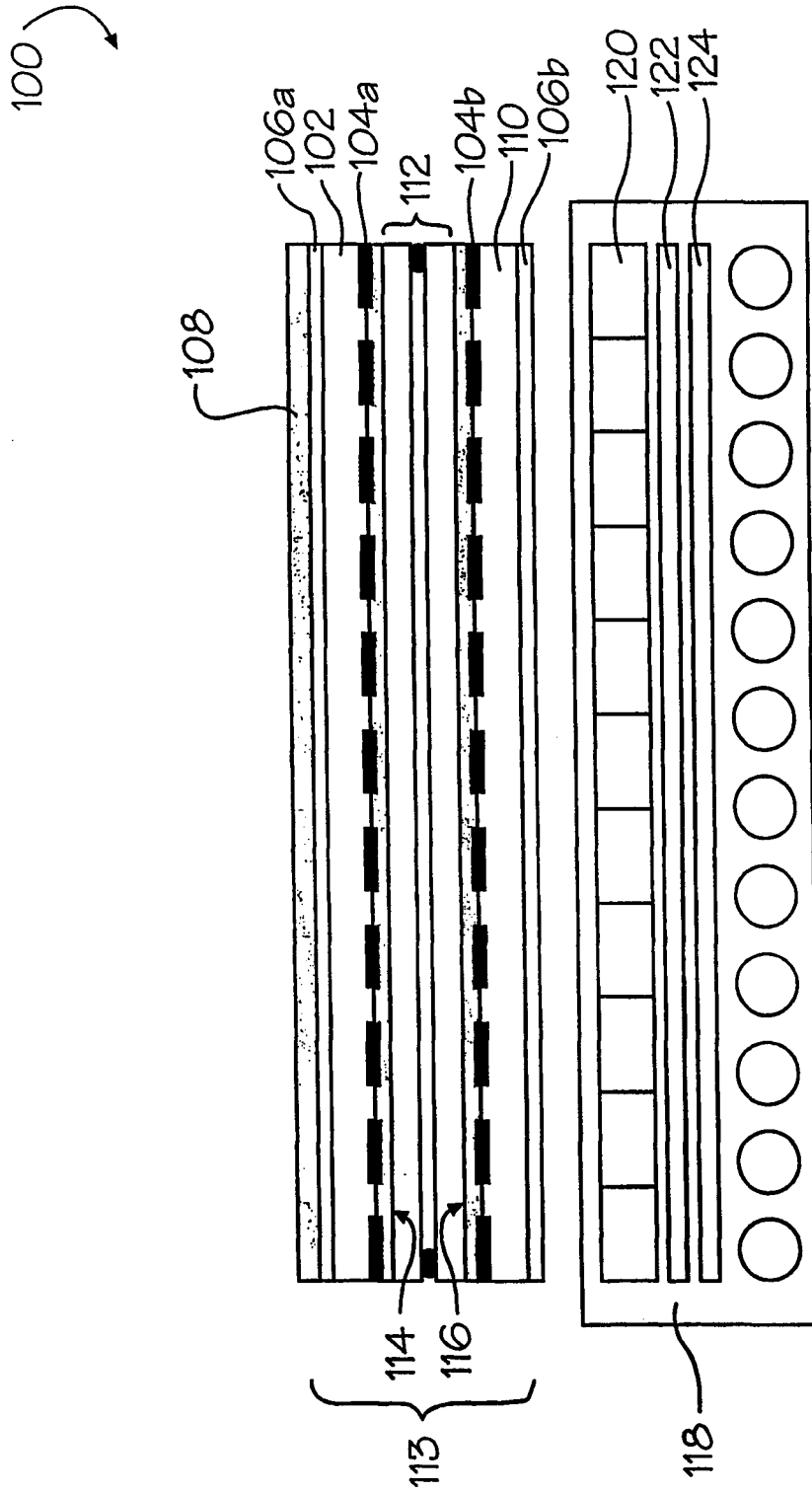


图1

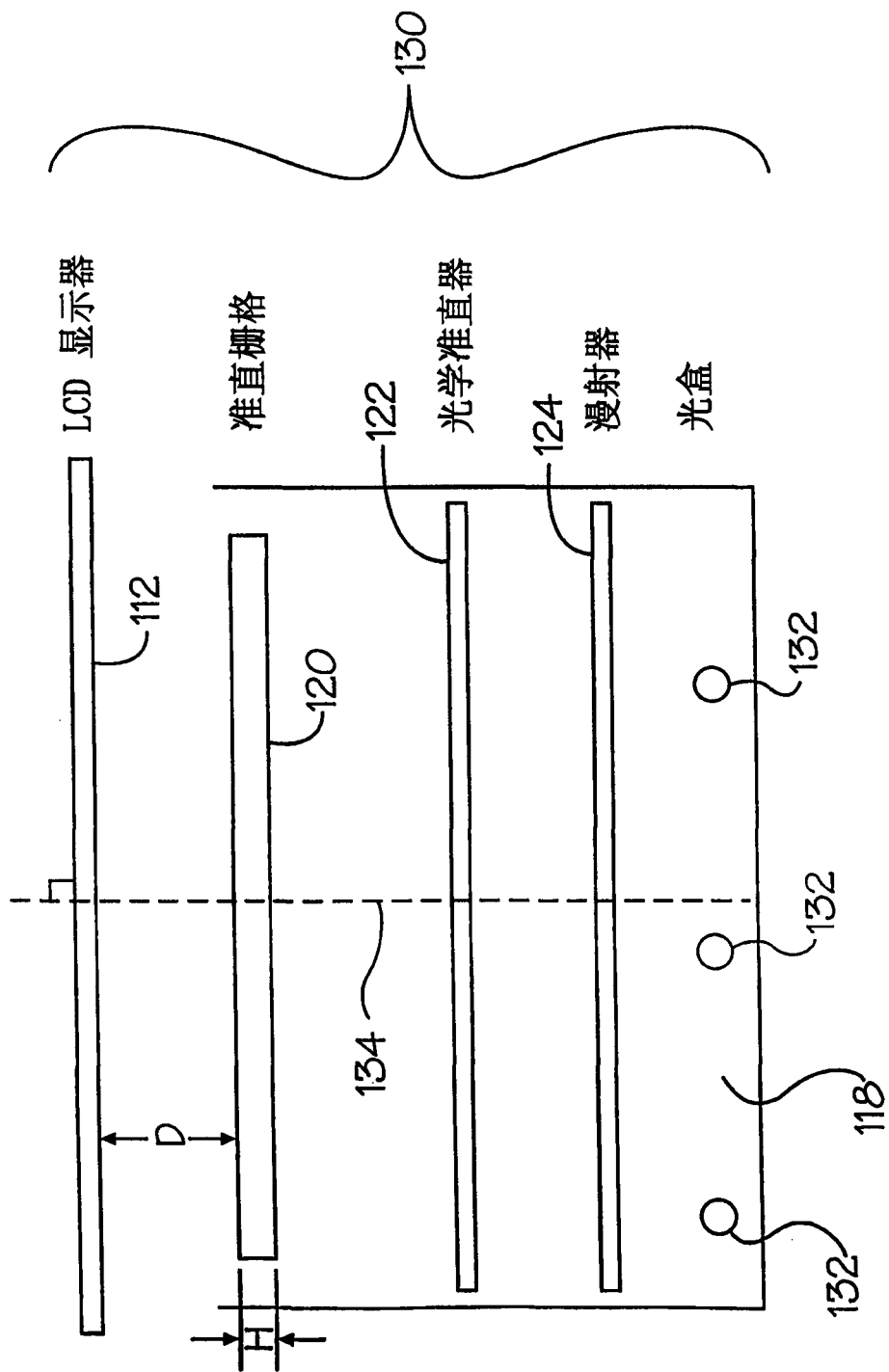
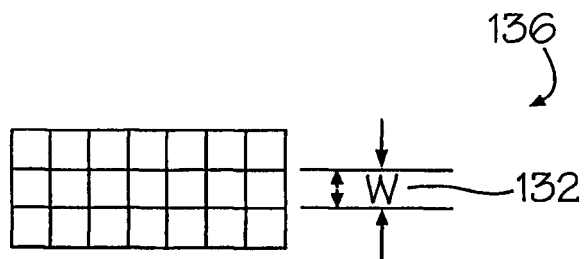
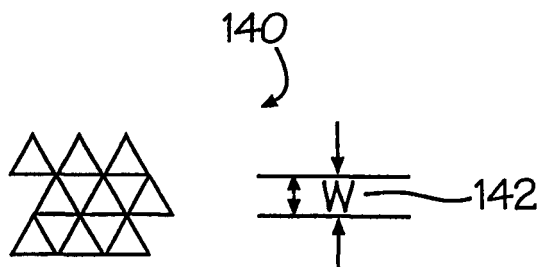


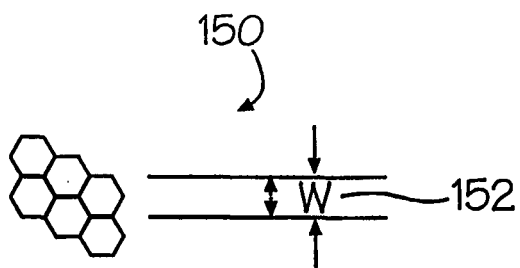
图2



(a) 正方形



(b) 三角形



(c) 六角形

图3

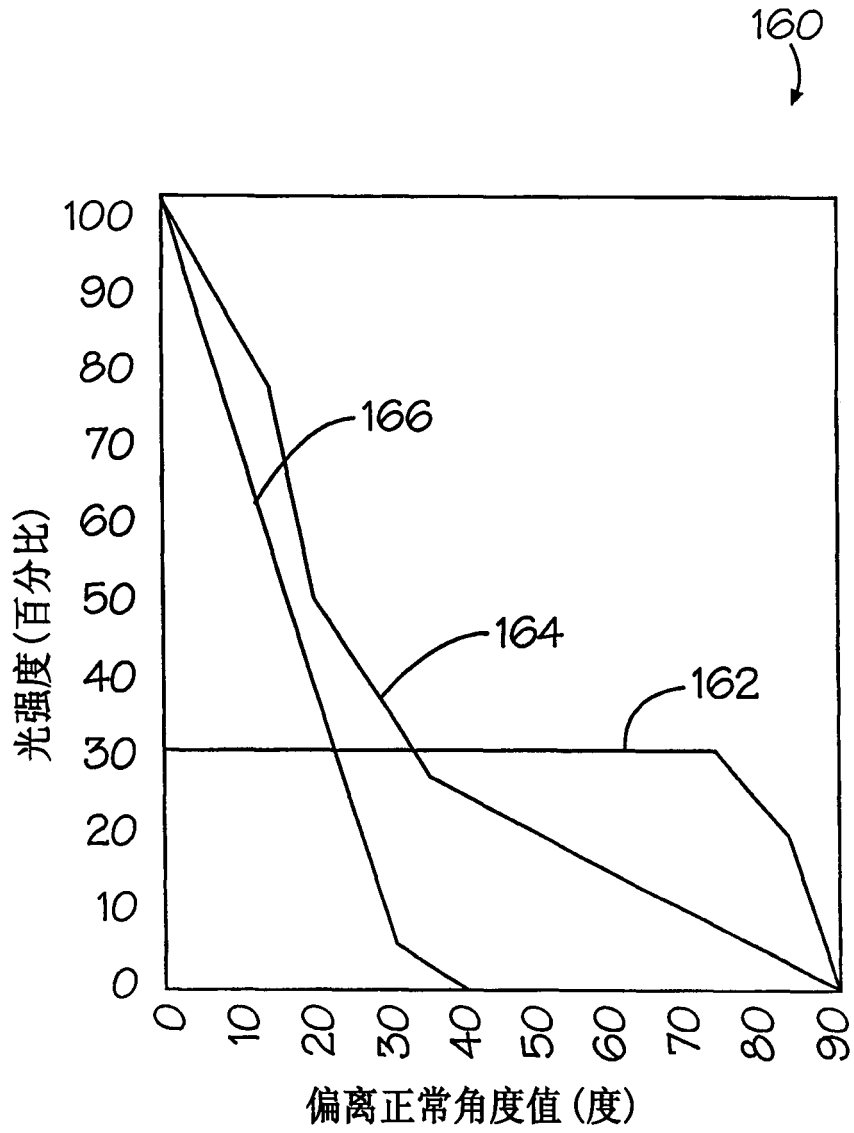


图4

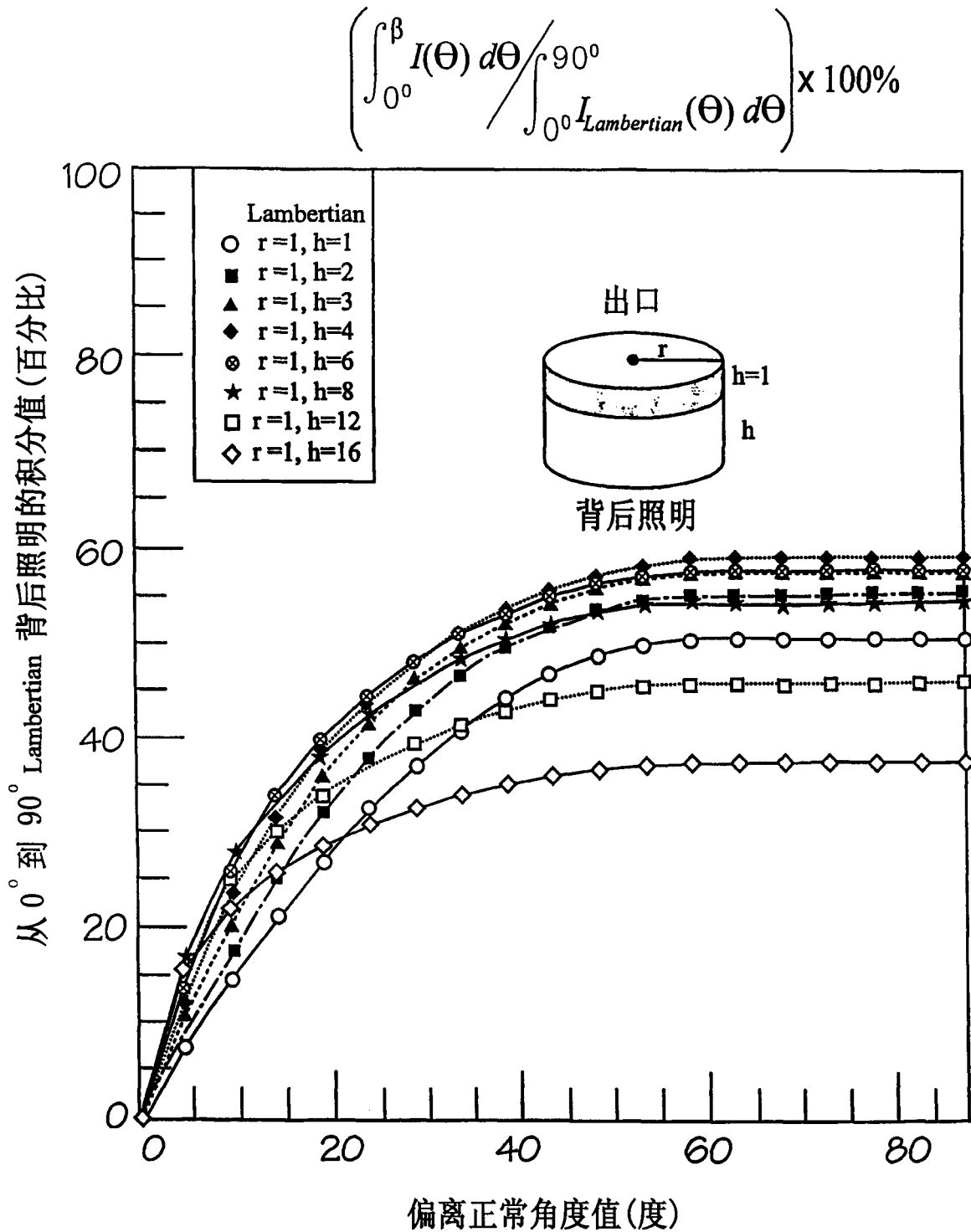


图5

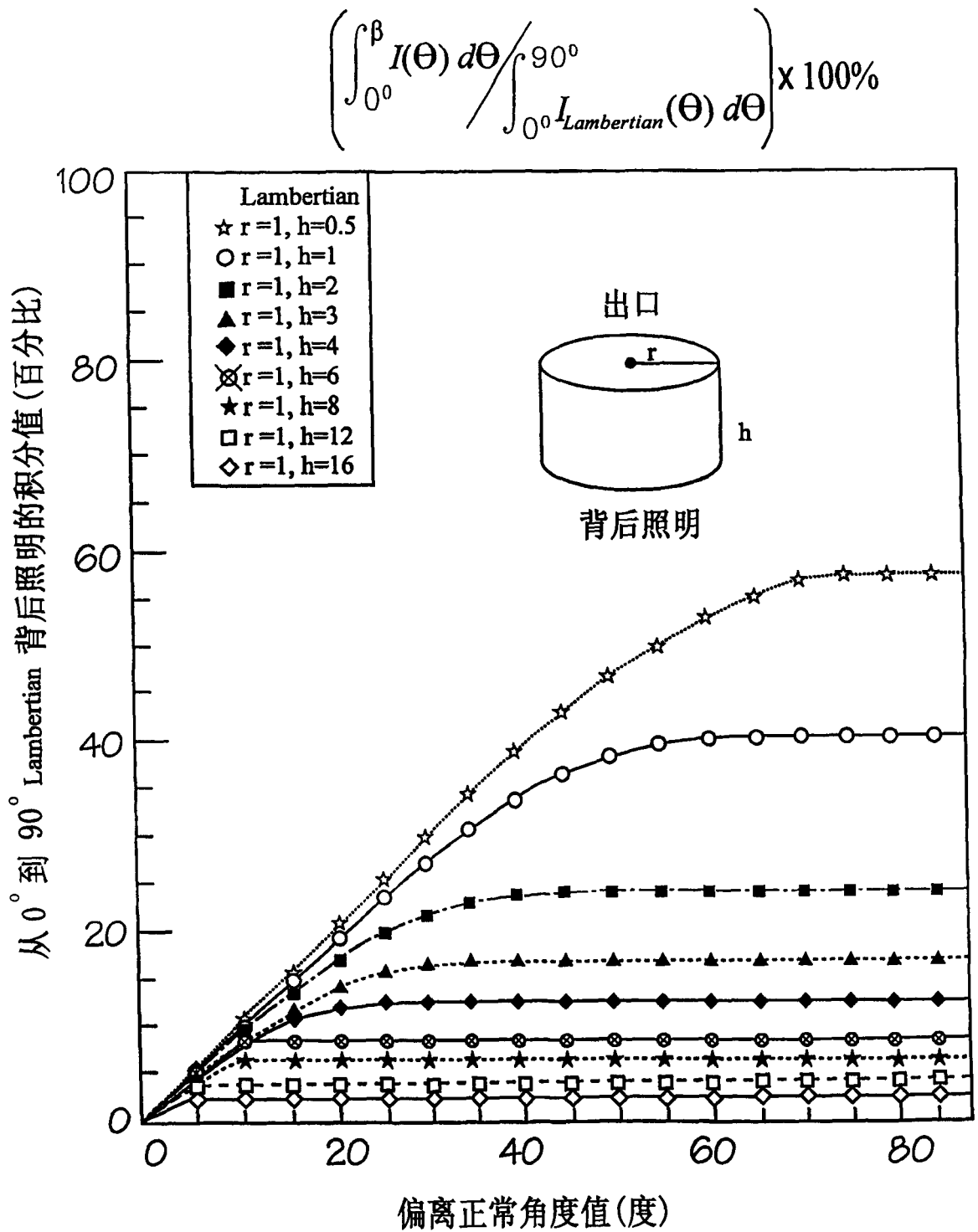


图6

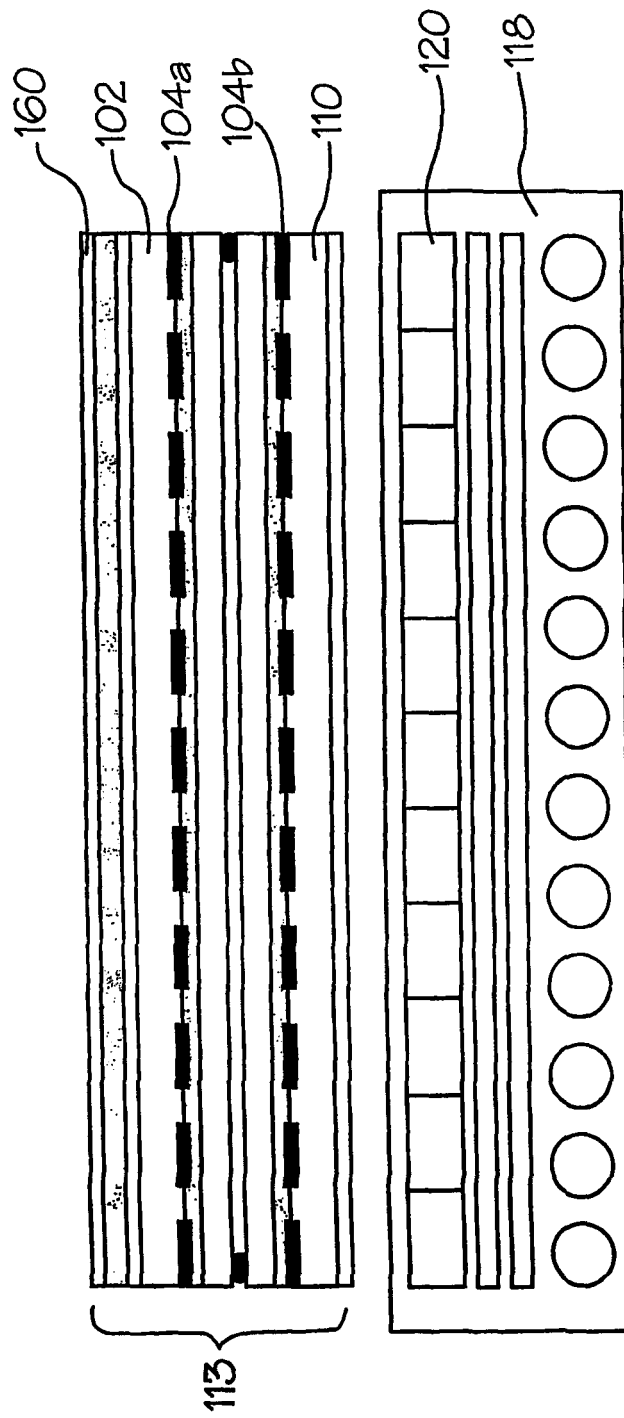


图7

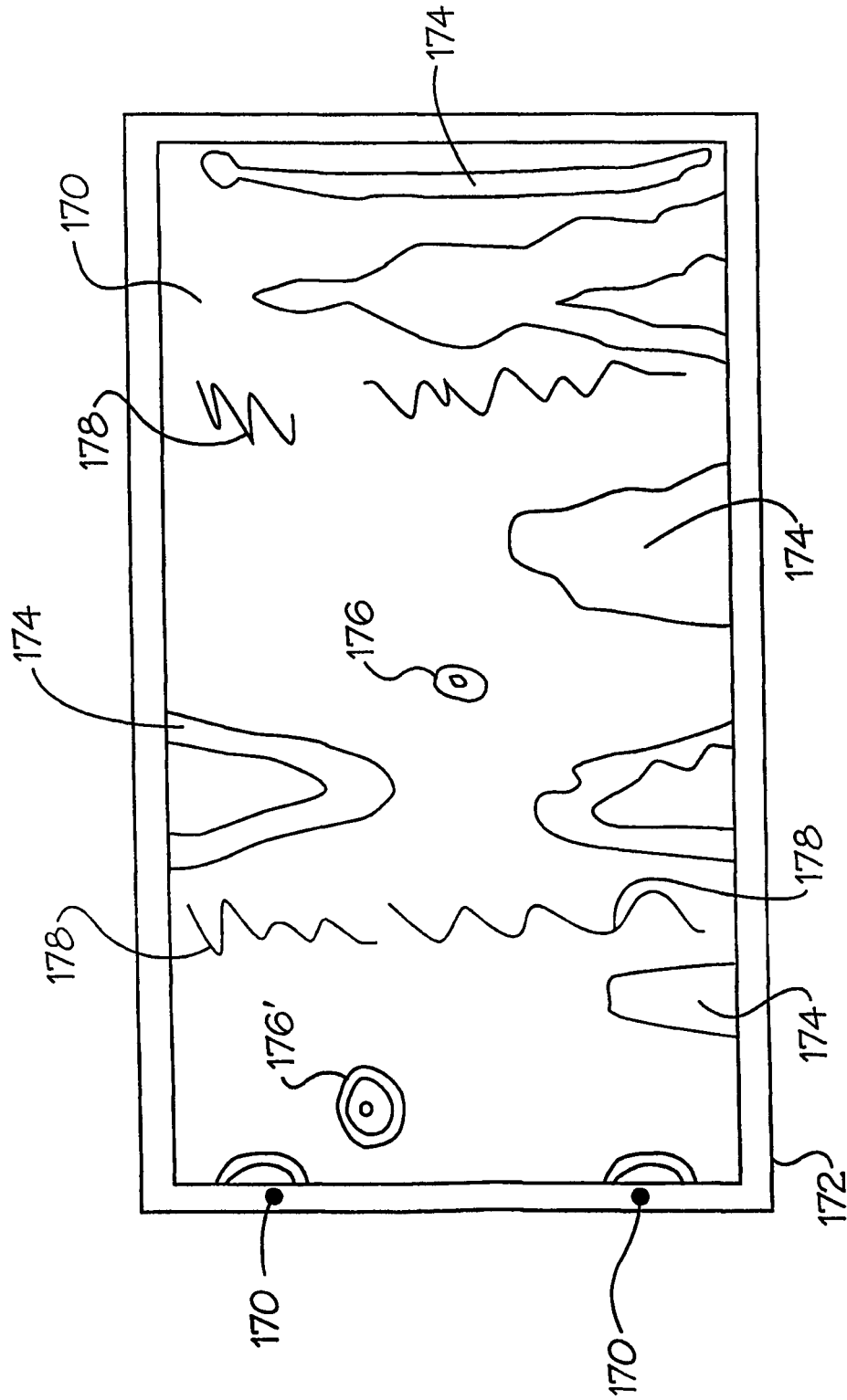


图8

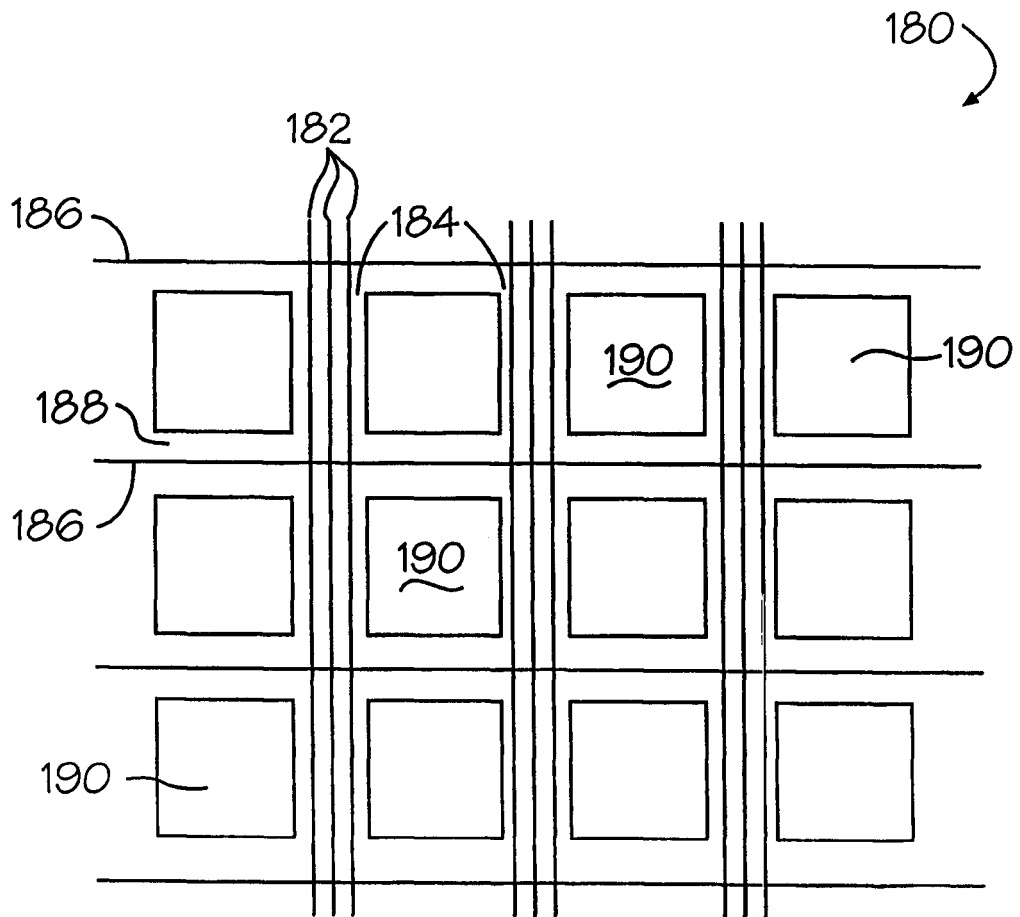


图9a

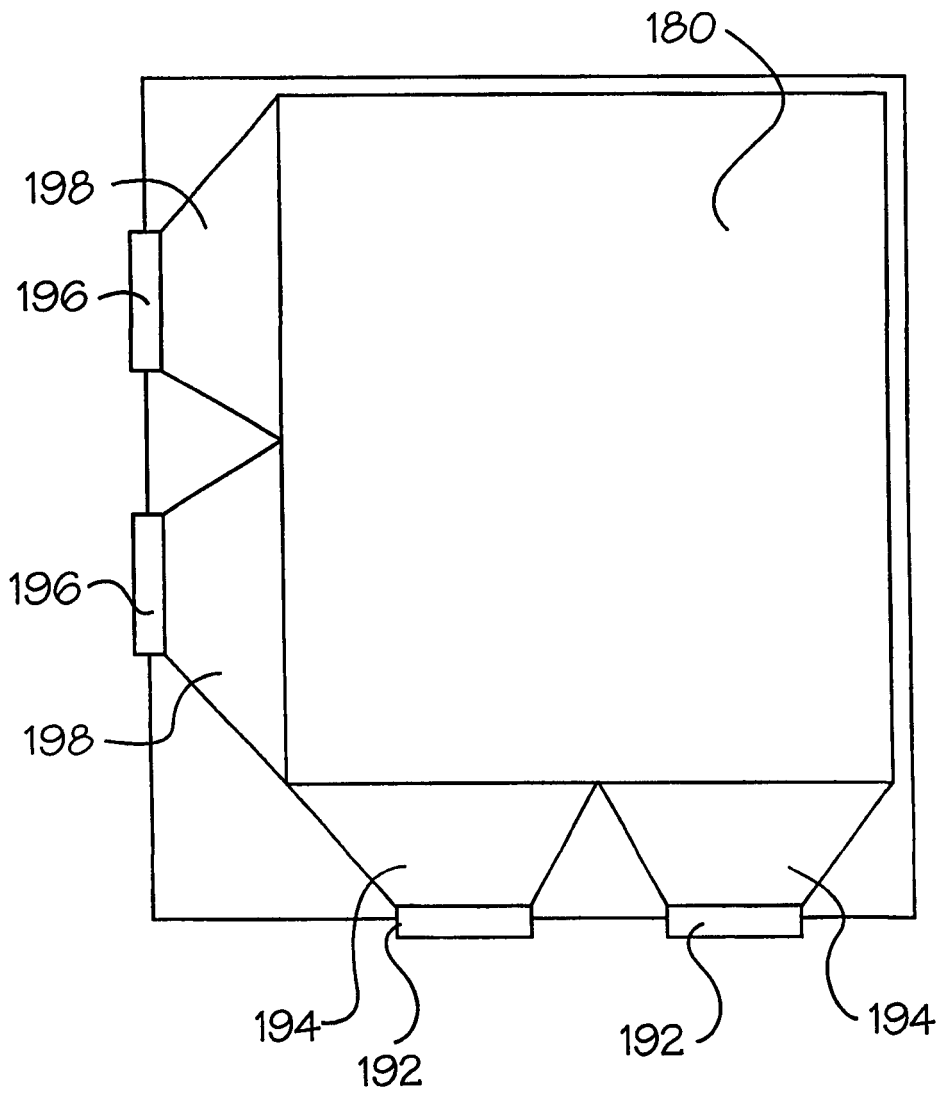


图9b

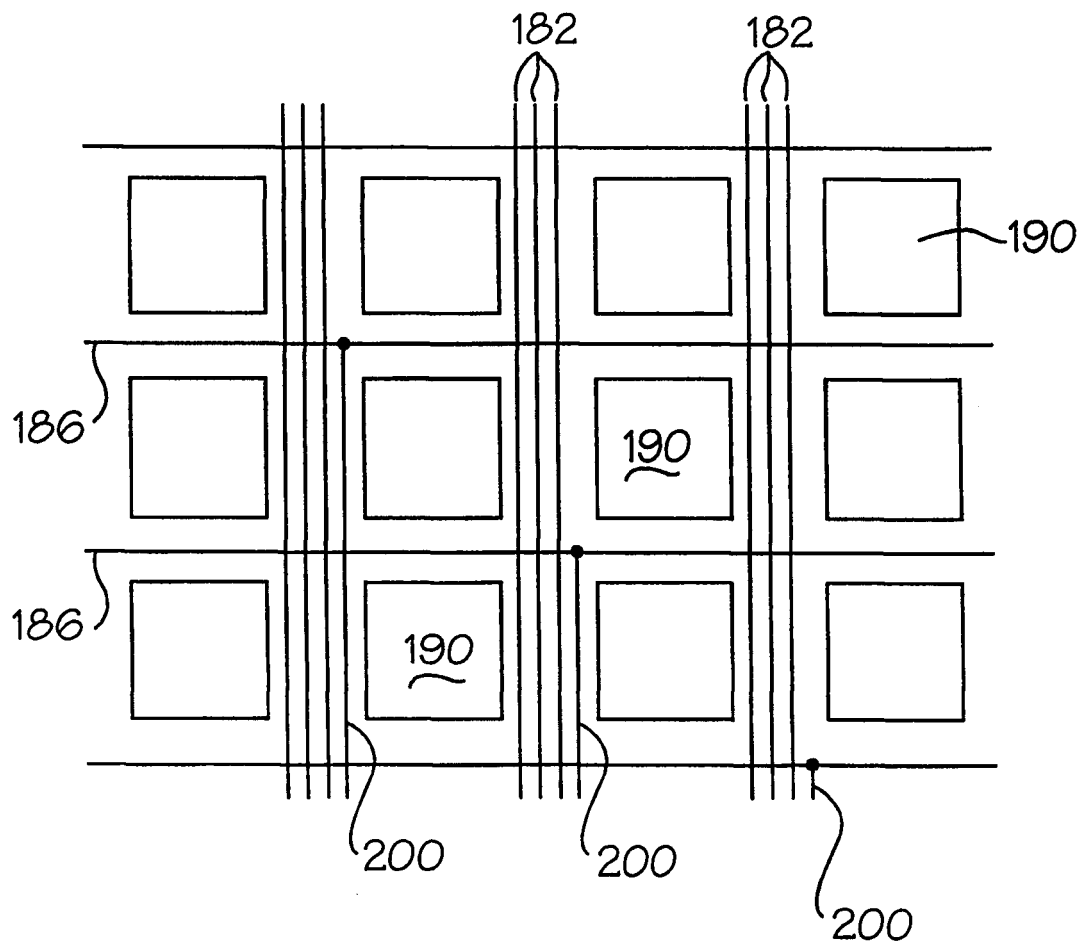


图9c

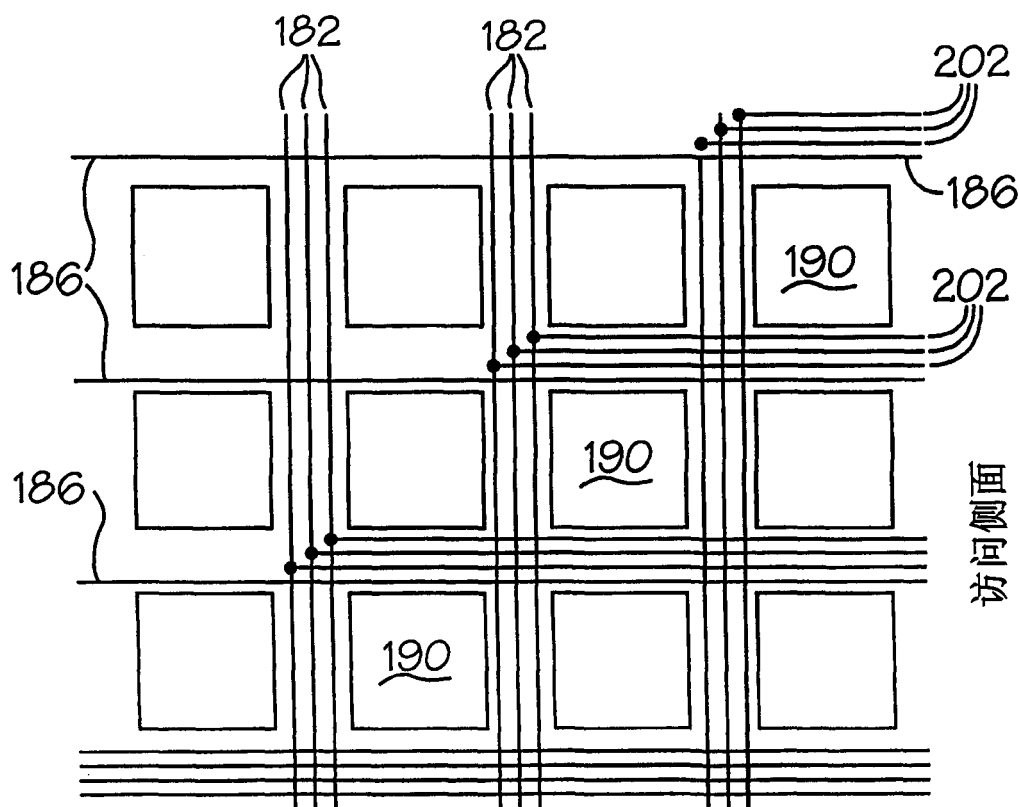


图9d

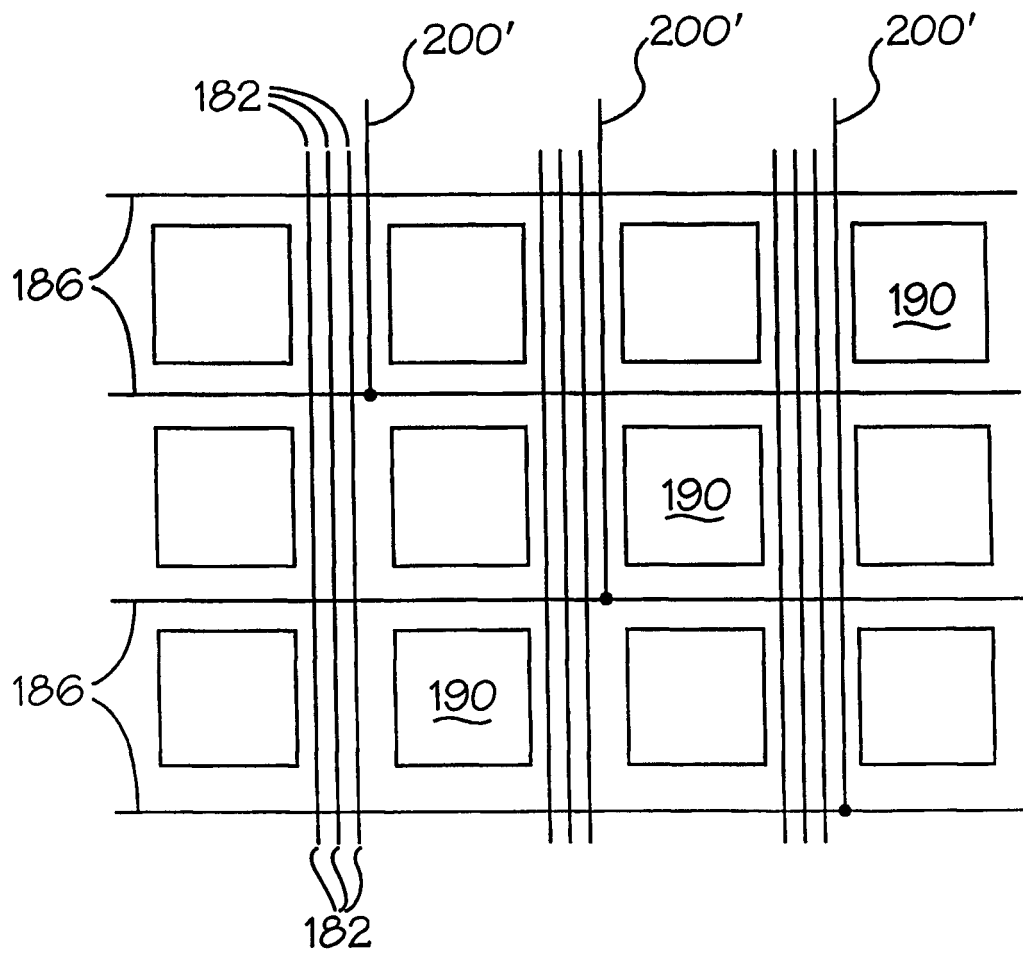


图9e

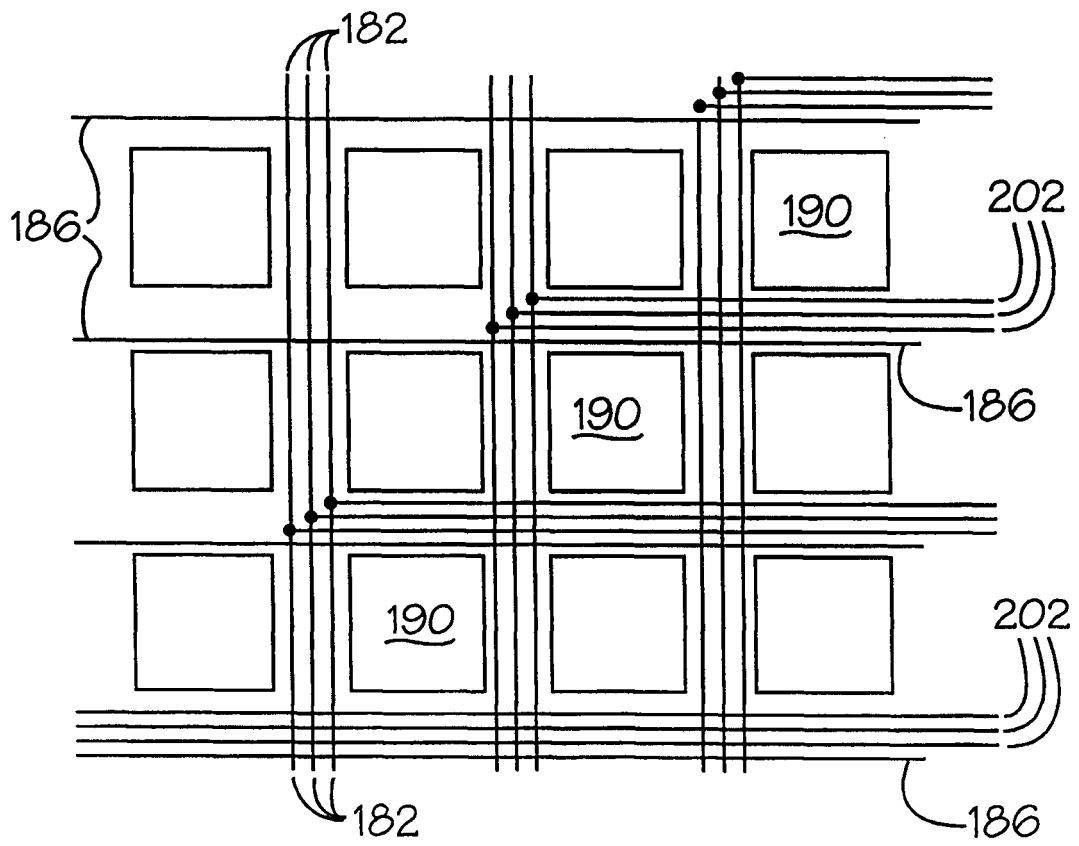


图9f

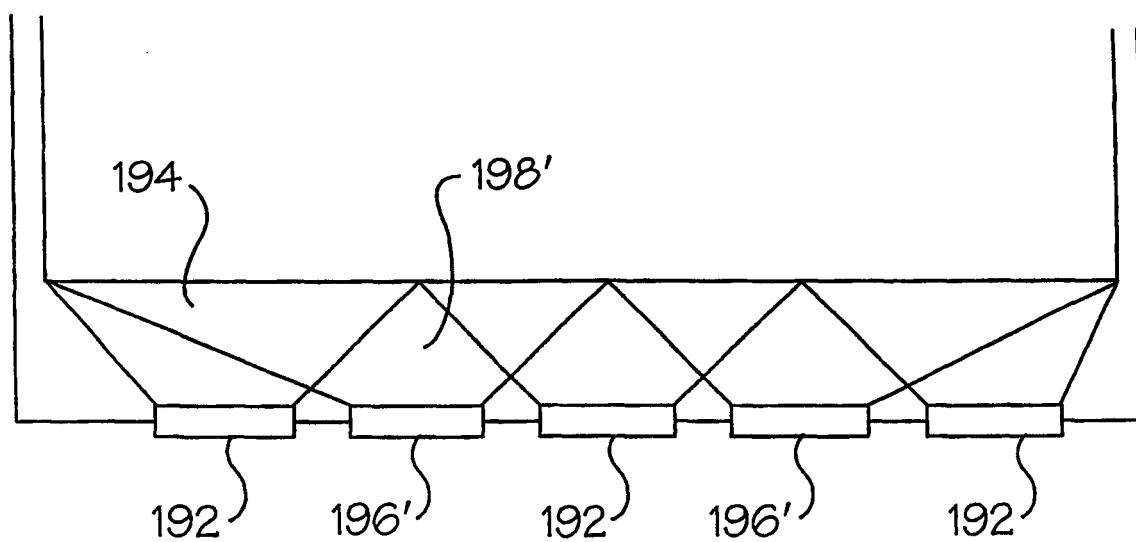


图9g

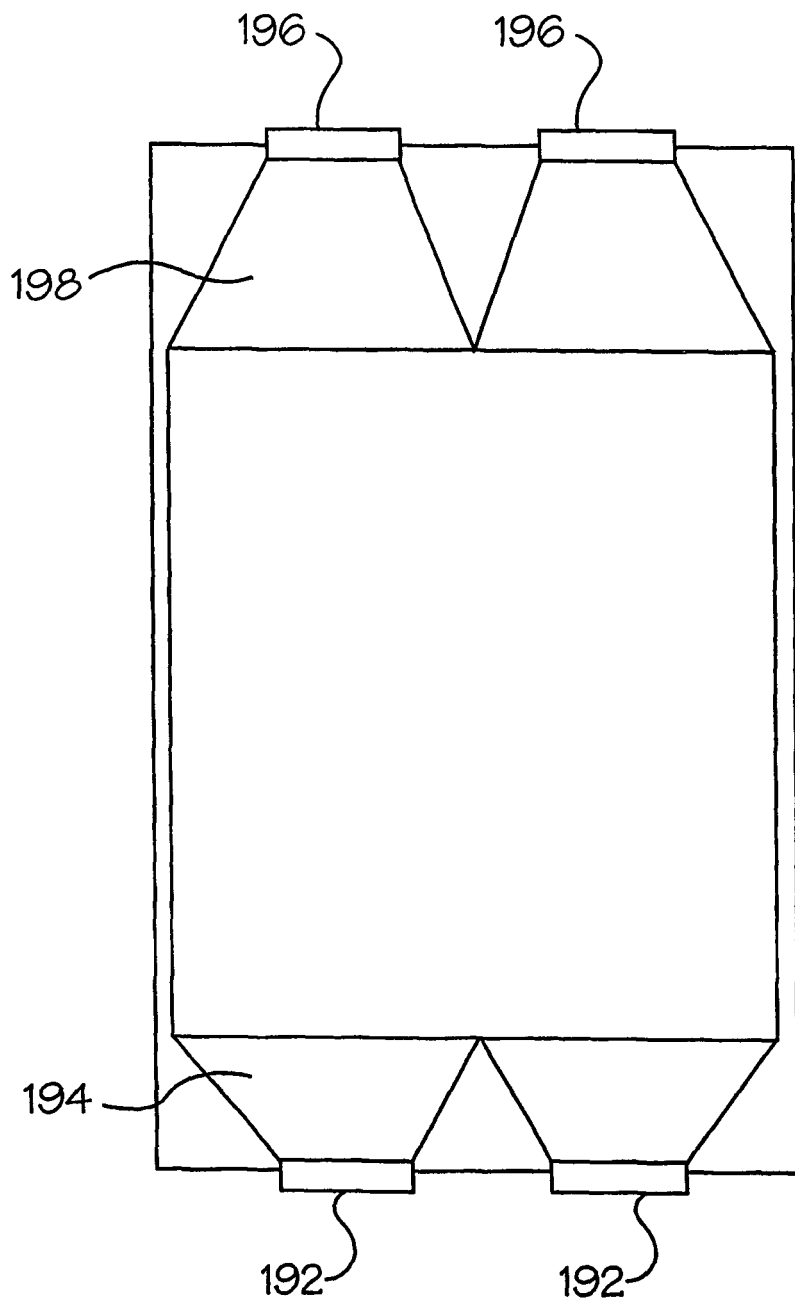


图9h

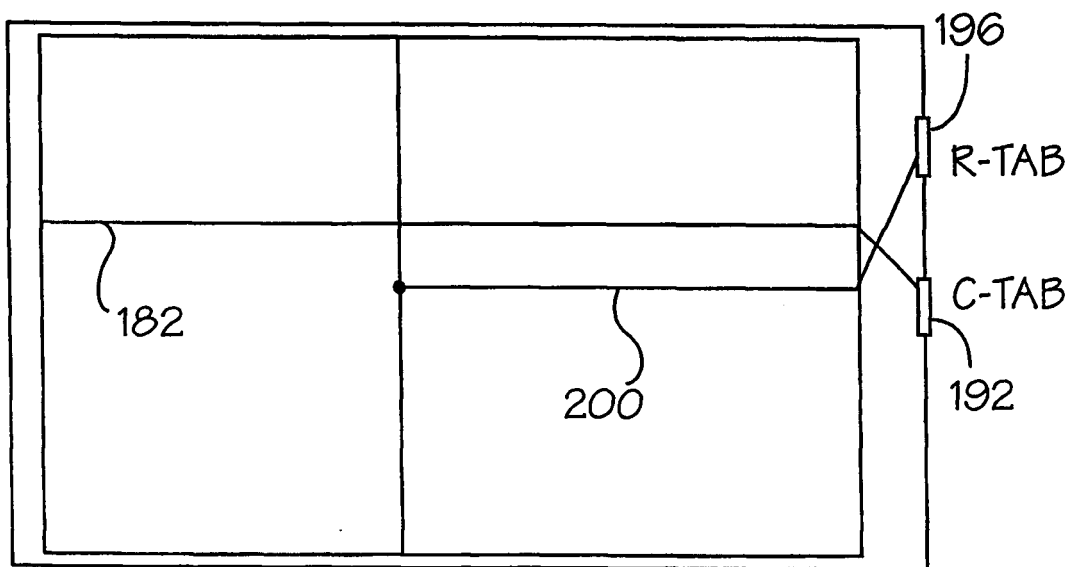


图9i

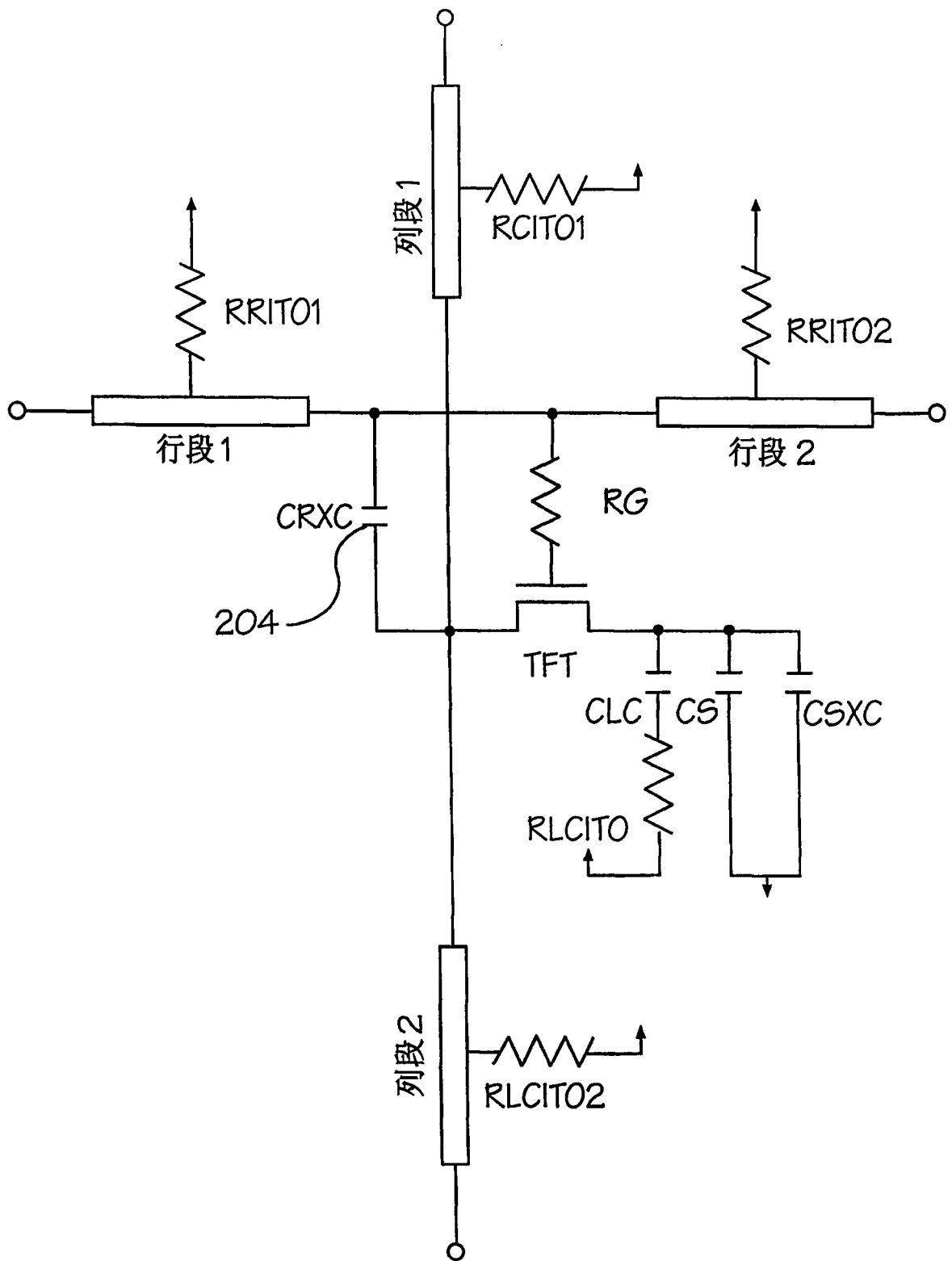


图10

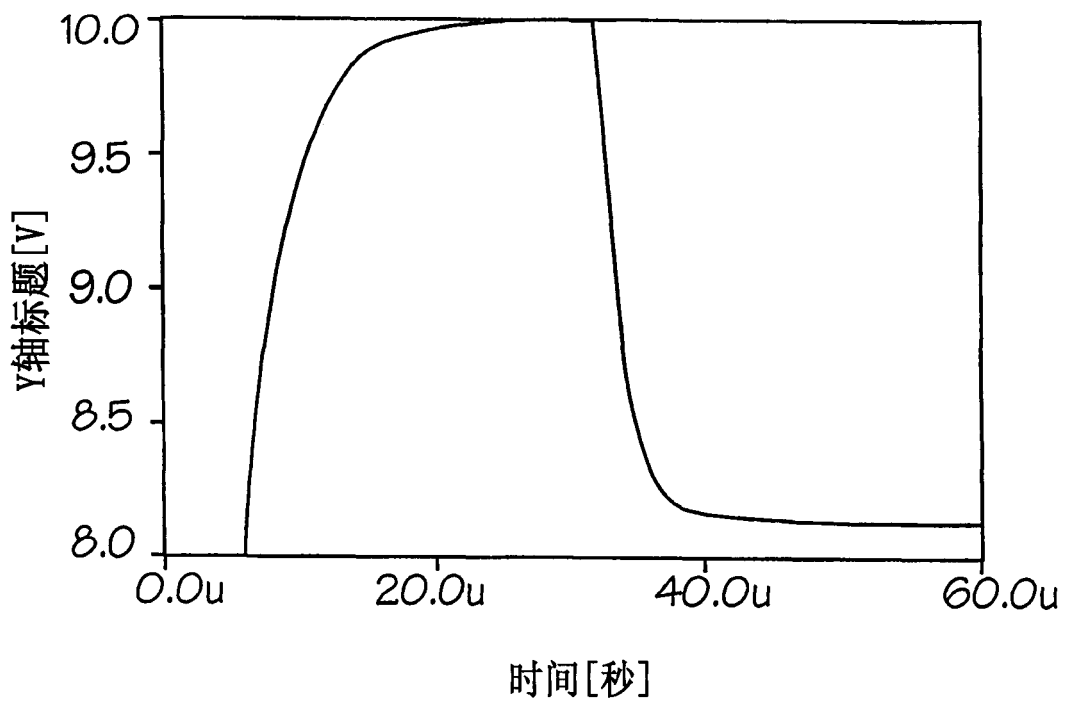


图11

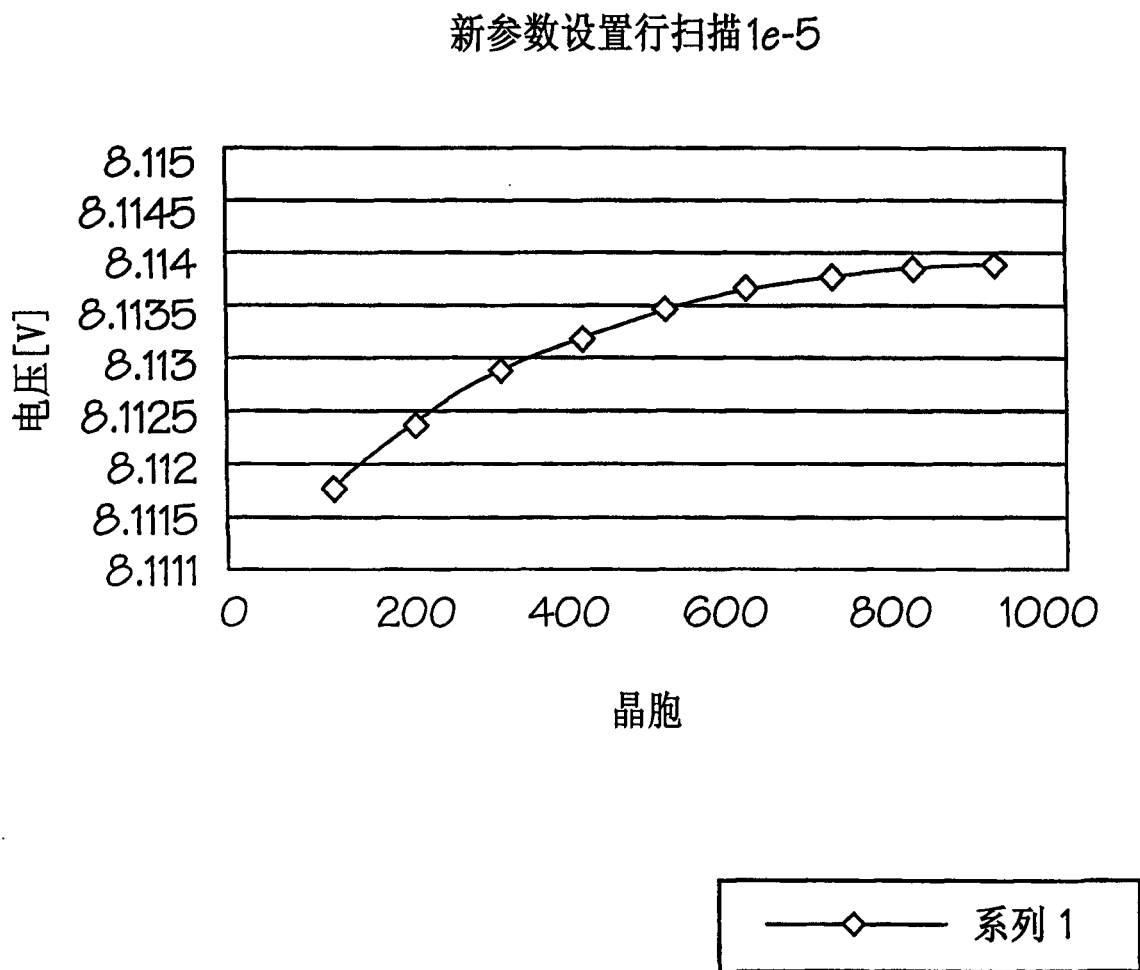


图12a

新参数设置行扫描 410 分接点

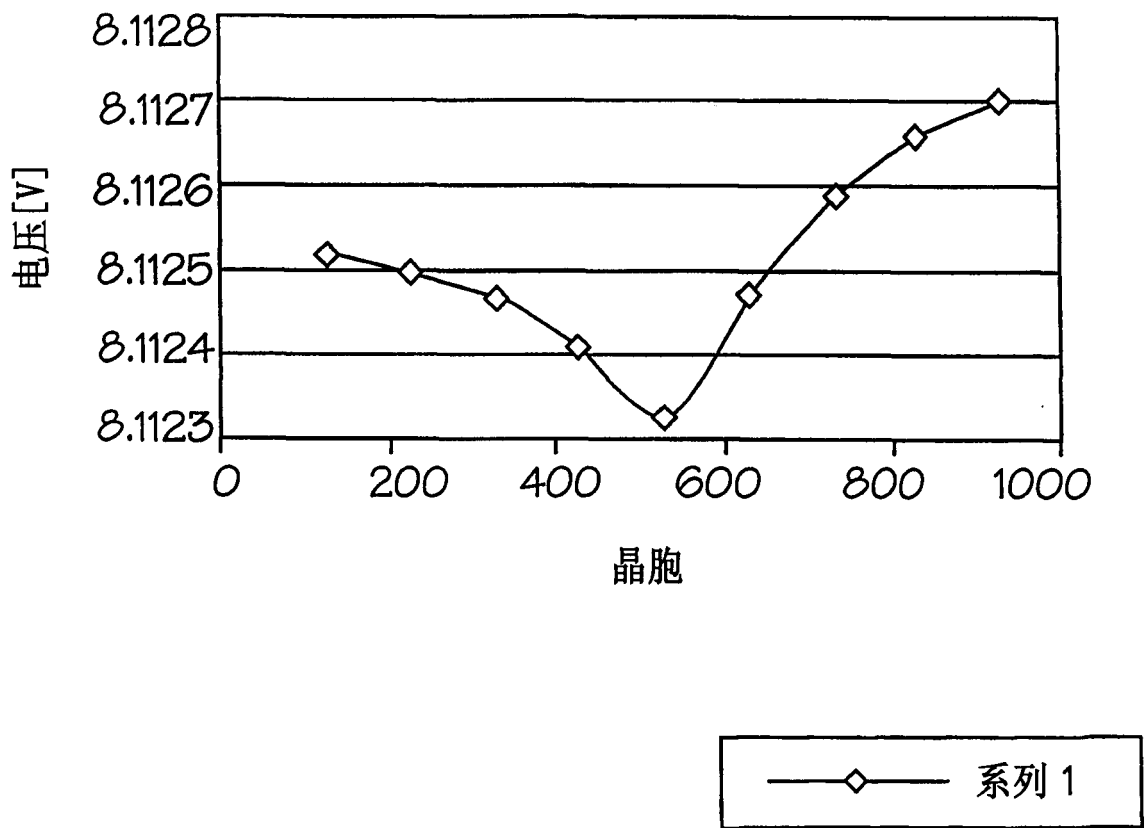


图12b

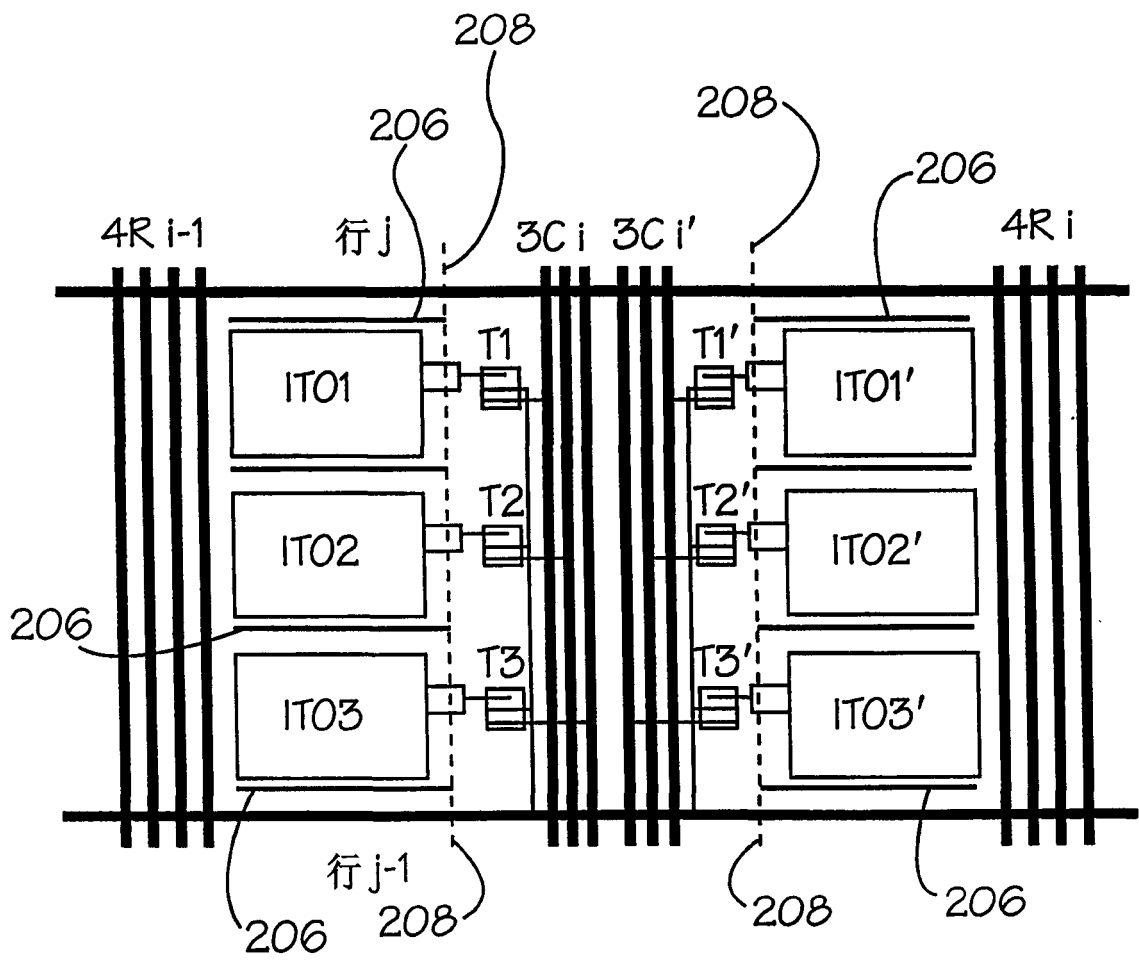


图13

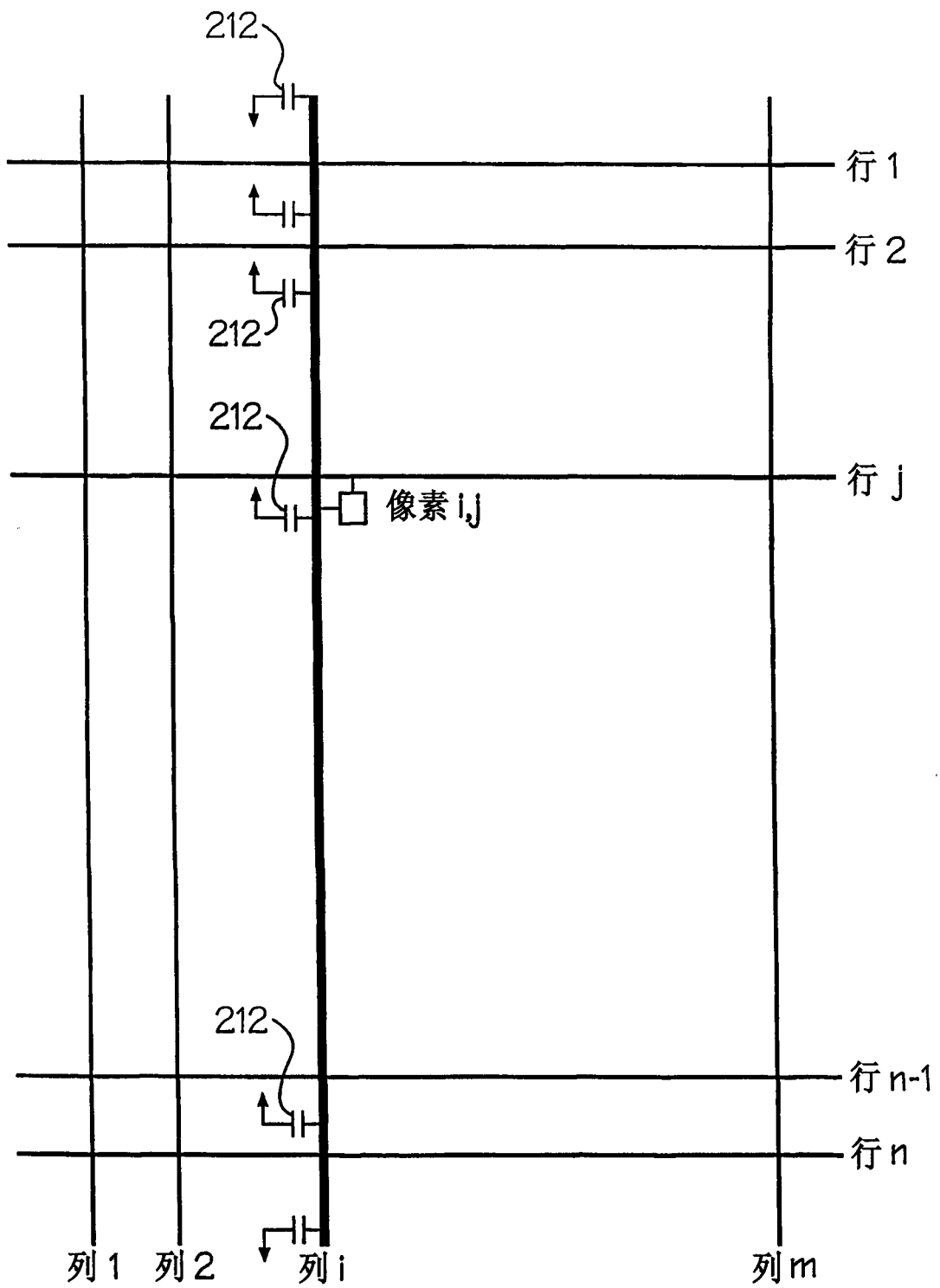


图14

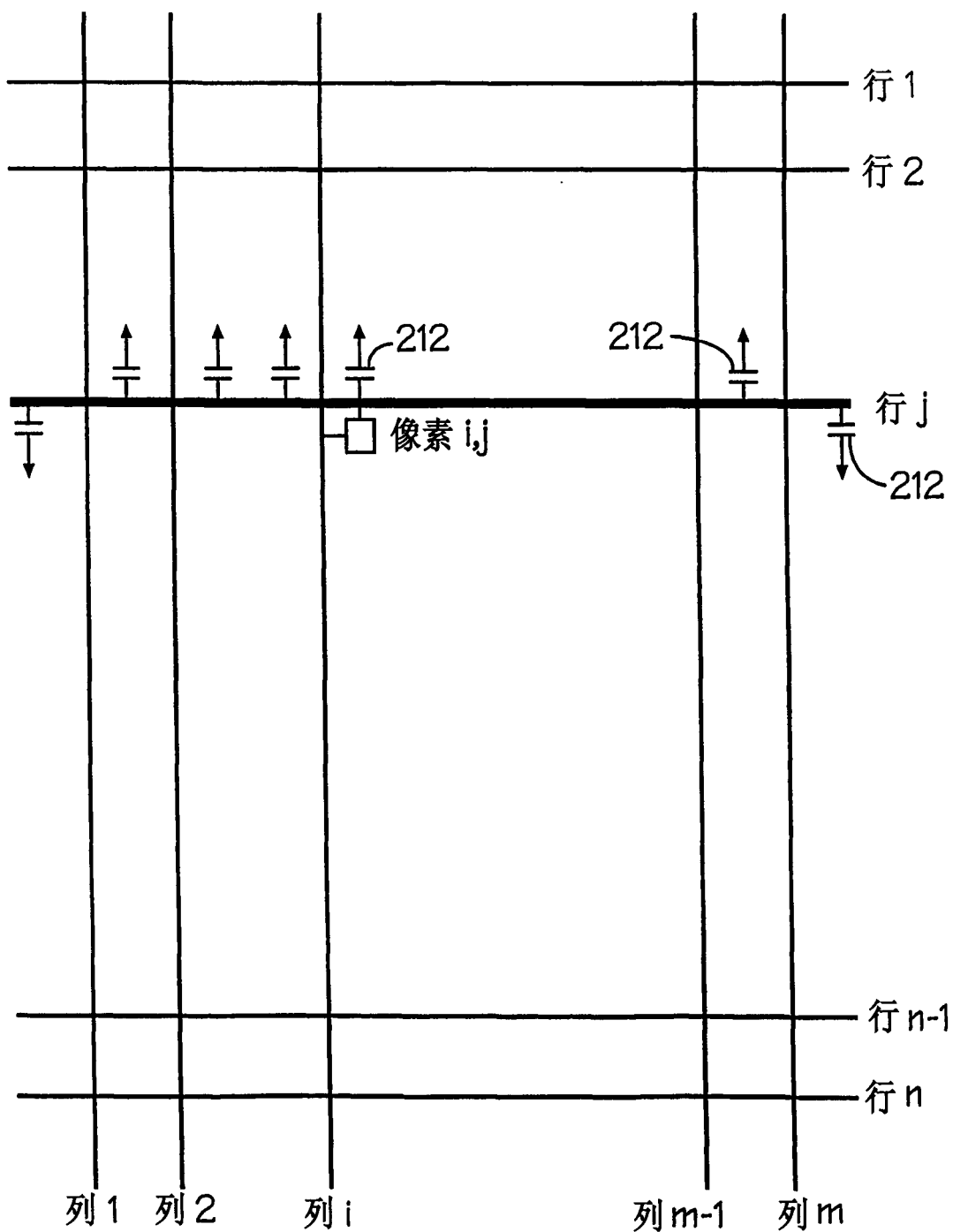


图15

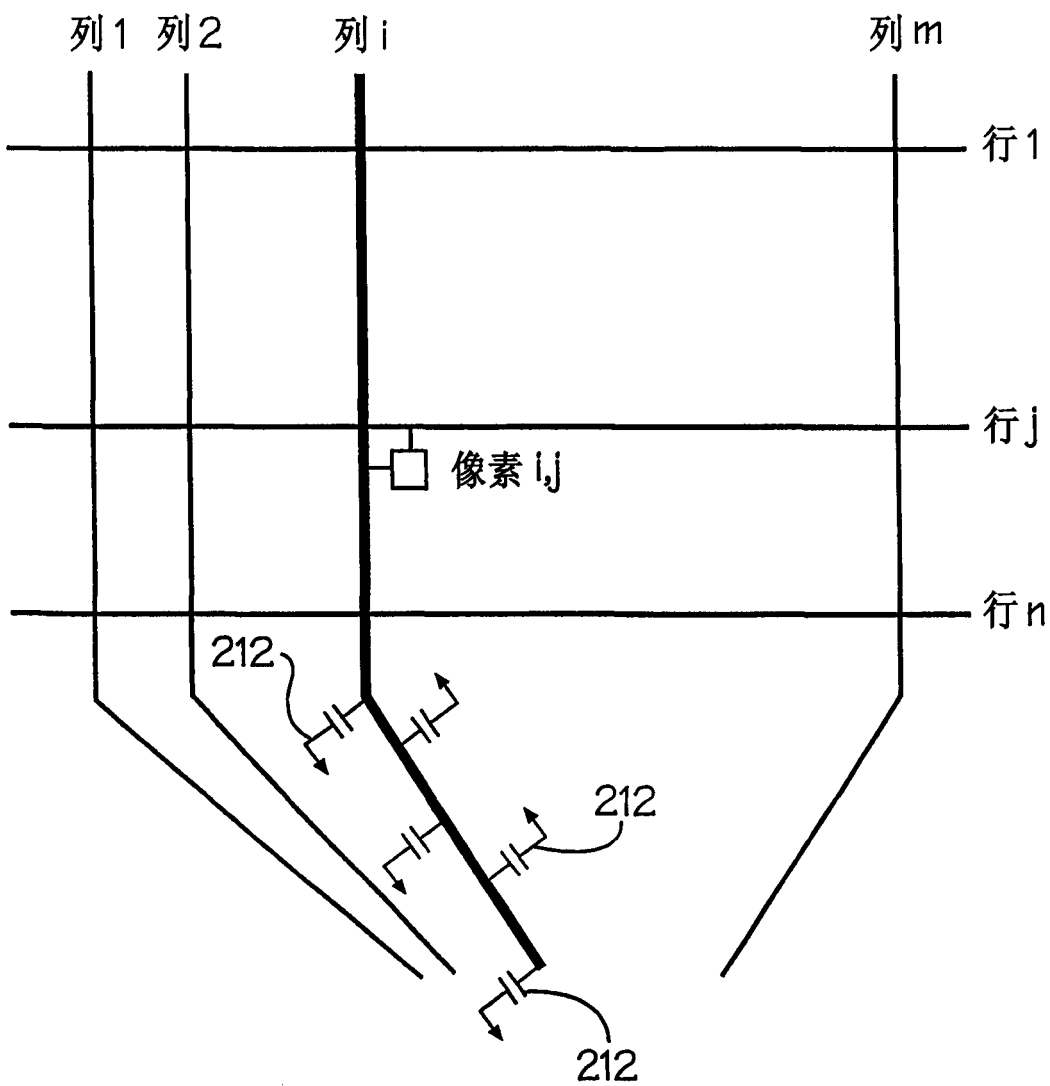


图16

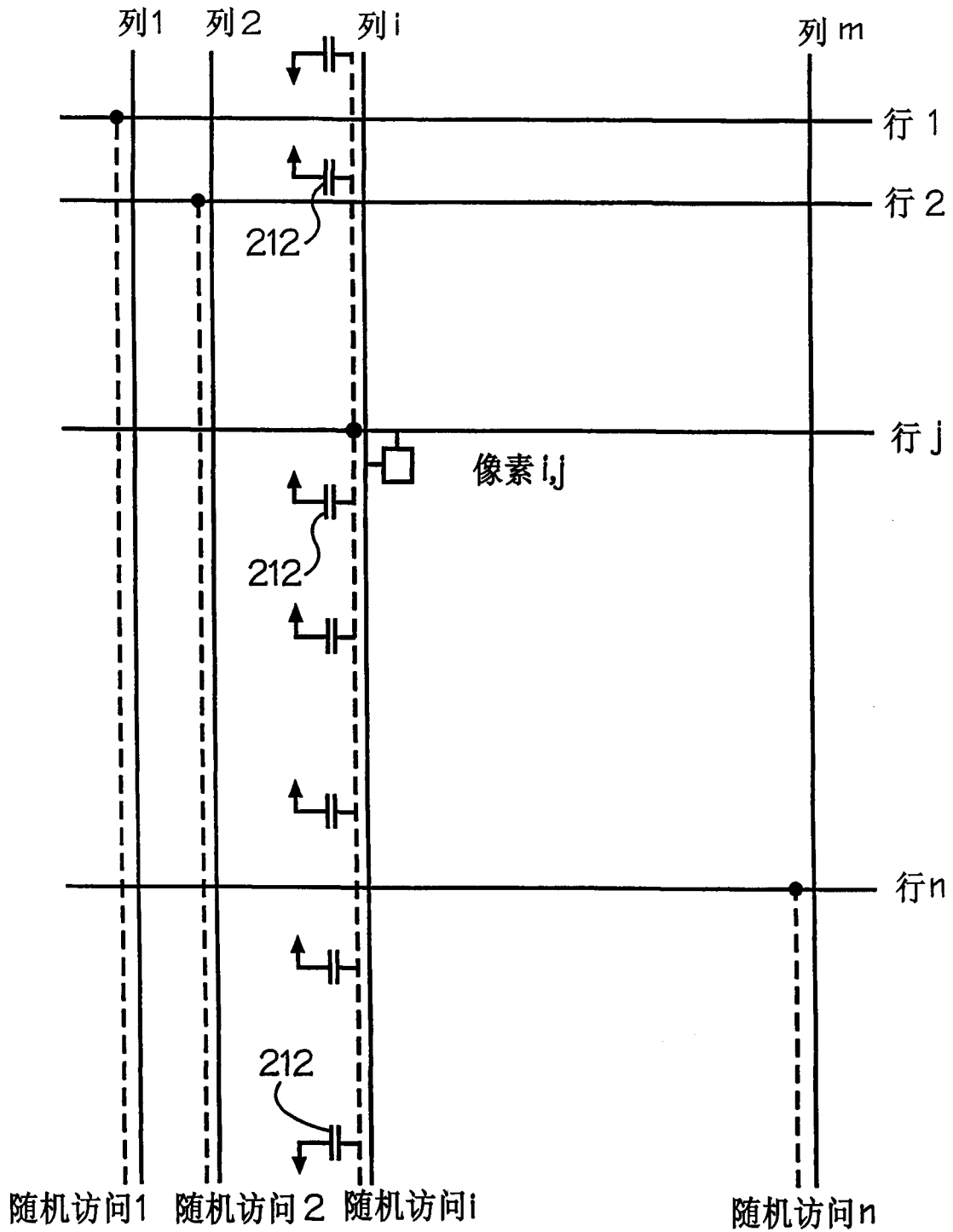


图17

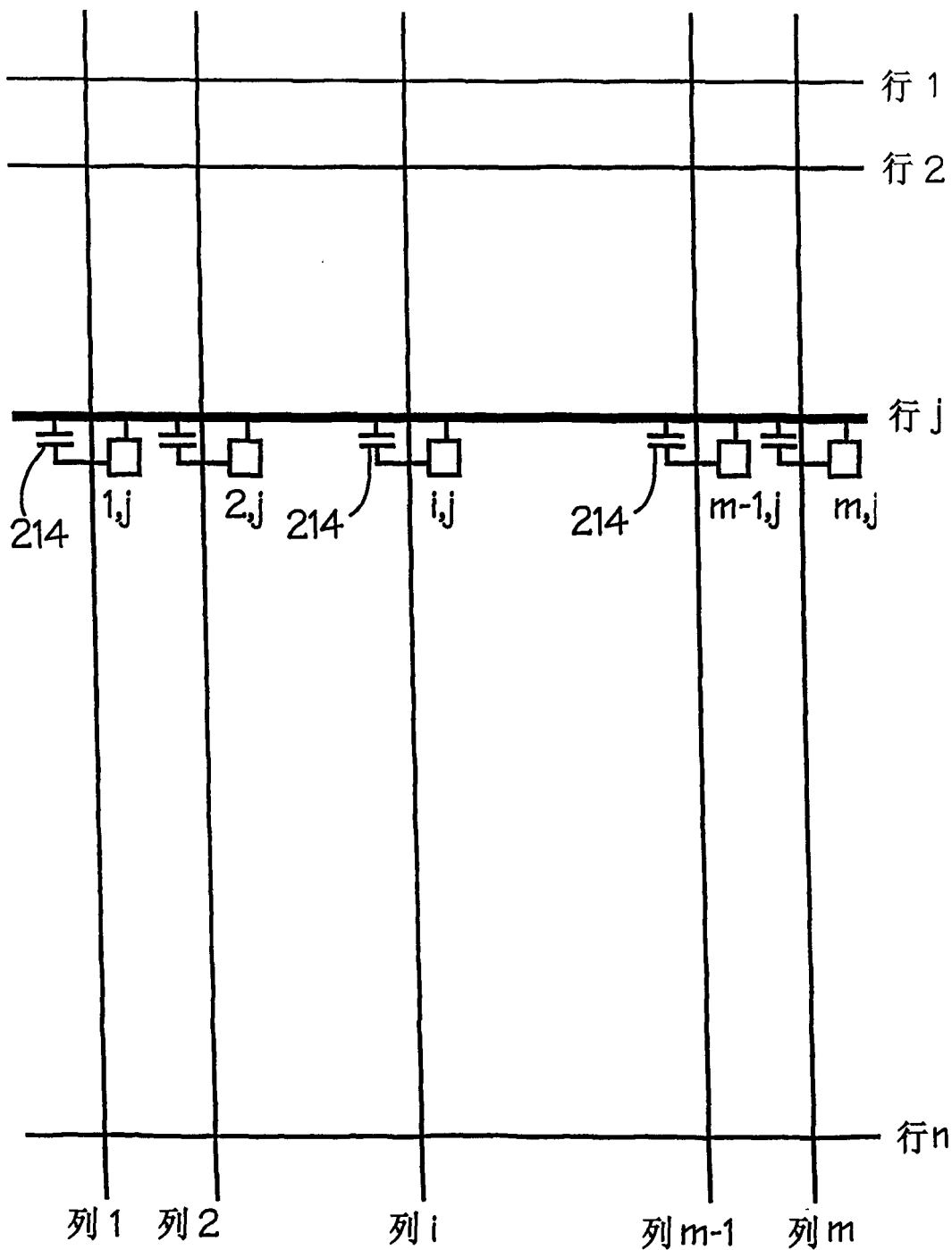


图18

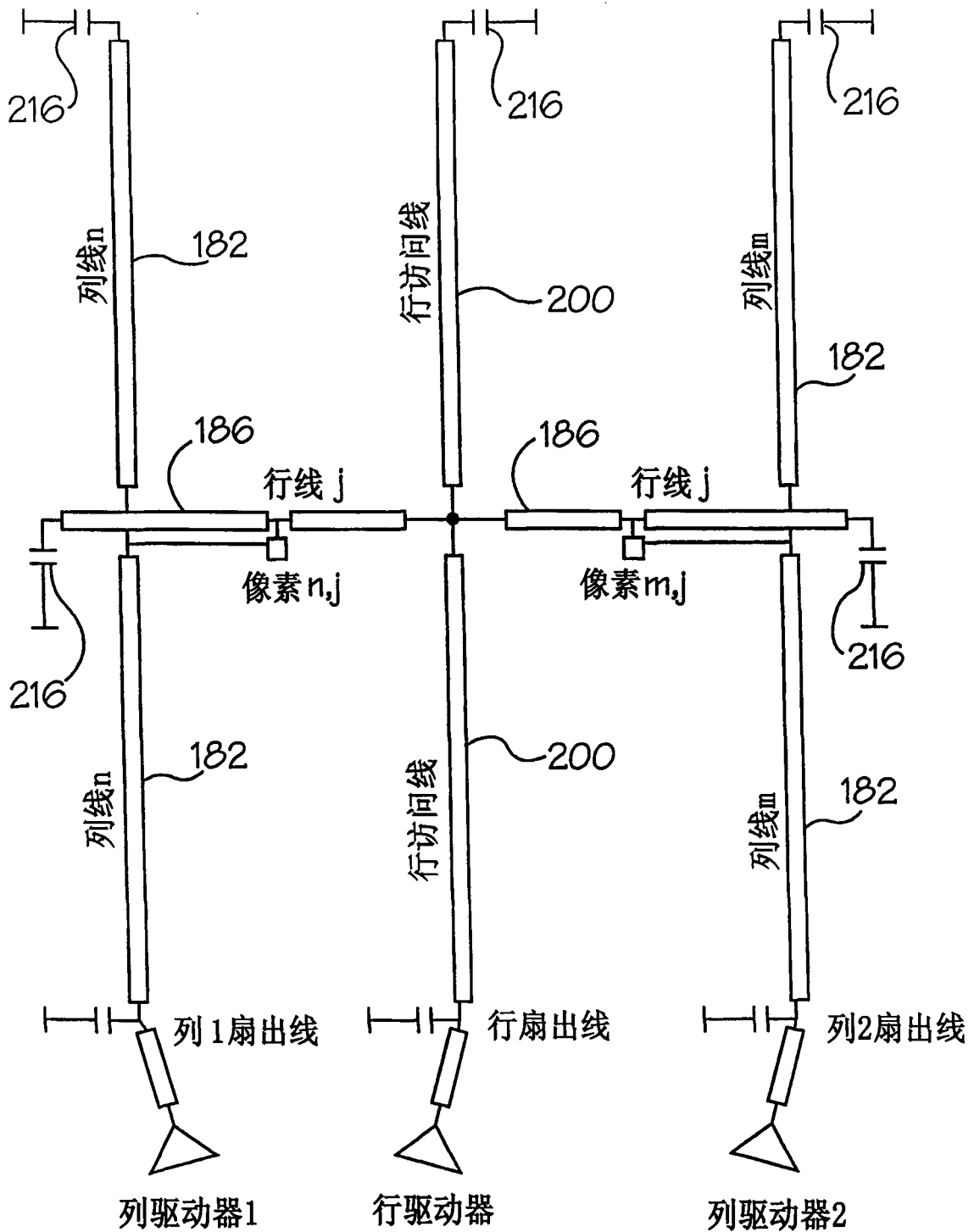


图19

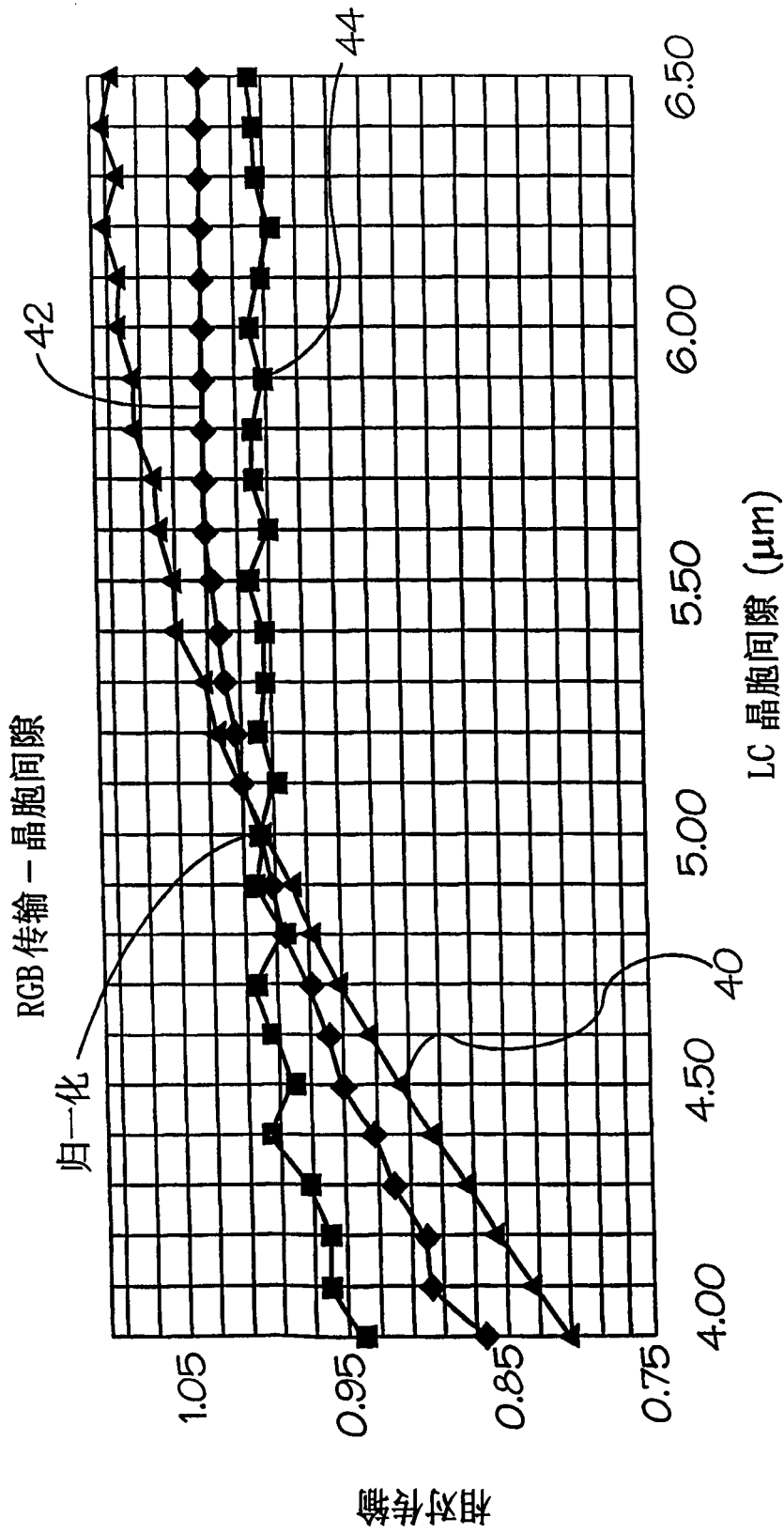


图20

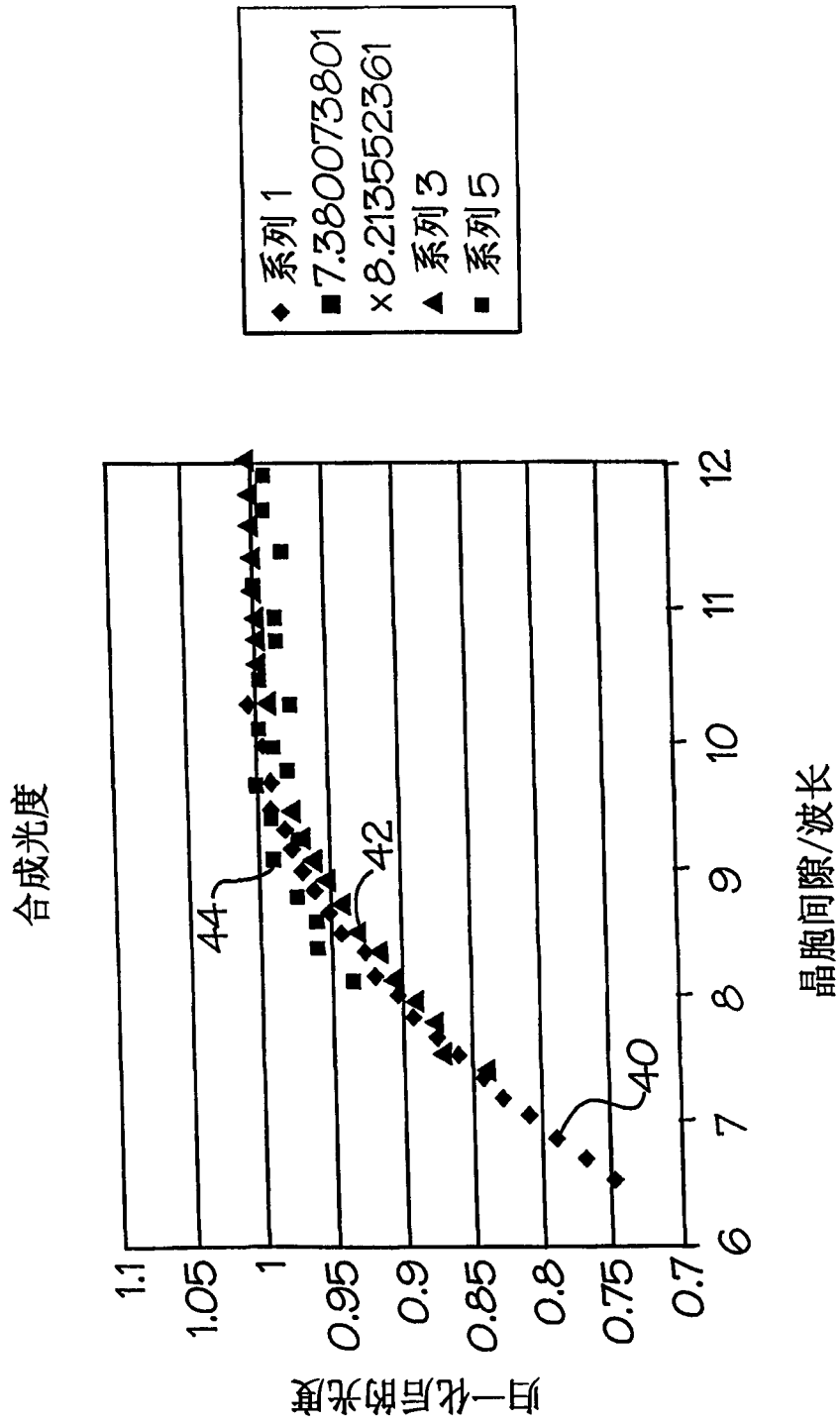


图21

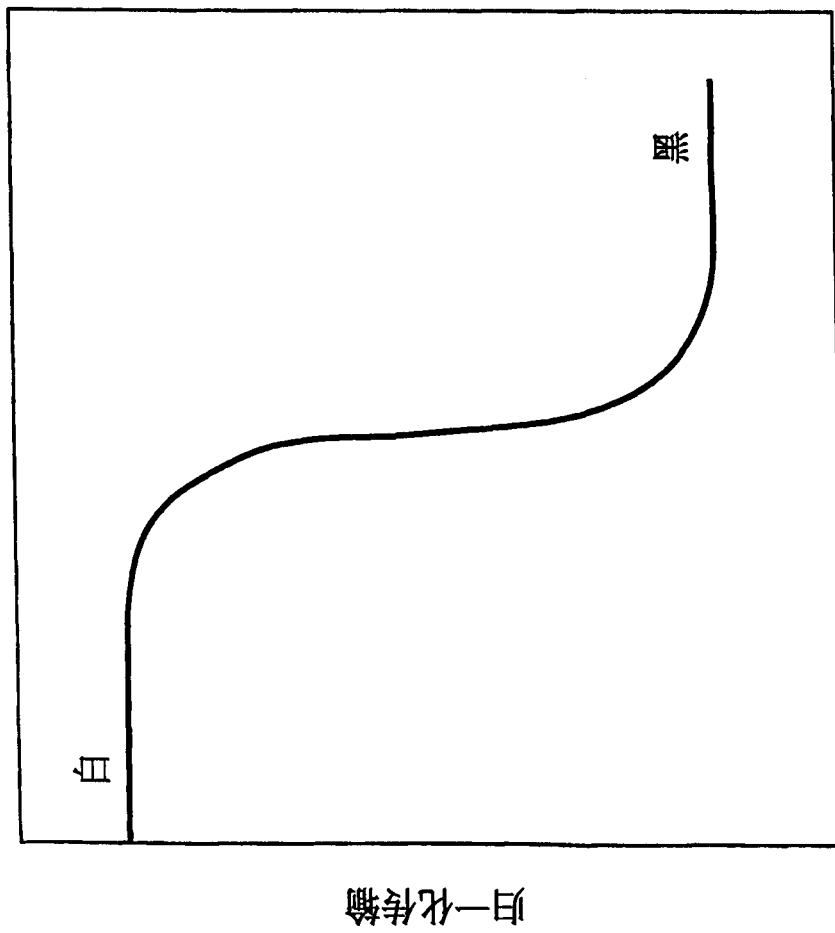
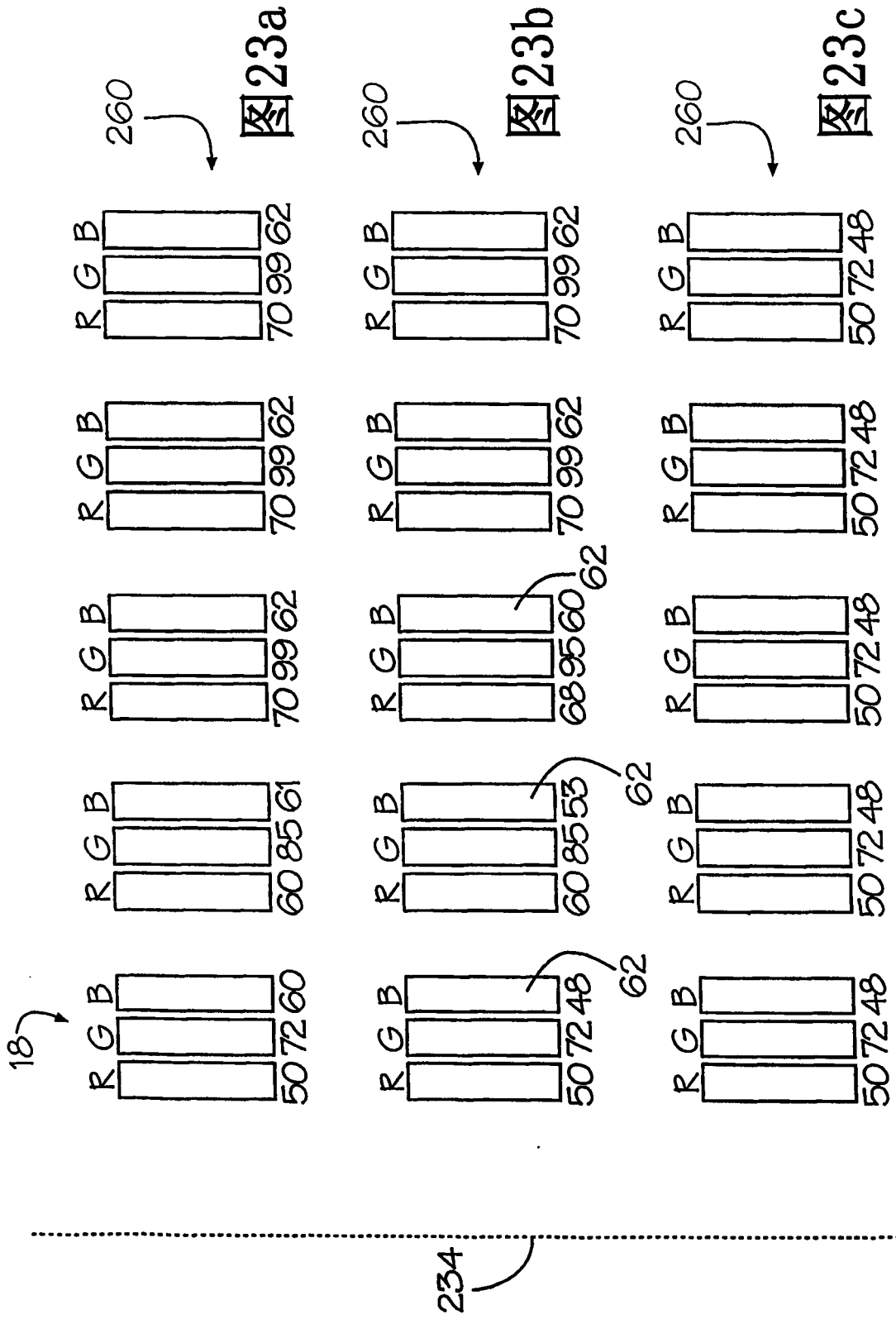


图22



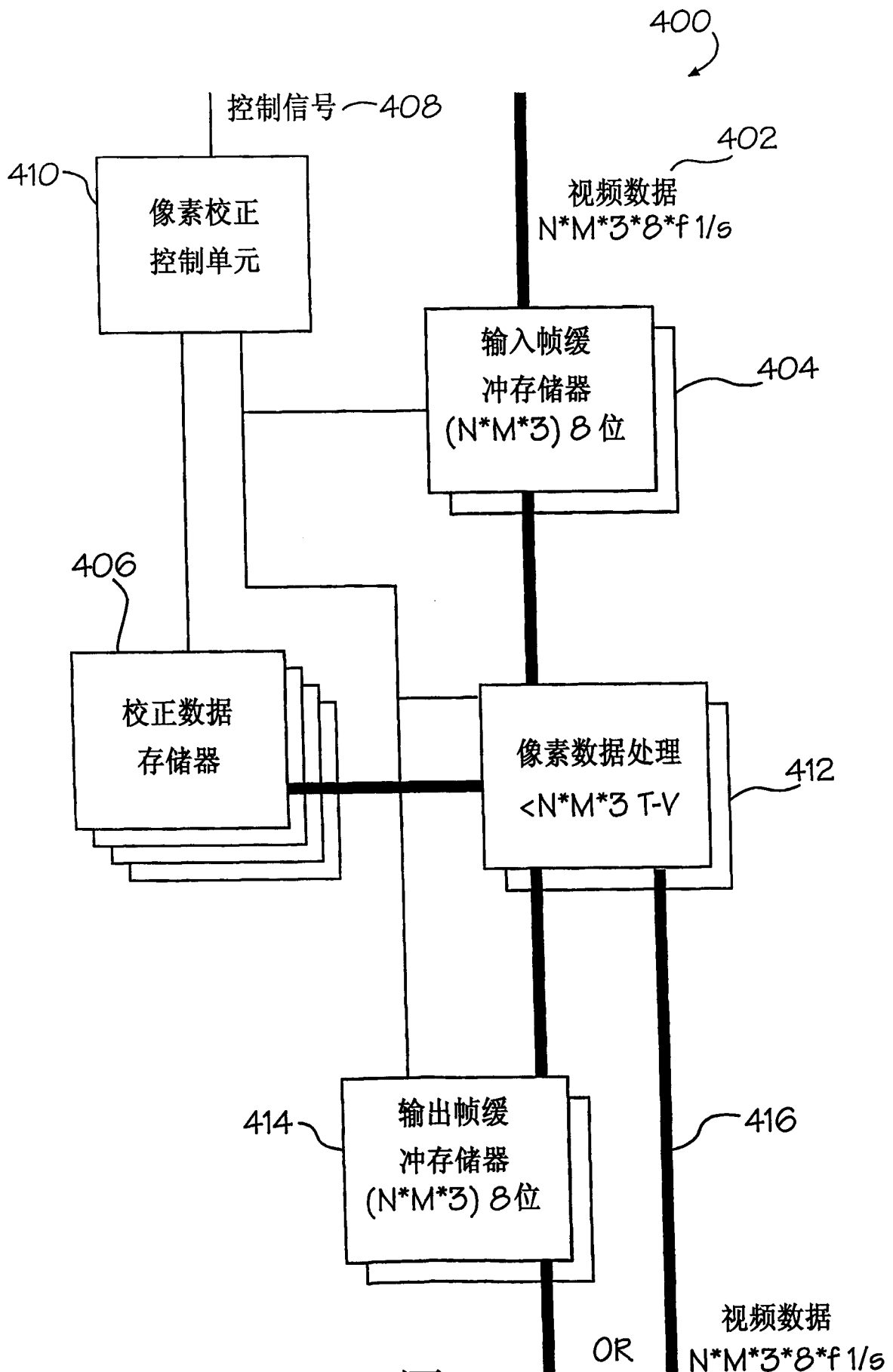


图24

专利名称(译)	大型、坚固耐用、单片和单片类的AM LCD广视角显示器的制造		
公开(公告)号	CN1388910A	公开(公告)日	2003-01-01
申请号	CN01802593.5	申请日	2001-08-23
[标]申请(专利权)人(译)	彩虹展示公司		
申请(专利权)人(译)	彩虹展示公司		
当前申请(专利权)人(译)	彩虹展示公司		
[标]发明人	雷蒙德G格林 彼得J克鲁休斯 唐纳德P泽拉菲姆 迪安W斯金纳 鲍里斯约斯特		
发明人	雷蒙德·G·格林 彼得·J·克鲁休斯 唐纳德·P·泽拉菲姆 迪安·W·斯金纳 鲍里斯·约斯特		
IPC分类号	G02F1/13 A01N63/00 G02F1/1333 G02F1/1345 G02F1/1347 G02F1/1368 H04N5/66 G02F1/133 G02F1/136 G02F1/1343 G02F11/36 G02F11/333 G02F11/343 G02F11/347		
CPC分类号	G02F2001/13456 A01N63/00 G02F1/1345 A01N2300/00		
代理人(译)	顾红霞		
优先权	09/649384 2000-08-28 US		
其他公开文献	CN1330996C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的特点是叙述了用来设计和组装大型、坚固耐用、单片和单片类的平板显示器的许多技术。原先为建立在视觉上有细微隙缝的平铺式平板显示器而研发的许多技术,对单片显示器的制造很有益处。这些技术包括单侧面布线,从相对的侧面进行双侧面布线,把行列线分割成小段,以及对扇出区域内的行线和列线进行重新排列等。单侧面布线对制造带有小轮廓线的显示器是有帮助的。使用这些技术可以使显示器的清晰度和对比度有所改善。除此之外,显示器面上色彩和亮度的平衡和均匀性也有所改善。

