



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201611416 U

(45) 授权公告日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201020108367. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 02. 02

G02F 1/133 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/149, 340 2009. 02. 02 US

61/156, 463 2009. 02. 27 US

12/545, 649 2009. 08. 21 US

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·P·霍特林 M·尤斯弗波

常世长 钟志国

(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 11038

代理人 马浩

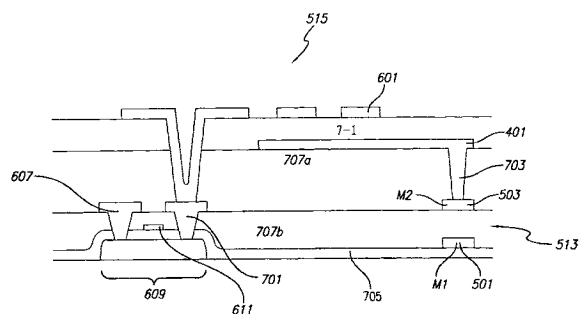
权利要求书 5 页 说明书 32 页 附图 30 页

(54) 实用新型名称

叠层、触摸感测系统、触摸屏和计算机系统

(57) 摘要

本实用新型涉及叠层、触摸感测系统、触摸屏和计算机系统,多个显示像素的叠层包括:包括栅极线的第一层导电材料;包括数据线的第二层导电材料;包括在第一方向上的多个第一导电线第三层导电材料,其每一个包括彼此分隔的多个第一线部分;和在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,其每一个包括彼此分隔的多个第二线部分;第一区中显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。本实用新型的一个实施例解决的一个问题是现有触摸屏的重量、亮度和电力效率问题。根据本实用新型的一个实施例的一个用途是可使用较少零件及/或处理步骤来制造具有集成触摸感测能力的显示器。



1. 一种多个显示像素的叠层,其特征在于,该叠层包括:

包括栅极线的第一层导电材料;

包括数据线的第二层导电材料;

包括在第一方向上的多个第一导电线的第三层导电材料,所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开而彼此分隔的多个第一线部分;和

在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分;

其中,第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。

2. 如权利要求1所述的叠层,其特征在于,第三层包括第二导电线,并且分隔第二线部分的断开位于第三层中。

3. 如权利要求1或2所述的叠层,其特征在于还包括:

显示像素的第二区,其中第二区的显示像素的电路元件分别被第二多个第一线部分和第二多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,并且在第三层中与第一区中的电路元件电断开。

4. 如权利要求1或2所述的叠层,其特征在于,所述电路元件是所述显示像素的共同电极。

5. 如权利要求1或2所述的叠层,其特征在于还包括:

显示像素的第三区,其中第三区的显示像素的电路元件分别被第三多个第一线部分和第三多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,第三区位于第一区和第二区之间,并且所述叠层还包括:

将第一区的电路元件连接到第二区的电路元件的至少一个导电路径,其中所述至少一个导电路径穿过第三区的一个或多个显示像素而不电连接到第三区的电路元件。

6. 如权利要求5所述的叠层,其特征在于,所述导电路径包括:

第一层中的共同线;

将第一区的至少一些电路元件电连接到所述共同线的第一导电触点;和

将第二区中的至少一些电路元件电连接到所述共同线的第二导电触点。

7. 如权利要求5所述的叠层,其特征在于还包括:

位于第一区和第二区之间的显示像素的第四区,其中所述导电路径中的至少一部分穿过第四区中的一个或多个显示像素而不电连接到第四区中的电路元件。

8. 一种包括如权利要求7所述的叠层的触摸感测系统,其特征在于还包括:

将第四区连接到地的导电线。

9. 一种包括如权利要求5所述的叠层的触摸感测系统,其特征在于还包括:

连接到第一区和第二区之一的驱动信号产生器;和

连接到第三区的感测通道。

10. 如权利要求9所述的触摸感测系统,其特征在于,每个显示像素具有单独的共同电

极,并且其中:

所述第一多个第一线部分和第一多个第二线部分将第一区中的显示像素的共同电极连接在一起;

所述第二多个第一线部分和第二多个第二线部分将第二区中的显示像素的共同电极连接在一起;

所述第三多个第一线部分和第三多个第二线部分将第三区中的显示像素的共同电极连接在一起;并且

所述驱动信号产生器连接到第一区中的所述第一多个第一线部分或第一多个第二线部分中的至少一个,或者连接到第二区中的所述第二多个第一线部分或第二多个第二线部分中的至少一个。

11. 如权利要求 10 所述的触摸感测系统,其特征在于,所述感测通道连接到所述第三多个第一线部分或所述第三多个第二线部分中的一个,并且所述感测通道包括电荷放大器。

12. 一种触摸屏,其特征在于包括:

显示电路,所述显示电路包括显示像素的第一电路元件和到显示驱动器的连接;和

触摸感测电路,所述触摸感测电路包括:

第一导电线,所述第一导电线包括所述显示像素的第一电路元件中的一些,和

第二导电线,所述第二导电线包括至少两个导电线部分,

将所述至少两个导电线部分电连接在一起的连接装置,所述连接装置包括所述显示像素的不同的第二电路元件,

其中第一导电线和第二导电线中的一个所述触摸感测电路的驱动线,并且所述第一导电线和第二导电线中的另一个是所述触摸感测电路的感测线。

13. 如权利要求 12 所述的触摸屏,其特征在于,所述至少两个导电线部分布置在第一导电线的相对两侧上,并且所述连接装置包括旁路第一导电线的导电路径。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的触摸屏,其特征在于,所述至少两个导电线部分包括第一电路元件中的至少一些。

15. 如权利要求 12 或 13 所述的触摸屏,其特征在于,第一电路元件包括所述显示像素的共同电极。

16. 如权利要求 12 或 13 所述的触摸屏,其特征在于,第二电路元件包括共同电压线。

17. 如权利要求 12 或 13 所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸感测电路还包括:

位于第一导电线和第二导电线中的两个导电线之间的导电区,其中所述导电区被接地。

18. 如权利要求 17 所述的触摸屏,其特征在于,所述导电区被接地到交流地。

19. 一种计算机系统,其特征在于包括:

处理器;

存储器;

如权利要求 12 到 18 中任意一个所述的触摸屏;

显示器控制器;和

触摸控制器。

20. 一种具有集成显示器的触摸屏,其特征在于,所述触摸屏包括:
多个显示像素,每个显示像素具有相应的电路元件;
多个驱动线,每个驱动线至少包括所述显示像素的第一多个电路元件;
相对于所述驱动线横向布置、并且至少包括所述显示像素的第二多个电路元件的多个感测线;和

由所述多个驱动线和所述多个感测线中相邻的驱动线和感测线形成的多个触摸像素;

所述多个显示像素包括第一像素类型,所述第一像素类型包括连接到第一像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向至少电连接到相邻的第一像素类型的第一导电层。

21. 如权利要求 20 所述的触摸屏,其特征在于,所述显示器包括液晶显示器,并且所述触摸屏还包括:

连接到所述多个显示像素的多个栅极线;和

连接到所述多个显示像素的多个数据线。

22. 如权利要求 21 所述的触摸屏,其特征在于,所述多个显示像素中每一个显示像素的相应电路元件包括所述液晶显示器的一个共同电极。

23. 如权利要求 20-22 中任一项所述的触摸屏,其特征在于还包括第二像素类型,所述第二像素类型包括连接到第二像素类型的相应电路元件、并沿着除了正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向或两个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第二像素类型的第一导电层。

24. 如权利要求 23 所述的触摸屏,其特征在于还包括:

第三像素类型,所述第三像素类型包括连接到第三像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的所有方向或除了正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第三像素类型的第一导电层,所述第三像素类型的第一导电层连接到由以一个或多个绝缘层与所述第一导电层分隔开的第二导电层形成的驱动隧道;和

第四像素类型,所述第四像素类型包括连接到第四像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的所有方向或除了所述正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第四像素类型的第一导电层,所述第四像素类型具有由所述第二导电层形成的驱动隧道,并且所述第四像素类型的第一导电层不连接到所述第四像素类型的驱动隧道,所述第四像素类型的驱动隧道连接到相邻的第四像素类型的驱动隧道。

25. 一种触摸屏,具有对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,其特征在于,每个触摸像素包括:

形成驱动线的一部分的第一组显示像素;

沿第一方向与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;

沿第一方向与第二组显示像素相邻、并形成驱动线的另一部分的第三组显示像素,其中,所述第一组、第二组和第三组显示像素中的显示像素包括共同电极;

连接第一组显示像素和第三组显示像素并同时旁路第二组显示像素的连接装置;和

沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起、并且沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的驱动线导体。

26. 如权利要求 25 所述的触摸屏,其特征在于,所述第一组、第二组和第三组显示像素沿第一方向布置,并且所述第一组、第二组和第三组显示像素中的每一组显示像素包括沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向布置的显示像素。

27. 如权利要求 25 或 26 所述的触摸屏,其特征在于,每个显示像素包括与像素电极相邻布置的共同电极。

28. 如权利要求 25 或 26 所述的触摸屏,其特征在于,所述连接装置将第一组显示像素中的至少一个共同电极与第三组显示像素中的至少一个共同电极电连接。

29. 如权利要求 25 或 26 所述的触摸屏,其特征在于,所述连接装置包括将第一组显示像素中的显示像素的多个共同电极与第三组显示像素中的显示像素的相应的多个共同电极相连接的驱动隧道。

30. 如权利要求 25 或 26 所述的触摸屏,其特征在于,所述显示像素是液晶显示器的一部分。

31. 如权利要求 25 或 26 所述的触摸屏,其特征在于,还包括沿着或平行于第二方向将第二组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的感测线导体。

32. 如权利要求 25 或 26 所述的触摸屏,其特征在于,还包括在触摸感测操作过程中向驱动线提供激励交流波形的驱动信号产生器。

33. 如权利要求 25 或 26 所述的触摸屏,其特征在于,在所述第一组显示像素、第二组显示像素和第三组显示像素中,仅有第二组显示像素的共同电极连接到触摸感测通道。

34. 如权利要求 33 所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸感测通道包括电荷放大器。

35. 一种触摸屏,其特征在于包括:

具有多个显示像素的液晶显示器,所述显示像素包括用于每个显示像素的分离的像素电极和共同电极;

对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,其中每个触摸像素包括:

形成多个驱动线中的一个驱动线的一部分的第一组显示像素;

与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;

与第二组显示像素相邻、并形成所述多个驱动线中的所述一个驱动线的另一部分的第三组显示像素,以及

沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起、并且沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的驱动线导体。

36. 如权利要求 35 所述的触摸屏,其特征在于,所述第一组、第二组和第三组显示像素沿所述第一方向布置,并且所述第一组、第二组和第三组显示像素中的每一组显示像素包括沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向布置的显示像素。

37. 如权利要求 35 或 36 所述的触摸屏,其特征在于,每个显示像素包括与像素电极相邻布置的共同电极。

38. 如权利要求 35 或 36 所述的触摸屏,其特征在于,还包括沿着或平行于第二方向将

第二组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的感测线导体。

39. 如权利要求 35 或 36 所述的触摸屏,其特征在于,还包括在触摸感测操作过程中向驱动线提供激励交流波形的驱动信号产生器。

40. 如权利要求 35 或 36 所述的触摸屏,其特征在于,在所述第一组显示像素、第二组显示像素和第三组显示像素中,仅有第二组显示像素的共同电极连接到触摸感测通道。

41. 如权利要求 40 所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸感测通道包括电荷放大器。

叠层、触摸感测系统、触摸屏和计算机系统

技术领域

[0001] 本实用新型一般涉及包括显示像素叠层 (stackup) 的显示器, 尤其涉及集成至显示器的显示像素叠层中的触摸感测电路。

背景技术

[0002] 目前有许多类型的输入设备可用于在计算系统中执行操作, 诸如按钮或按键、鼠标、轨迹球、操纵杆、触摸感测器面板、触摸屏、等等。特别地, 触摸屏由于其操作容易性及多功能性以及其下降的价格而变得日益普及。触摸屏可包括: 触摸感测器面板, 其可为具有触摸敏感表面的透明面板; 及显示设备, 诸如液晶显示器 (LCD), 其可部分或完全位于该面板后使得该触摸敏感表面可覆盖该显示设备的可视区域的至少一部分。触摸屏可允许用户藉由用手指、触笔或其他物件触摸该触摸感测器面板上的通常由该显示设备所显示的用户界面 (UI) 所指定的位置来执行各种功能。大体上, 触摸屏可辨识触摸及该触摸在触摸感测器面板上的位置, 且计算系统可接着根据在该触摸发生时出现的显示内容来解译该触摸, 且其后基于该触摸来执行一个或多个动作。在一些触摸感测系统的情况下, 不必实体触摸显示器就可检测到触摸。举例而言, 在一些电容型触摸感测系统中, 用以检测触摸的边缘场可延伸超过显示器的表面, 且可在该表面附近检测到移动接近该表面的物件而不必实际上触摸该表面。

[0003] 电容式触摸感测器面板可由基本上透明的导电材料 (诸如, 氧化铟锡 (ITO)) 的驱动线及感测线的矩阵形成, 所述线通常在基本上透明的基板上在水平方向及垂直方向上配置成多行及多列。部分归因于其基本透明性, 电容式触摸感测器面板可上覆在显示器上以形成触摸屏 (如上文所描述)。然而, 用触摸感测器面板上覆显示器可具有缺点, 诸如重量及厚度增加、需要额外电力来驱动触摸感测器面板、及显示器的亮度减弱。

实用新型内容

[0004] 本公开的一个实施例的一个目的是, 使用较少零件及 / 或处理步骤来制造具有集成触摸感测能力的显示器, 且显示器自身可更薄、更亮且需要较少电力。

[0005] 本实用新型涉及集成至显示器 (诸如, LCD 显示器) 的显示像素叠层 (即, 形成显示像素的堆叠材料层) 中的触摸感测电路。显示像素叠层中的电路元件可被分组到一起以形成感测显示器上或附近的触摸的触摸感测电路。触摸感测电路可包括 (例如) 触摸信号线 (诸如, 驱动线及感测线)、接地区及其他电路。集成触摸屏可包括多功能电路元件, 所述多功能电路元件可形成被设计作为显示系统的电路操作以在显示器上产生图像的显示电路的部分, 且所述多功能电路元件亦可形成触摸感测系统的感测该显示器上或附近的一个或多个触摸的触摸感测电路的部分。所述多功能电路元件可以是 (例如) LCD 的显示像素中的电容器, 其可被配置以作为该显示系统中的显示电路的存储电容器 / 电极、共同电极 (common electrode)、导线 / 导电路径等而操作, 且亦可被配置以作为该触摸感测电路的电路元件而操作。举例而言, 以此方式, 在一些实施例中, 可使用较少零件及 / 或处理步骤来

制造具有集成触摸感测能力的显示器,且显示器自身可更薄、更亮且需要较少电力。

[0006] 根据一个实施例,提供一种多个显示像素的叠层,该叠层包括:包括栅极线的第一层导电材料;包括数据线的第二层导电材料;包括在第一方向上的多个第一导电线的第三层导电材料,所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开而彼此分隔的多个第一线部分;和在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分;其中,第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。

[0007] 根据一个实施例,提供一种包括叠层的触摸感测系统,所述叠层包括:包括栅极线的第一层导电材料;包括数据线的第二层导电材料;包括在第一方向上的多个第一导电线的第三层导电材料,所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开而彼此分隔的多个第一线部分;和在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分;其中,第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。所述叠层还包括:显示像素的第三区,其中第三区的显示像素的电路元件分别被第三多个第一线部分和第三多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,第三区位于第一区和第二区之间,并且所述叠层还包括:将第一区的电路元件连接到第二区的电路元件的至少一个导电路径,其中所述至少一个导电路径穿过第三区的一个或多个显示像素而不电连接到第三区的电路元件。并且,所述叠层还包括:位于第一区和第二区之间的显示像素的第四区,其中所述导电路径中的至少一部分穿过第四区中的一个或多个显示像素而不电连接到第四区中的电路元件。并且,所述触摸感测系统还包括:将第四区连接到地的导电线。

[0008] 根据一个实施例,提供一种包括叠层的触摸感测系统,所述叠层包括:包括栅极线的第一层导电材料;包括数据线的第二层导电材料;包括在第一方向上的多个第一导电线的第三层导电材料,所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开而彼此分隔的多个第一线部分;和在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分;其中,第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。所述叠层还包括:显示像素的第三区,其中第三区的显示像素的电路元件分别被第三多个第一线部分和第三多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,第三区位于第一区和第二区之间,并且所述叠层还包括:将第一区的电路元件连接到第二区的电路元件的至少一个导电路径,其中所述至少一个导电路径穿过第三区的一个或多个显示像素而不电连接到第三区的电路元件。并且,所述触摸感测系统还包括:连接到第一区和第二区之一的驱动信号产生器;和连接到第三区的感测通道。

[0009] 根据一个实施例,提供一种触摸屏,其包括:显示电路,所述显示电路包括显示像

素的第一电路元件和到显示驱动器的连接;和触摸感测电路,所述触摸感测电路包括:第一导电线,所述第一导电线包括所述显示像素的第一电路元件中的一些,和第二导电线,所述第二导电线包括至少两个导电线部分,将所述至少两个导电线部分电连接在一起的连接装置,所述连接装置包括所述显示像素的不同的第二电路元件,其中第一导电线和第二导电线中的一个所述触摸感测电路的驱动线,并且所述第一导电线和第二导电线中的另一个是所述触摸感测电路的感测线。

[0010] 根据一个实施例,提供一种计算机系统,其包括:处理器;存储器;触摸屏;显示器控制器;和触摸控制器。其中,所述触摸屏包括:显示电路,所述显示电路包括显示像素的第一电路元件和到显示驱动器的连接;和触摸感测电路,所述触摸感测电路包括:第一导电线,所述第一导电线包括所述显示像素的第一电路元件中的一些,和第二导电线,所述第二导电线包括至少两个导电线部分,将所述至少两个导电线部分电连接在一起的连接装置,所述连接装置包括所述显示像素的不同的第二电路元件,其中第一导电线和第二导电线中的一个所述触摸感测电路的驱动线,并且所述第一导电线和第二导电线中的另一个是所述触摸感测电路的感测线。

[0011] 根据一个实施例,提供一种具有集成显示器的触摸屏,所述触摸屏包括:多个显示像素,每个显示像素具有相应的电路元件;多个驱动线,每个驱动线至少包括所述显示像素的第一多个电路元件;相对于所述驱动线横向布置、并且至少包括所述显示像素的第二多个电路元件的多个感测线;和由所述多个驱动线和所述多个感测线中相邻的驱动线和感测线形成的多个触摸像素;所述多个显示像素包括第一像素类型,所述第一像素类型包括连接到第一像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向至少电连接到相邻的第一像素类型的第一导电层。

[0012] 根据一个实施例,提供一种触摸屏,其具有对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,每个触摸像素包括:形成驱动线的一部分的第一组显示像素;沿第一方向与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;沿第一方向与第二组显示像素相邻、并形成驱动线的另一部分的第三组显示像素,其中,所述第一组、第二组和第三组显示像素中的显示像素包括共同电极;连接第一组显示像素和第三组显示像素并同时旁路第二组显示像素的连接装置;和沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起、并且沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的驱动线导体。

[0013] 根据一个实施例,提供一种触摸屏,其包括:具有多个显示像素的液晶显示器,所述显示像素包括用于每个显示像素的分离的像素电极和共同电极;对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,其中每个触摸像素包括:形成多个驱动线中的一个驱动线的一部分的第一组显示像素;与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;与第二组显示像素相邻、并形成所述多个驱动线中的所述一个驱动线的另一部分的第三组显示像素,以及沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起、并且沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的驱动线导体。

[0014] 根据本公开的一个实施例的一个技术效果是,可使用较少零件及/或处理步骤来制造具有集成触摸感测能力的显示器,且显示器自身可更薄、更亮且需要较少电力。

附图说明

[0015] 图 1A 至图 1C 说明一示例性移动电话、一示例性数字媒体播放器及一示例性个人计算机,其各自包括根据本实用新型的实施例的示例性集成触摸屏。

[0016] 图 1D 至图 1G 说明根据本实用新型的实施例的包括触摸屏的示例性集成触摸屏系统。

[0017] 图 2 为一示例性计算系统的框图,其说明根据本实用新型的实施例的示例性集成触摸屏的一种实施。

[0018] 图 3 为图 2 的触摸屏的更详细视图,其展示根据本实用新型的实施例的驱动线及感测线的示例性配置。

[0019] 图 4 说明根据本实用新型的实施例的一示例性配置,其中触摸感测电路包括共同电极(Vcom)。

[0020] 图 5 说明根据本实用新型的实施例的导电线的示例性配置。

[0021] 图 6 至图 8 说明展示根据本实用新型的实施例的示例性显示像素的更多细节的平面图及侧视图。

[0022] 图 9 为根据本实用新型的实施例的包括多个子像素的示例性触摸屏的部分电路图。

[0023] 图 10 至图 12B 说明根据本实用新型的实施例的示例性触摸感测操作。

[0024] 图 13A 至图 13B 展示根据本实用新型的实施例的分组成多个区的多功能显示像素的另一示例性配置,所述区在触摸屏的触摸阶段期间充当触摸感测电路。

[0025] 图 14A 至图 16C 说明根据本实用新型的实施例的显示像素的多功能电路元件的另一示例性配置。

[0026] 图 17 至图 20 说明根据本实用新型的实施例的在不同制造阶段中的示例性显示像素。

[0027] 图 21A 说明根据本实用新型的实施例的用于一示例性触摸像素的显示像素的示例性布局。

[0028] 图 21B 为图 21A 的一部分的放大图,说明根据本实用新型的实施例的示例性驱动隧道。

[0029] 图 22-1 及图 22-2 说明可包括示例性触摸像素(诸如,图 21A 中所展示的触摸像素)的示例性触摸像素布局。

[0030] 图 23 为根据本实用新型的实施例的包括高电阻(R)屏蔽层的示例性触摸屏的侧视图。

[0031] 图 24 为根据本实用新型的实施例的另一示例性集成触摸屏的部分俯视图。

[0032] 其中,各图中的附图标记的含义如下:

[0033] 图 1A-1G 中,124:触摸屏,126:触摸屏,128:触摸屏,136:移动电话,140:媒体播放器,144:个人计算机,153:触摸屏,155:显示像素,157:多功能元件(显示及触摸),159:多功能元件(显示及触摸),161:多功能元件(显示及触摸),163:多功能元件(显示、触摸

及电力), 165 : 显示系统元件, 167 : 触摸感测元件, 170 : 显示系统控制器, 180 : 触摸感测系统控制器, 190 : 电力系统控制器, 169a-169e : 开关。

[0034] 图 2 中, 200 : 计算系统, 202 : 触摸处理器, 204 : 周边设备, 206 : 触摸控制器, 208 : 感测通道, 210 : 通道扫描逻辑, 212 : RAM, 214 : 驱动器逻辑, 215 : 电荷泵, 216 : 激励信号, 217 : 感测信号, 220 : 触摸屏, 222 : 驱动线, 223 : 感测线, 224 : 驱动接口, 225 : 感测接口, 226 : 触摸像素, 227 : 触摸像素, 228 : 主机处理器, 232 : 程序存储器, 234 : LCD 驱动器, 2-1 : 控制信号。

[0035] 图 3 中, 220 : 触摸屏, 222 : 驱动线, 223 : 感测线, 226 : 触摸像素, 227 : 触摸像素, 301 : 驱动线区段, 303 : 驱动线链路, 305 : 连接, 307 : 旁路。

[0036] 图 4 中, 401 : 共同电极, 403 : 驱动区区段, 405 : 感测区。

[0037] 图 5 中, 226 : 触摸像素, 401 : 共同电极, 403 : 驱动区区段, 405 : 感测区, 503 : yVcom, 503a : yVcom, 503b : yVcom, 505 : x-y-com 连接, 507 : y-com 连接, 509 : 断路, 511 : 驱动线, 511a : 驱动线, 511b : 驱动线, 512 : 感测线, 513 : 旁路, 515 : 像素, 517 : 像素。

[0038] 图 6 中, 401 : 共同电极, 505 : x-y-com 连接, 507 : y-com 连接, 509 : 断路, 513 : 无连接旁路, 515 : 像素, 517 : 像素, 601 : 像素电极, 603 : R 数据线, 605 : G 数据线, 607 : B 数据线, 609 : 晶体管, 611 : 栅极线, 613 : 导电线, 615 : 导电线, 6-1 : 数据, 6-2 : xVcom, 6-3 : xVcom, 6-4 : yVcom, 6-5 : 共同电极 (ITO), 6-6 : xVcom, 6-7 : yVcom。

[0039] 图 7- 图 8 中, 401 : 共同电极 (ITO), 501 : xVcom, 503 : yVcom, 513 : 无连接 (旁路), 601 : 像素电极 (ITO), 607 : B 数据线, 609 : TFT, 611 : 栅极线, 701 : 漏极, 703 : 导电通孔, 705 : 栅极绝缘体, 707a : 介电层 II, 707b : 介电层 I, 801 : 导电通孔, 7-1 : 介电层 III, 8-1 : 介电层 III。

[0040] 图 9 中, 921 : xVcom, 913 : 栅极线, 915 : R 数据, 917 : G 数据, 919 : B 数据, 925 : yVcom, 9-1 : 无断路, 9-2 : 断路。

[0041] 图 10 中, 1001 : 驱动区, 1003 : 感测区, 1007 : TFT, 1009 : TFT, 1011 : 栅极线, 1012 : 栅极线, 1013 : 数据线, 1014 : 数据线, 1015 : xVcom 线, 1016 : yVcom 线, 1017 : yVcom 线部分, 1019 : 像素电极, 1021 : 像素电极, 1023 : 共同电极 Vcom, 1025 : 共同电极 Vcom, 1026 : 电荷放大器。

[0042] 图 11A-B 中, 11-1 : LCD, 11-2 : 触摸 (VSTIM), 11-3 : LCD, 11-4 : 触摸。

[0043] 图 13A-13B 中, 1301 : 驱动 - 感测接地区, 1303 : 驱动 - 驱动接地区, 1304 : 栅格, 1305 : 平面中 / 层中断路 (Y- 断开), 1308 : 平面外 / 层外旁路 (Z- 旁路), 1309 : 平面中 / 层中断路 (X- 断开), 1310 : 连接, 1311 : 复用器, 1313 : 地, 1321 : 栅格, 1325 : 旁路导电路径, 13-1 : 驱动, 13-2 : 感测, 13-3 : xVcom, 13-4 : yVcom, 13-5 : 感测区, 13-6 : 驱动线。

[0044] 图 14A、图 15A、图 16A、图 14B、图 15B 和图 16B 中, 1403 : 栅极线, 1405 : xVcom, 1407 : yVcom, 1409 : 数据线, 1411 : x-y-com 连接, 1413 : 共同电极 (Vcom), 1503 : 栅极线, 1505 : xVcom (驱动隧道), 1507 : 数据线, 14-1 : 扩展 xVcom, 14-2 : CON1, 14-3 : 多晶硅晶体管 (部分), 14-4 : 多晶硅晶体管 (部分), 14-5 : COM2, 14-6 : CON 2。

[0045] 图 14C、图 15C 和图 16C 中, 1509 : 连接栅格, 1603 : 连接栅格, 14-7 : 像素电极, 14-8 : M3 层, 14-9 : CON 3, 15-1 : M3 层。

[0046] 图 17 中, 17-1 : A 像素, 17-2 : B_ 像素, 17-3 : C_ 像素, 17-4 : D_ 像素, 17-5 : E_ 像素,

17-6:F_像素,17-7:G_像素,17-8:H_像素,17-9:掩蔽序列(多晶硅/栅极/CON1/数据)。

[0047] 图 18 中,18-1:A_像素,18-2:B_像素,18-3:C_像素,18-4:D_像素,18-5:E_像素,18-6:F_像素,18-7:G_像素,18-8:H_像素,18-9:掩蔽序列(数据/CON2/ITOVCOM)。

[0048] 图 19 中,19-1:A_像素,19-2:B_像素,19-3:C_像素,19-4:D_像素,19-5:E_像素,19-6:F_像素,19-7:G_像素,19-8:H_像素,19-9:掩蔽序列(ITOVCOM/第三金属层/CON3),19-10:X-连接,19-11:X-断开,19-12:Y-连接,19-13:Y-断开。

[0049] 图 20 中,20-1:A_像素,20-2:B_像素,20-3:C_像素,20-4:D_像素,20-5:E_像素,20-6:F_像素,20-7:G_像素,20-8:H_像素,20-9:掩蔽序列(第三金属层/CON3/像素ITO/BM)。

[0050] 图 21A 中,2101:触摸屏,2103:触摸像素,2105:驱动隧道,21-1:每触摸像素 64×64 个显示像素,21-2:10 个单元(C0 至 C9),21-3:15 个单元(R0 至 R14),21-4:A_像素(x-con,y-con),21-5:B_像素(+x-discon,y-con),21-6:C_像素(x-con,-y-discon),21-7:D_像素(+x-discon,-y-discon),21-8:E_像素(+x-discon,y-con),21-9:F_像素(x-con,y-con),21-10:G_像素(+x-discon,y-con),21-11:H_像素(x-con,y-con)

[0051] 图 22-1 中,221-1:LCD FPC,221-2:触摸 FPC,221-3:前部突出部分,221-4:每行 64 个像素,221-5:栅极驱动器,221-6:LCD 驱动,221-7:M2/M3 双层,221-8:第三金属,221-9:金属 2,221-10:金属 1。

[0052] 图 22-2 中,222-1:引脚分配,222-2:TSW(数据复用器),222-3:Z 数据线,222-4:第三金属,222-5:x 和 y 数据线。

[0053] 图 23 中,2301:覆盖层,2302:粘着层,2303:偏振器,2304:高 R 屏蔽层,2305:CF 玻璃,2309:驱动区部分,2313:感测区,2315:接地区,2316:TFT 玻璃,2317:第二偏振器,23-1:驱动,23-2:感测。

具体实施方式

[0054] 对相关申请的交叉引用

[0055] 本申请主张 2009 年 2 月 2 日申请的美国临时申请 No. 61/149,340 及 2009 年 2 月 27 日申请的美国临时申请 No. 61/156,463 的权利,所述申请的内容出于所有目的以引用方式全文并入本文中。

[0056] 在对示例性实施例的以下描述中,参看附图,所述附图形成本文的一部分且在其中以说明的方式展示可实践本实用新型的实施例的具体实施例。应理解,在不脱离本实用新型的实施例的范围的情况下,可使用其他实施例且可作出结构上的改变。

[0057] 以下描述包括触摸感测电路可集成至显示器(诸如,LCD 显示器)的显示像素叠层(即,形成显示像素的堆叠材料层)中的实例。虽然参考 LCD 显示器来描述本文中的实施例,但应理解,可利用替代显示器来代替 LCD 显示器,诸如含有电可成像材料的一般任何电可成像层。电可成像材料可以是发光材料或光调制材料。发光材料本质上可为无机或有机的。合适材料可包括有机发光二极管(OLED)或聚合发光二极管(PLED)。光调制材料可为反射或透射的。光调制材料可包括(不限于)电化学材料、电泳材料(诸如,拧转型(Gyricon)粒子)、电致变色材料或液晶材料。液晶材料可为(不限于)扭转向列(TN)、超扭转向列(STN)、铁电、磁性或对掌性向列(chiral nematic)液晶。其他合适材料可包括热

致变色材料、带电粒子及磁粒子。触摸感测电路可包括(例如)触摸信号线(诸如,驱动线及感测线)、接地区及其他电路。显示像素叠层通常藉由包括以下各项的工艺来制造:诸如导电材料(例如,金属、基本上透明的导体)、半导体材料(例如,多晶硅(Poly-Si))及介电材料(例如,SiO₂、有机材料、SiN_x)的材料的沉积、掩蔽、蚀刻、掺杂等。形成于显示像素叠层内的各种结构可被设计作为显示系统的电路操作以在显示器上产生图像。换言之,所述叠层结构中的一些可以是显示电路的电路元件。集成触摸屏的一些实施例可包括多功能电路元件,所述多功能电路元件可形成显示系统的显示电路的部分,且亦可形成触摸感测系统的触摸感测电路的部分,该触摸感测系统感测显示器上或附近的一个或多个触摸。所述多功能电路元件可为(例如)LCD的显示像素中的电容器,其可被配置以作为该显示系统中的显示电路的存储电容器/电极、共同电极、导线/导电路径等而操作,且亦可被配置以作为该触摸感测电路的电路元件而操作。举例而言,以此方式,在一些实施例中,可使用较少零件及/或处理步骤来制造具有集成触摸感测能力的显示器,且显示器自身可更薄、更亮且需要较少电力。

[0058] 本文中可参考笛卡尔坐标系统来描述示例性实施例,其中x方向及y方向可分别等同于水平方向及垂直方向。然而,本领域技术人员将理解,参考特定坐标系统仅出于清楚的目的,而并非将所述结构的方向限于特定方向或特定坐标系统。此外,尽管在示例性实施例的描述中可能包括具体材料及材料类型,但本领域技术人员将理解可使用达成相同功能的其他材料。举例而言,应理解,如以下实例中所描述的“金属层”可为任何导电材料层。

[0059] 在一些示例性实施例中,具有集成触摸感测功能性的LCD显示器可包括电压数据线的矩阵以在显示阶段期间对显示像素的多功能电路元件寻址以显示图像,且在触摸感测阶段期间对显示器的多功能电路元件寻址以感测触摸。因此,在一些实施例中,所述多功能电路元件在显示阶段期间可作为显示系统的部分操作,且在触摸感测阶段期间可作为触摸感测系统的部分操作。举例而言,在一些实施例中,在触摸感测阶段期间所述电压线中的一些可用第一驱动信号来驱动以驱动触摸屏的驱动区。另外,所述电压线中的一个或多个可用第二驱动信号来驱动,该第二驱动信号相对于用以驱动触摸屏的驱动区的第一驱动信号不同步,相位相差180度。这些不同步电压线可用于减少触摸屏的静态电容。

[0060] 本实用新型的各种实施例的潜在优点中的一些(诸如,薄、亮度及电力效率)对于便携式设备可尤其有用,尽管本实用新型的实施例的用途并未限于便携式设备。图1A至图1C展示可实施根据本实用新型的实施例的集成触摸屏的示例性系统。图1A说明包括集成触摸屏124的示例性移动电话136。图1B说明包括集成触摸屏126的示例性数字媒体播放器140。图1C说明包括集成触摸屏128的示例性个人计算机144。

[0061] 图1D至图1G说明根据本实用新型的实施例的包括示例性集成触摸屏153的示例性集成触摸屏系统150。参看图1D,触摸屏153包括显示像素155,显示像素155包括多功能电路元件。图1D展示一显示像素155的放大图,其包括多功能电路元件157、159及161,所述多功能电路元件可作为由显示系统控制器170控制的显示系统的部分操作,且可作为由触摸感测系统控制器180控制的触摸感测系统的触摸感测电路的部分操作。显示像素155还包括多功能电路元件163,其可作为该显示系统的显示电路、该触摸感测系统及由电力系统控制器190控制的电力系统的部分操作。显示像素155还包括:单功能显示电路元件165,其在一些实施例中可仅作为该显示电路的部分操作;及单功能触摸感测电路元件

167, 其在一些实施例中可仅作为该触摸感测电路的部分操作。

[0062] 图 1E 至图 1G 说明触摸屏系统 150 的示例性操作, 包括不同操作阶段。图 1E 展示在显示阶段期间的示例性操作, 其中显示像素 155 的电路元件可操作以在触摸屏 153 上显示图像。在该显示阶段期间的操作可包括 (例如) 藉由 (例如) 用开关 169a 至 169e 使触摸感测电路元件 167 与该显示电路的电路元件电分离或断开来将显示像素 155 主动地配置成显示配置。主动地配置显示像素的电路元件以作为集成触摸屏的特定系统的电路的部分操作可包括, 例如, 切换不同系统的线之间的连接、开启 / 关掉电路元件、改变电压线的电压电平、改变信号 (诸如, 控制信号) 等等。主动配置可发生在触摸屏的操作期间且可至少部分基于该触摸屏的静态配置, 即, 结构配置。结构配置可包括 (例如) 显示像素的叠层中的结构的大小、形状、放置、材料组成等等, 诸如显示像素叠层中的导电路径的数目及放置、永久连接 (诸如, 连接两个导电层的接触点的导体填充通孔)、永久断路 (诸如, 导电路径的在设计中已移除导电材料的部分) 等等。

[0063] 显示系统控制器 170 可经由多功能电路元件 159 及 163 以及显示系统电路元件 165 分别传输控制信号 171、173 及 175 以使显示像素 150 的多功能电路元件 157 及 161 在触摸屏 153 上显示图像。在一些实施例中, 控制信号 171、173 及 175 可为 (例如) 栅极信号、Vcom 信号及数据信号。

[0064] 图 1F 展示在触摸感测阶段期间的示例性操作, 其中显示像素 155 的电路元件可操作以藉由 (例如) 使触摸感测电路元件 167 与开关 169b 及 169c 电连接及使显示系统电路元件 165 与开关 169a 及 169d 电断开来感测触摸 (包括主动地配置显示像素以用于触摸感测)。触摸感测系统控制器 180 可传输控制信号 181 且可接收信息信号 183 及 185。在一些实施例中, 控制信号 181 可为 (例如) 用于电容感测的驱动信号、用于光学感测的驱动信号等等。在一些实施例中, 信息信号 183 可为 (例如) 用于电容感测、光学感测等等的感测信号, 且信息信号 185 可为 (例如) 该触摸感测系统的反馈信号。

[0065] 图 1G 展示在电力系统阶段期间的示例性操作, 其中显示像素 155 的多功能电路元件 163 可藉由开关 169c、169d 及 169e 而与该显示系统及该触摸感测系统电断开。电力系统控制器 190 可经由多功能电路元件 163 来传输信号 192。信号 192 可为 (例如) 指示该电力系统的再充电状态、电源电压等等的信号。

[0066] 在本实用新型的一些实施例中, 该触摸感测系统可基于电容。藉由检测每一触摸像素处的电容的改变及标注所述触摸像素的位置, 该触摸感测系统可辨识多个物件, 且在所述物件在触摸屏上移动时判定所述物件的位置、压力、方向、速度及 / 或加速度。

[0067] 举例而言, 集成触摸感测系统的一些实施例可基于自电容, 且一些实施例可基于互电容。在基于自电容的触摸系统中, 每一触摸像素可由形成对地的自电容的个别电极形成。在一物件接近该触摸像素时, 另一对地电容 (capacitance to ground) 可形成于该物件与该触摸像素之间。该另一对地电容可导致该触摸像素所经受的自电容的净增加。此自电容增加可由该触摸感测系统检测并测量以判定多个物件在触摸该触摸屏时的位置。在基于互电容的触摸系统中, 该触摸感测系统可包括 (例如) 驱动区及感测区, 诸如驱动线及感测线。在一实例情况中, 驱动线可形成多行, 而感测线可形成多列 (例如, 正交)。所述触摸像素可设置于行与列的交叉点处。在操作期间, 可用 AC 波形来激励所述行, 且互电容可形成于该触摸像素的行与列之间。在一物件接近该触摸像素时, 耦合于该触摸像素的行与列

之间的一些电荷可改为耦合至该物件上。耦合于该触摸像素上的电荷的此减少可导致行与列之间的互电容的净减少及耦合于该触摸像素上的 AC 波形的减少。电荷耦合 AC 波形的此减少可由该触摸感测系统检测并测量以判定多个物件在触摸该触摸屏时的位置。在一些实施例中,集成触摸屏可为多点触摸、单点触摸、投影扫描、全成像多点触摸,或任何电容式触摸的。

[0068] 图 2 为一示例性计算系统 200 的框图,其说明根据本实用新型的实施例的示例性集成触摸屏 220 的一种实施。计算系统 200 可包括于(例如)移动电话 136、数字媒体播放器 140、个人计算机 144,或包括触摸屏的任何移动或非移动计算设备中。计算系统 200 可包括触摸感测系统,其包括一个或多个触摸处理器 202、周边设备 204、触摸控制器 206 及触摸感测电路(在下文更详细地描述)。周边设备 204 可包括(但不限于)随机存取存储器(RAM)或其他类型的内存或存储器、监视计时器(watchdog timer)、等等。触摸控制器 206 可包括(但不限于)一个或多个感测通道 208、通道扫描逻辑 210 及驱动器逻辑 214。通道扫描逻辑 210 可存取 RAM 212、自主读取来自所述感测通道的数据且提供对所述感测通道的控制。另外,如下文更详细地描述,通道扫描逻辑 210 可控制驱动器逻辑 214 以产生处于各种频率及相位的激励信号 216,所述激励信号 216 可选择性地施加于触摸屏 220 的触摸感测电路的驱动区(如下文更详细描述)。在一些实施例中,可将触摸控制器 206、触摸处理器 202 及周边设备 204 集成至单个专用集成电路(ASIC)中。

[0069] 计算系统 200 还可包括主机处理器 228 以用于接收来自触摸处理器 202 的输出并基于所述输出来执行动作。举例而言,主机处理器 228 可连接至程序存储器 232 及显示器控制器,诸如 LCD 驱动器 234。主机处理器 228 可使用 LCD 驱动器 234 来在触摸屏 220 上产生图像,诸如用户界面(UI)的图像,且可使用触摸处理器 202 及触摸控制器 206 来检测触摸屏 220 上或附近的触摸,诸如对所显示 UI 的触摸输入。该触摸输入可由存储于程序存储器 232 中的计算机程序用以执行以下动作,所述动作可包括(但不限于)移动诸如游标或指标的物件、滚动或平移(panning)、调整控制设定、打开文件或文档、查看选单、进行选择、执行指令、操作连接至主机设备的周边设备、接电话、打电话、挂电话、改变音量或音频设定、存储诸如地址、常拨号码、来电、未接来电的与电话通信有关的信息、登录计算机或计算机网络、准许经授权个人访问计算机或计算机网络的受限区域、载入与用户偏好的计算机桌面布置相关联的用户简档、准许存取网络(web)内容、开始特定程序、加密或解码消息,及/或类似动作。主机处理器 228 亦可执行可能不与触摸处理有关的额外功能。

[0070] 触摸屏 220 可包括触摸感测电路,其可包括具有多个驱动线 222 及多个感测线 223 的电容感测介质。应注意,如本领域技术人员所易于理解的,术语“线”在本文中使用时有时仅意味着导电路径,且不限于严格线性的结构,而是包括改变方向的路径,且包括不同大小、形状、材料等等的路径。驱动线 222 可由经由驱动接口 224 来自驱动器逻辑 214 的激励信号 216 驱动,且在感测线 223 中产生的所得感测信号 217 可经由感测接口 225 传输至触摸控制器 206 中的感测通道 208(亦称为事件检测及解调电路)。以此方式,驱动线及感测线可以是该触摸感测电路的一部分,所述驱动线与感测线可相互作用以形成电容感测节点,所述节点可被当作触摸元素(触摸像素),诸如触摸像素 226 及 227。在触摸屏 220 被视为正在捕获触摸的“图像”时,此理解方式可尤其有用。换言之,在触摸控制器 206 已判定是否已在该触摸屏中的每一触摸像素处检测到触摸后,触摸屏中发生触摸的触摸像素的

图案可被当作触摸的“图像”(例如,手指触摸该触摸屏的图案)。

[0071] 图 3 为触摸屏 220 的更详细视图,其展示根据本实用新型的实施例的驱动线 222 及感测线 223 的示例性配置。如图 3 中所展示,每一驱动线 222 可由一个或多个驱动线区段 301 形成,所述区段可在连接 305 处由驱动线链路 303 电连接。驱动线链路 303 不电连接至感测线 223,相反,驱动线链路可经由旁路 307 绕过感测线。驱动线 222 与感测线 223 可电容式相互作用以形成触摸像素,诸如触摸像素 226 及 227。驱动线 222(即,驱动线区段 301 及相应驱动线链路 303)及感测线 223 可由触摸屏 220 中的电路元件形成。在图 3 的示例性配置中,触摸像素 226 及 227 中的每一个可包括一个驱动线区段 301 的部分、一感测线 223 的部分及另一驱动线区段 301 的部分。举例而言,触摸像素 226 可包括在一感测线的一部分 311 的一侧上的一驱动线区段的右半部分 309,及在该感测线的部分 311 的相对侧上的一驱动线区段的左半部分 313。

[0072] 如上文所描述,所述电路元件可包括(例如)可存在于传统 LCD 显示器中的结构。请注意,电路元件不限于整个电路组件,诸如整个电容器、整个晶体管等等,而是可包括电路的部分,诸如平行板电容器的两个板中的仅一个。图 4 说明一示例性配置,其中共同电极(Vcom)可形成根据本实用新型的实施例的触摸感测系统的触摸感测电路的部分。共同电极为某些类型的传统 LCD 显示器(例如,边缘场切换(FFS)显示器)的显示像素的叠层(即,形成显示像素的堆叠材料层)中的显示系统电路的电路元件,其可作为显示系统的部分操作以显示图像。在图 4 中所展示的实例中,共同电极(Vcom)401(例如,图 1D 的元件 161)可充当多功能电路元件,该多功能电路元件可作为触摸屏 220 的显示系统的显示电路操作,且亦可作为该触摸感测系统的触摸感测电路操作。在此实例中,共同电极 401 可作为该触摸屏的显示电路的共同电极操作,且亦可在分组后与其他共同电极一起作为该触摸屏的触摸感测电路操作。举例而言,共同电极 401 的群组在触摸感测阶段期间可一起作为该触摸感测电路的驱动线或感测线的电容部分操作。藉由(例如)将一区的共同电极 401 电连接在一起、切换电连接等等,触摸屏 220 的其他电路元件可形成触摸感测电路的部分。一般而言,所述触摸感测电路元件中的每一个可为:多功能电路元件,其可形成该触摸感测电路的部分且可执行一个或多个其他功能,诸如形成显示电路的部分;或可为单功能电路元件,其仅可作为触摸感测电路操作。类似地,显示电路元件中的每一个可为:多功能电路元件,其可作为显示电路操作且执行一个或多个其他功能,诸如作为触摸感测电路操作;或可为单功能电路元件,其仅可作为显示电路操作。因此,在一些实施例中,显示像素叠层中的电路元件中的一些可为多功能电路元件,且其他电路元件可为单功能电路元件。在其他实施例中,显示像素叠层的所有电路元件可为单功能电路元件。

[0073] 另外,尽管本文中的示例性实施例可能将显示电路描述为在显示阶段期间操作,且将触摸感测电路描述为在触摸感测阶段期间操作,但应理解,显示阶段与触摸感测阶段可同时操作,例如,部分或完全重叠,或显示阶段与触摸阶段可在不同时间操作。又,尽管本文中的示例性实施例将某些电路元件描述为多功能且将其他电路元件描述为单功能的,但应理解,在其他实施例中电路元件不限于特定功能性。换言之,在本文中的一示例性实施例中,被描述为单功能电路元件的电路元件在其他实施例中可配置为多功能电路元件,且反之亦然。

[0074] 举例而言,图 4 展示被分组到一起以形成驱动区 403 及感测区 405 的共同电

极 401, 所述区段大体上分别对应于驱动线区段 301 及感测线 223。将显示像素的多功能电路元件分组至一区中可意味着使所述显示像素的多功能电路元件一起操作以执行该区的共同功能。分组成功能区可经由一种方法或方法组合来完成, 例如, 系统的结构配置 (例如, 实体断路及旁路、电压线配置)、系统的操作配置 (例如, 接通 / 切断电路元件、改变电压线上的电压电平及 / 或信号) 等等。

[0075] 在一些实施例中, 电路元件的分组可实施为显示像素的布局, 每一显示像素是选自有限数目个显示像素配置的集合。在一些实施例中, 触摸感测电路的一特定功能可由具有可执行该功能的配置的特定类型的显示像素来提供。举例而言, 下文参看图 17 至图 22 所描述的一实施例可包括: 可将叠层的一连接层中的一个或多个相邻像素连接在一起的类型的显示像素、可提供至叠层的另一层的接触的类型类型的显示像素, 及可将另一层中的一个或多个相邻像素连接在一起的类型的显示像素。

[0076] 在一些实施例中, 区可为可重新配置的 (例如) 以允许将像素分组至不同大小、不同形状等等的区中。举例而言, 一些实施例可包括可编程切换阵列以允许可重新配置的切换方案将显示像素分组至不同大小的区中 (取决于, 例如, 环境噪音的变化、待感测物件的大小及 / 或其距触摸屏的距离, 等等)。可允许分组的配置的其他方面可能不为可重新配置的, 例如, 显示像素的叠层中的线中的实体断路并非可重新配置的。然而, 藉由包括可重新配置的其他电路元件 (诸如, 可编程开关、信号产生器等等), 包括 (例如) 实体断路的触摸屏配置仍可允许将显示像素可重新配置地分组至不同大小、不同形状等等的区中。

[0077] 触摸屏的显示像素的多功能电路元件可在显示阶段及触摸阶段中操作。举例而言, 在触摸阶段期间, 共同电极 401 可被分组到一起以形成触摸信号线, 诸如驱动区及感测区。在一些实施例中, 电路元件可经分组以形成一种类型的连续触摸信号线及另一种类型的分段式触摸信号线。举例而言, 图 4 展示一示例性实施例, 其中驱动区区段 403 及感测区 405 对应于触摸屏 220 的驱动线区段 301 及感测线 223。在其他实施例中, 其他配置为可能的, 例如, 共同电极 401 可被分组到一起, 以使得驱动线各自自由连续驱动区形成, 且感测线各自自由经由绕过驱动区的连接链结在一起的多个感测区区段形成。在下文参看图 11A 至图 11B 来描述示例性显示阶段及示例性触摸阶段中的操作的更多细节。

[0078] 图 3 的实例中的驱动区在图 4 中展示为包括显示像素的多个共同电极的矩形区, 且图 3 的感测区在图 4 中展示为在 LCD 的垂直长度中延伸的包括显示像素的多个共同电极的矩形区。在一些实施例中, 图 4 的配置的触摸像素可包括 (例如) 64×64 个显示像素的区域。然而, 驱动区及感测区不限于所展示的形状、定向及位置, 而是可包括根据本实用新型的实施例的任何合适配置。应理解, 用于形成触摸像素的显示像素不限于上述的显示像素, 而是可为根据本实用新型的实施例的准许触摸能力的任何合适大小或形状。

[0079] 图 5 说明根据本实用新型的实施例的导电线的示例性配置, 所述导电线可用于将共同电极 401 分组至图 4 中所展示的区中及链结驱动区区段以形成驱动线。如图 13 中所展示的示例性实施例中所说明, 一些实施例可包括其他区, 诸如在驱动线之间及 / 或在驱动线与感测线之间的接地区。

[0080] 图 5 展示沿着 x 方向的多个 xVcom 线 501 及沿着 y 方向的多个 yVcom 线 503。在此实施例中, 每一行共同电极 401 可具有相应 xVcom 线 501, 且每一列共同电极 401 可具有相应 yVcom 线 503。图 5 进一步展示多个驱动区区段 403 (由虚线说明), 其中每一驱动区

区段 403 可形成为由 x-y-com 连接 505 而连接在一起的共同电极 401 的群组,如下文更详细地描述,所述 x-y-com 连接 505 将每一共同电极连接至驱动区区段中的 xVcom 线 501 及 yVcom 线 503。延伸通过驱动区区段 403 的 yVcom 线 503(诸如, yVcom 线 503a)可包括提供每一驱动区区段与其他驱动区区段(例如,给定驱动区区段上方及下方的区段)的电分离的断路 509。断路 509 可提供 y 断开(y 方向上的电断开)。

[0081] 驱动线 511 可各自由多个驱动区区段 403 形成,该多个驱动区区段 403 可由共同电极 401 及其互连导线 xVcom 形成。具体而言,可藉由使用 xVcom 线 501 跨过感测区 405 连接驱动区区段 403 来形成驱动线 511。如图 5 中所展示,第一驱动线 511a 可由最顶部行的驱动区区段 403 形成,且下一驱动线 511b 可由下一行驱动区区段 403 形成。如下文更详细地描述, xVcom 线为使用旁路 513 绕过感测区 405 中的 yVcom 线的导电路径。

[0082] 图 5 进一步展示多个感测区 405(由虚线说明)。每一感测区 405 可形成为由 y-com 连接 507 连接在一起的共同电极 401 的群组,所述 y-com 连接 507 可将感测区 405 的每一共同电极连接至 yVcom 线 503 中的一个。额外连接(见(例如)图 10)可将每一感测区 405 的 yVcom 线连接在一起。举例而言,所述额外连接可包括在触摸屏 220 的边界中的开关,其可在操作的触摸阶段期间将每一感测区的 yVcom 线连接在一起。延伸通过感测区 405 的 yVcom 线 503(诸如, yVcom 线 503b)可将 y 方向上的所有共同电极 401 电连接,因此感测区的 yVcom 线不包括断路。以此方式,举例而言,一感测区可由彼此连接且连接至相应显示像素的电路元件的多个垂直共同电压线 yVcom 形成,藉此形成由感测区中的显示像素的电连接的电路元件组成的感测线 512。在图 5 中所展示的示例性感测区中,垂直共同电压线 yVcom 可(在 513 处)与水平共同电压线 xVcom 不连接且可横越水平共同电压线 xVcom 以形成用于电容式触摸感测的结构。此横越 yVcom 及 xVcom 亦可在感测区与驱动区之间形成额外寄生电容。

[0083] 每一共同电极 401 可对应于触摸屏 220 的显示像素,诸如显示像素 515 及 517。在显示阶段期间,共同电极 401 连同其他显示像素组件作为触摸屏 220 的显示系统的显示电路操作以在触摸屏上显示图像。在触摸阶段期间,共同电极 401 的群组可作为触摸屏 220 的触摸感测系统的触摸感测电路操作以检测触摸屏上或附近的一个或多个触摸。

[0084] 在触摸阶段期间的操作中,水平共同电压线 xVcom 501 可传输激励信号以激励驱动线 511 且在受激励驱动线与感测线 512 之间形成电场以产生触摸像素,诸如图 3 中的触摸像素 226。在诸如手指的物件接近或触摸到触摸像素时,该物件可影响在驱动线 511 与感测线 512 之间延伸的电场,藉此减少电容耦合至感测线的电荷量。此电荷减少可由感测通道感测到,并连同其他触摸像素的类似信息一起存储于存储器中以产生触摸的“图像”。

[0085] 在一些实施例中,驱动线及/或感测线可由其他结构形成,包括(例如)已存在于典型 LCD 显示器中的其他结构(例如,其他电极、导电及/或半导体层、金属线,其亦将充当典型 LCD 显示器中的电路元件,例如,载运信号、存储电压等等)、并非典型 LCD 叠层结构的形成于 LCD 叠层中的其他结构(例如,其他金属线、板,其功能将大体上用于触摸屏的触摸感测系统)及形成于 LCD 叠层外的结构(例如,诸如外部基本透明的导电板、线及其他结构)。举例而言,触摸感测系统的部分可包括类似于已知触摸面板上覆层的结构。部分或完全使用已存在于显示器中的结构来形成触摸感测系统可藉由减少通常会上覆显示器的主要专用于触摸感测的结构的量来潜在地增加触摸屏的图像品质、亮度等等。

[0086] 在一些实施例中,举例而言,显示像素可分组至一驱动区与一感测区之间及/或两个驱动区之间的区中,且这些区可连接至接地或虚拟接地以形成接地区,以便进一步最小化驱动区之间及/或驱动区与感测区之间的干扰。图 13A 至图 13B 展示根据本实用新型的实施例的区的示例性布局,其包括在驱动区之间及在驱动区与感测区之间的接地区。在其他实施例中,可省去垂直共同电压线断路,且所述线在驱动区间被完整地共用。

[0087] 如见于图 5 中,显示像素 515 可分组至感测区 405 中,且显示像素 517 可分组至驱动区区段 403 中。图 6 至图 8 说明展示图 5 的“方框 A”中的显示像素 515 及 517 的更多细节的平面图及侧视图,且展示根据本实用新型的实施例的包括平面中/层中的示例性断路/旁路及平面外/层外的示例性断路/旁路的一示例性配置。

[0088] 图 6 为图 5 中的“方框 A”的放大图,其展示显示像素 515 及 517 的更多细节及根据本实用新型的实施例的触摸屏 220 的其他结构。显示像素 515 及 517 可各自包括一共同电极 401 及三个显示像素电极 601,所述显示像素电极各自用于对应于 R 数据线 603、G 数据线 605 及 B 数据线 607 的红色 (R) 子像素、绿色 (G) 子像素及蓝色 (B) 子像素,当在触摸屏的显示阶段期间藉由施加在栅极线 611 上的电压而接通所述子像素的晶体管 609 时,所述数据线将色彩数据提供给所述子像素。

[0089] 在一些实施例中,可使用其他类型的显示像素,诸如单色(例如,黑色及白色)显示像素、包括多于或少于三个子像素的显示像素、在不可见光谱(诸如,红外线)中操作的显示像素,等等。不同实施例可包括具有不同大小、形状、光学性质的显示像素。一些实施例的显示像素相对于彼此可具有不同大小、形状、光学性质等等,且在一些实施例中,触摸屏中所利用的显示像素的不同类型可提供不同功能性。

[0090] 图 6 亦说明延伸通过显示像素 517 的 yVcom 线 503 具有使显示像素 517(及显示像素 517 的驱动区区段 403,见图 5)与相邻驱动区区段分离的断路 509。断路 509 为平面中断路的实例,其为大体上在同一平面中延伸的导电路径之间的电学开路(electrical open),此种情况下该平面为 yVcom 线 503 在其中延伸的 x-y 平面。同样,如下文所描述,断路 509 为层中断路的实例,其为在同一层中延伸的导电路径之间的电学开路,在此种情况下该层为第二金属层。虽然许多层中断路亦可能为平面中断路,但情况并不必定如此。举例而言,叠层中的一材料层的导电路径中的断路可出现在该层形成于不同叠层高度(即,不同平面)处的位置处,且因此在此位置处的断路将为层中、平面外断路,而非层中、平面中断路。

[0091] 另一方面,延伸通过感测区 405 的显示像素 515 的 yVcom 线 503 不包括断路,使得显示像素 515 可在 y 方向上电连接至感测区 405 的其他显示像素,即,该感测区中的显示像素为 y 连接的(y-connected)。

[0092] xVcom 线 501 在 x 方向上延伸通过显示像素 515 及 517。如在显示像素 515 左上角处的在 R 数据线 603 后面的 xVcom 的放大图所展示, xVcom 线 501 设在分别的 R 数据线 603、G 数据线 605 及 B 数据线 607 后面。显示像素 515 及 517 的 xVcom 线与 yVcom 线与共同电极 401 之间的连接更详细地展示于图 6 中的分解图中,其亦展示 xVcom 线 501 设于 yVcom 线 503 后面,且 yVcom 线 503 设于共同电极 401 后面。对于感测区的显示像素 515 而言,显示像素 515 的 y-com 连接 507 的分解图展示 y-com 连接为该显示像素的 yVcom 线 503 与共同电极 401 之间的导电线 613(例如,填充有导电材料的通孔),且展示了在 xVcom 线 501 与 yVcom 线 503 之间无连接,即,旁路 513(且因此, xVcom 线与该共同电极之间无连

接)。由于旁路 513, 显示像素 515 可为 x 断开的, 或在 x 方向上隔离, 即, 沿着 x 方向与相邻显示像素断开或隔离。在此示例性实施例中, 感测区的 yVcom 线 503 的额外连接 (诸如, 上述边界开关) 将显示像素 515 的共同电极 401 电连接到在显示像素 515 左边的相邻感测区显示像素的共同电极, 因此旁路 513 使显示像素 515 与在显示像素 515 右边的相邻驱动区显示像素 517 “右断开” (换言之, 显示像素 515 可在正 x 方向上与显示像素 x 断开, 即, 正 x 断开)。

[0093] 旁路 513 为平面外旁路的实例, 其可为在基本上不同平面中延伸的导电路径之间的电学开路, 在此种情况下 yVcom 线 503 在其中延伸的 x-y 平面可不同于 xVcom 线 501 在其中延伸的 x-y 平面。同样, 旁路 513 为层外旁路的实例, 其可为在不同层中延伸的导电路径之间的电学开路, 如下文所描述, 在此种情况下所述层为 yVcom 503 的第二金属层及 xVcom 501 的第一金属层。此配置 (包括 yVcom 至共同电极连接、触摸屏边界中的 yVcom 至 yVcom 连接 (对于同一感测区的 yVcom 线, 如上文所描述), 及 xVcom 线与 yVcom 线之间的旁路) 为在感测区中将显示器的电路元件分组到一起以形成用于触摸感测的感测线及藉由 xVcom 线绕过该感测线以形成用于触摸感测的驱动线的一实例, 该 xVcom 线将因该感测区而彼此分离的驱动区区段链结在一起。

[0094] 对于驱动区区段的显示像素 517 而言, 显示像素 517 的 x-y-com 连接 505 的分解图展示该 x-y-com 连接可包括将 xVcom 线连接至 yVcom 线的导电线 615, 及将 yVcom 线连接至共同电极的导电线 613 中的一个。因此, 一驱动区区段中的每一显示像素的共同电极可电连接在一起, 此系因为每一显示像素可连接至垂直线 (yVcom) (即, y 连接) 及水平线 (xVcom) (即, x-连接) 的同一导电栅格。在此示例性配置中, 共同电极、垂直线及水平线可在不同的大体共面平面中定向且经由两组连接而连接在一起, 一组连接垂直线与水平线, 且另一组连接垂直线与共同电极。此配置 (包括垂直线中的断路) 为在驱动区区段中将显示器的电路元件分组到一起以形成一驱动线的触摸感测电路的一实例, 该驱动线可经由绕过介入的感测线的驱动线链路而链结至其他驱动线区段。

[0095] 图 7 至图 8 分别为说明显示像素 515 叠层的一部分及显示像素 517 叠层的一部分的横截面图。图 7 展示沿着来自图 6 的 7-7' 的有箭头的线截取的显示像素 515 的横截面的视图。图 7 包括形成于第一金属层 (M1) 中的栅极线 611 及 xVcom 线 501、形成于第二金属层 (M2) 中的 B 数据线 607、漏极 701 及 yVcom 线 503。该图亦包括由透明导体 (诸如, ITO) 形成的共同电极 401 及显示像素电极 601。共同电极 401 可经由介电层 707a 中的通孔 (导电通孔 703, 其为图 6 的导电线 613 的一实例) 而电连接至 yVcom 线 503, 该通孔可填充有导电材料。图 7 亦展示 xVcom 501 与 yVcom 503 之间的旁路 513 (无连接)。就此而言, 旁路 513 可被当作使 xVcom 501 与 yVcom 503 分离的结构, 其可包括介电层 707b 的一部分。栅极绝缘层 705 可包含介电材料, 诸如 SiO₂、SiNx 等等。液晶层可安置于像素电极上方接着是彩色滤光片, 且偏振器可位于叠层 (未图示) 的顶部及底部上。关于图 7, 触摸屏是自顶部观看的。

[0096] 图 8 展示沿着来自图 6 的 8-8' 的有箭头的线截取的显示像素 517 的横截面的视图。除了图 8 中的导电通孔 801 替换图 7 中的旁路 513 外, 图 8 与图 7 相同。因此, 在驱动区区段显示像素 517 中, xVcom 501 可电连接至 yVcom 503。因此, 图 6 中的导电线 615 可为此示例性叠层中的填充有导体的通孔。

[0097] 总之,图 7 至图 8 说明根据本实用新型的实施例的平面外 / 层外断路 / 旁路的使用如何可在一些实施例中提供产生包括多功能电路元件的多功能触摸感测 LCD 结构的有效方法的一实例。在此种情况下,在一些实施例中,在不同平面 / 层中的导电路径之间作出的连接 / 旁路可允许多功能配置的设计的更多选项,且可潜在地减少本该需要添加以在同一平面 / 层中形成旁路的所添加结构(例如,线)的数目。就此而言,在一些实施例中,可藉由(例如)仅在显示像素叠层的不同平面 / 层中形成导电路径来便利地形成 y 断开及 / 或 x 断开。同样,在一些实施例中,可使用不同平面 / 层之间的导电路径来连接不同平面 / 层中的导电路径来便利地形成 y 连接及 / 或 x 连接。特别地,此可允许更容易地修改现有 LCD 设计以根据本实用新型的实施例添加集成触摸功能性。就此而言,对平面中 / 层中及平面外 / 层外断路及旁路的选择性使用可允许现有 LCD 设计中的更多结构用作触摸感测系统中的电路元件,且可减少现有制造过程(诸如,掩蔽、掺杂、沉积等等)所需的改变的数目。

[0098] 将参看图 9 至图 12B 来描述示例性触摸屏及操作多功能触摸屏 LCD 电路元件的示例性方法的更多细节。图 9 为根据本实用新型的实施例的包括多个子像素的示例性触摸屏 900 的部分电路图。如在上述示例性实施例中,触摸屏 900 的子像素可被配置,以使得其能够具有作为 LCD 子像素与触摸感测器电路元件的多功能性。即,子像素可包括可作为显示像素的 LCD 电路的部分操作且亦可作为触摸感测电路的电路元件操作的电路元件。以此方式,触摸屏 900 可作为具有集成触摸感测能力的 LCD 操作。图 9 展示触摸屏 900 的子像素 901、902 及 903 的细节。在此示例性实施例中,每一子像素可为红色(R)、绿色(G)或蓝色(B)子像素,其中所有三个 R、G 及 B 子像素的组合形成一个色彩显示像素。尽管此示例性实施例包括红色、绿色及蓝色子像素,但子像素可基于其他色彩的光或其他波长的电磁辐射(例如,红外线)或可基于单色配置。

[0099] 子像素 902 可包括具有栅极 955a、源极 955b 及漏极 955c 的薄膜晶体管(TFT)955。子像素 902 亦可包括一共同电极(Vcom)957b,其可为(例如)在子像素 901、902 及 903 间共用的大体上导电的材料的连续板,诸如图 6 中所展示的共同电极 401。子像素 902 亦可包括可与共同电极 957b 一起作为显示系统电路的部分操作的像素电极 957a。像素电极 957a 可(例如)为图 6 至图 8 中所展示的像素电极 601。触摸屏 900 可作为 FFS 显示系统操作,其中每一子像素的像素电极及共同电极产生施加至该子像素的液晶的边缘场,且亦可形成该子像素的存储电容器。子像素 902 可包括由像素电极 957a 及共同电极 957b 形成的存储电容器 957。子像素 902 亦可包括用于绿色(G)色彩数据的数据线(G 数据线 917)的一部分 917a,及一栅极线 913 的一部分 913b。栅极 955a 可连接至栅极线部分 913b,且源极 955b 连接至 G 数据线部分 917a。像素电极 957a 可连接至 TFT 955 的漏极 955c。

[0100] 子像素 901 可包括具有栅极 905a、源极 905b 及漏极 905c 的薄膜晶体管(TFT)905。子像素 901 亦可包括一像素电极 907a,该像素电极可与共同电极 957b 一起操作以产生用于该子像素的边缘场及形成存储电容器 907。子像素 901 亦可包括用于红色(R)色彩数据的数据线(R 数据线 915)的一部分 915a,及栅极线 913 的一部分 913a。栅极 905a 可连接至栅极线部分 913a,且源极 905b 可连接至 R 数据线部分 915a。像素电极 907a 可连接至 TFT 905 的漏极 905c。子像素 901 及 902 可包括(例如)传统 LCD 子像素的多数或所有结构。

[0101] 子像素 903 可包括具有栅极 975a、源极 975b 及漏极 975c 的薄膜晶体管(TFT)975。子像素 903 亦可包括一像素电极 977a,该像素电极可与共同电极 957b 一起操作以产生用于

该子像素的边缘场及形成存储电容器 977。子像素 903 亦可包括用于蓝色 (B) 色彩数据的数据线 (B 数据线 919) 的一部分 919a, 及栅极线 913 的一部分 913c。栅极 975a 可连接至栅极线部分 913c, 且源极 975b 可连接至 B 数据线部分 919a。像素电极 977a 可连接至 TFT 975 的漏极 975c。不同于子像素 901 及 902, 子像素 903 亦可包括在 y 方向上延伸的共同电压线 (yVcom 925) 的一部分 925a, 及一连接点 929。在其他实施例中, 该 yVcom 可延伸通过红色子像素或绿色子像素, 而非蓝色子像素。一连接 (诸如, 在上文参看图 6 所描述的 y-com 连接 507 或 x-y-com 连接 505) 可在连接点 929 处进行, 以便 (例如) 将共同电极 957b 连接至 yVcom 925 (其垂直延伸通过其他显示像素)、将共同电极 957b 连接至 yVcom 925 及 xVcom 921 (其水平延伸通过其他像素) 等等。举例而言, 以此方式, 共同电极 957b 可与其他显示像素的共同电极连接以产生被连接的共同电极的区。

[0102] 如上文在某些示例性实施例中所述, 产生分离区的一种方法为在水平及 / 或垂直共同线中形成断路 (开路)。举例而言, yVcom 925 可具有如图 9 中所展示的可选断路, 其可允许该断路上方的子像素与该断路下方的子像素隔离, 即, 所述子像素可底部断开。可藉由在连接点 929 处形成 y-com 连接而非 x-y-com 连接来产生 x- 断开, 因此使 xVcom 921 与共同电极 957b 断开。在一些实施例中, xVcom 921 可包括断路, 其可允许该断路右边的子像素与该断路左边的子像素隔离。其他配置可允许显示像素电路元件如上文所描述藉由经由感测线的旁路链结在一起的驱动线区段来分组。

[0103] 以此方式, 触摸屏 900 的共同电极可被分组到一起以在显示像素内形成一结构, 该结构可作为触摸感测系统的触摸感测电路的部分操作。举例而言, 所述共同电极可被配置以形成驱动区或感测区, 如上文关于某些实施例所描述般形成旁路及链路, 等等。就此而言, 电路元件 (诸如, 共同电极、xVcom 线, 等等) 可作为多功能电路元件操作。

[0104] 一般而言, 触摸屏 900 可被配置, 以使得该屏幕中的所有子像素的共同电极可 (例如) 经由具有至多个水平共同电压线的连接的至少一垂直共同电压线来连接在一起。另一触摸屏可被配置, 以使得不同子像素群组可连接在一起以形成连接在一起的共同电极的多个分离区。

[0105] 将参看图 10 至图 12B 来描述根据本实用新型的实施例的触摸感测操作。图 10 展示根据本实用新型的实施例的示例性触摸屏的驱动区 1001 及感测区 1003 中的显示像素内的一些触摸感测电路的部分电路图。为清楚起见, 图 10 包括以虚线说明的电路元件以表示某些电路元件主要作为显示电路而非触摸感测电路的部分操作。另外, 主要根据单一驱动显示像素 1001a (例如, 驱动区 1001 的单一显示像素) 及单一感测显示像素 1003a (例如, 感测区 1003 的单一显示像素) 来描述触摸感测操作。然而, 应理解, 驱动区 1001 中的其他驱动显示像素可包括与在下文针对驱动显示像素 1001a 描述的触摸感测电路相同的触摸感测电路, 且感测区 1003 中的其他感测显示像素可包括与在下文针对感测显示像素 1003a 描述的触摸感测电路相同的触摸感测电路。因此, 对驱动显示像素 1001a 及感测显示像素 1003a 的操作的描述可被分别视为对驱动区 1001 及感测区 1003 的操作的描述。

[0106] 参看图 10, 驱动区 1001 包括多个驱动显示像素, 包括驱动显示像素 1001a。驱动显示像素 1001a 包括 TFT 1007、栅极线 1011、数据线 1013、xVcom 线部分 1015 及 yVcom 线部分 1017、像素电极 1019, 及共同电极 1023。图 10 展示共同电极 1023, 其经由 xVcom 线部分 1015 及 yVcom 线部分 1017 连接至驱动区 1001 中的其他驱动显示像素中的共同电极以在驱

动区 1001 的显示像素内形成用于触摸感测的结构（如下文更详细地描述）。感测区 1003 包括多个感测显示像素，包括感测显示像素 1003a。感测显示像素 1003a 包括 TFT 1009、栅极线 1012、数据线 1014、yVcom 线部分 1016、像素电极 1021，及共同电极 1025。图 10 展示共同电极 1025，其经由可（例如）在触摸屏的边界区中连接的 yVcom 线部分 1016 连接至感测区 1003 中的其他感测显示像素中的共同电极以在感测区 1003 的显示像素内形成用于触摸感测的结构（如下文更详细地描述）。

[0107] 在触摸感测阶段期间，施加于 xVcom 线部分 1015 的驱动信号在驱动区 1001 的经连接共同电极 1023 的结构与感测区 1003 的经连接共同电极 1025 的结构之间产生电场，共同电极 1025 的该结构连接至感测放大器，诸如电荷放大器 1026。电荷注入至感测区 1003 的经连接共同电极的结构中，且电荷放大器 1026 将电荷注入转换成可测量的电压。所注入的电荷量且因此所测量的电压可取决于触摸物件（诸如，手指 1027）与驱动区及感测区的接近度。以此方式，所测量的电压可提供对触摸屏上或附近的触摸的指示。

[0108] 图 11A 展示在示例性 LCD 或显示阶段及在示例性触摸阶段期间经由 xVcom 1015 施加至驱动区 1001 的驱动显示像素（包括驱动显示像素 1001a）的示例性信号。在 LCD 阶段期间，可用 $2.5\text{V} \pm 2.5\text{V}$ 的方波信号来驱动 xVcom 1015 及 yVcom 1017，以便执行 LCD 反转。该 LCD 阶段的持续时间为 12ms。

[0109] 在触摸阶段中，可用 AC 信号（诸如，正弦波、方波、三角波等等）来驱动 xVcom 1015。在图 11A 中所展示的实例中，可用各自持续 200 微秒的 15 至 20 个接连的激励相位来驱动 xVcom，而将 yVcom 1016 维持为电荷放大器 1026 的虚拟接地，如图 11B 中所展示。在此种情况下，驱动信号可为 $2.5\text{V} \pm 2\text{V}$ 的方波信号或正弦波信号，其各自具有相同频率及 0 度或 180 度（对应于图 11A 中的“+”及“-”）的相对相位。该触摸阶段的持续时间为 4ms。

[0110] 图 12A 展示共同电极 1023 在触摸阶段期间的操作的细节。特别地，因为由共同电极 1023 及像素电极 1019 形成的存储电容器的电容远高于该系统中的其他电容（即，各种导电结构之间及共同电极与手指 1027 之间的杂散电容），所以施加于共同电极 1023 的 $2.5\text{V} \pm 2\text{V}$ 正弦波驱动信号的 AC 分量的几乎全部（约 90%）亦施加于像素电极 1019。因此，共同电极 1023 与像素电极 1019 之间的电压差可保持为小，且液晶将经历最小的归因于触摸激励的电场改变，且使其电荷状态维持为在 LCD 阶段期间所设定的电荷状态。共同电极 1023 及 1025 在 LCD 的显示阶段操作期间可通常充电至 0 伏特或 5 伏特 DC（方波 $2.5 \pm 2.0\text{V}$ ）。然而，在触摸模式期间，驱动区 1023 中的共同电极可充电至具有 2V 振幅的重迭正弦波信号的 2.5V DC 电压。类似地，感测区 1025 中的共同电极可保持在电荷放大器 1026 的虚拟接地、处在 2.5V 伏特 DC 电平。在触摸阶段期间，驱动区 1001 中的共同电极 1023 上的正弦波信号可传递至感测区 1003 的共同电极 1025。归因于驱动区与感测区中的共同像素电极之间的高耦合，共同电极上的电压改变的 90% 转移至相应像素电极，因此在执行触摸感测时使对在显示阶段期间存储的图像电荷的扰动最小化。以此方式，驱动区及感测区的共同电极可藉由形成用于电容式触摸感测的结构来作为触摸感测电路的电路元件操作，而未影响 LCD 图像。

[0111] 同时，共同电极及像素电极被配置以作为触摸感测电路的电路元件操作，所述电极可继续作为 LCD 系统的部分操作。如图 12A 至图 12B 中所展示，当像素电极 1021 的结构的电压各自经调制为约 $\pm 2\text{V}$ 时，像素电极 1021 与共同电极 1025 之间的相对电压大致保

持于恒定值 $\pm 0.1\text{V}$ 。此相对电压为用于 LCD 操作的显示像素的液晶所经受的电压,且其量值可决定图像的灰度级(例如,在图 12A 中,此相对电压为 2V)。相对电压在触摸(感测)阶段期间的 0.1V AC 变化将对 LCD 具有可接受的低影响,此尤其因为该 AC 变化通常会具有高于液晶的响应时间的频率。举例而言,激励信号频率及因此 AC 变化的频率通常会高于 100kHz 。然而,液晶的响应时间通常小于 100Hz 。因此,共同电极及像素电极作为触摸系统中的电路元件的功能将不干扰 LCD 功能。

[0112] 现在参看图 10、图 11B 及图 12B,现在将描述感测区 1003 的示例性操作。图 11B 展示在上述的 LCD 及触摸阶段期间经由 yV_{com} 1016 施加于感测区的显示像素(包括显示像素 1003a)的信号。如同驱动区的情况一样,用 $2.5\text{V} \pm 2.5\text{V}$ 的方波信号来驱动 yV_{com} 1016 以便在 LCD 阶段期间执行 LCD 反转。在触摸阶段期间, yV_{com} 1016 连接至电荷放大器 1026,其保持电压处于或接近于 2.5V 的虚拟接地。因此,像素电极 1021 亦保持于 2.5V 。如图 10 中所展示,边缘电场自共同电极 1023 传播至共同电极 1025。如上文所描述,藉由驱动区调制边缘电场使的处于约 $\pm 2\text{V}$ 。在像素电极 1021 接收到此等场时,该信号的大部分传送至共同电极 1025,因为显示像素 1003a 具有与显示像素 1001a 相同或类似的杂散电容及存储电容。

[0113] 因为 yV_{com} 1016 连接至电荷放大器 1026,且保持于虚拟接地,所以注入至 yV_{com} 1016 中的电荷将产生电荷放大器的输出电压。此输出电压为触摸感测系统提供触摸感测信息。举例而言,在手指 1027 接近于边缘场时,其在所述场中引起扰动。此扰动可被触摸系统当作电荷放大器 1026 的输出电压的扰动而检测到。撞击于连接至 TFT 1009 的漏极的像素电极 1021 上的边缘场的约 90% 将转移至电荷放大器 1026。撞击于直接连接至 yV_{com} 1016 的共同电极 1025 上的电荷的 100% 将转移至电荷放大器 1026。撞击于每一电极上的电荷的比将取决于 LCD 设计。对于非 IPS 而言,几乎 100% 的受手指影响的电荷可撞击于共同电极上,因为经图案化 CF 板最接近于手指。对于 IPS 型显示器而言,该比可更接近于 50%,因为电极的每一部分面向手指的面积大致相等(或 $1/4$ 对 $3/4$)。对于 IPS 显示器的某些子类型而言,像素电极并非共面的,且面朝上的区域大部分用于共同电极。

[0114] 图 13A 展示根据本实用新型的实施例的分组至多个区中的多功能显示像素的另一示例性配置,其在触摸屏的触摸阶段期间在触摸感测系统中起作用。图 13B 展示具有图 13A 的接地区的触摸屏的更详细视图。如图 13A 至图 13B 中所展示,举例而言,一显示像素区可形成于驱动区与感测区之间,且该区可接地至真实接地以形成驱动-感测接地区 1301。图 13A 至图 13B 亦展示两个驱动区之间的显示像素的类似分组,其可同样接地以形成驱动-驱动接地区 1303。接地区及其他区可由(例如)连接结构(诸如,导电路径部分的栅格)形成。举例而言,图 13A 至图 13B 展示水平及垂直导电路径的接地区连接栅格 1304,所述导电路径包括平面中/层中断路(y 断开)1305 及平面中/层中断路(x 断开)1309。链结驱动区的线可藉由平面外/层外旁路 1308 而绕过接地区及感测区。在图 13A 至图 13B 的示例性配置中,驱动-感测接地区 1301 经由连接 1310 而电连接至驱动-驱动接地区 1303,且所有接地区皆可经由触摸屏的一个边界处的复用器 1311 而接地至单个地 1313。

[0115] 图 13B 展示接地区连接栅格 1304 可经由连接 1310 来连接接地区 1301 与 1303 的共同电极,同时藉由平面中断路 1305(y 断开)及平面中断路 1309(x 断开)来维持与其他区的电分离。可藉由栅格来以类似方式连接感测区的共同电极。图 13B 亦展示驱动区的共

同电极可由藉由连接 1323 连接的导电线线的不同栅格形成以形成驱动区连接栅格 1321。驱动区连接栅格的水平线可藉由延伸通过接地区及感测区的旁路导电路径 1325 使用（例如）平面外旁路 1308 而绕过接地区及感测区以防止驱动区与接地区及感测区之间的电接触。旁路导电路径可为（例如）下文更详细描述驱动隧道。在图 13A 至图 13B 的示例性配置中，接地区 1301 及 1303 各自为两个显示像素宽；然而，接地区的宽度不限于两个显示像素，而是其宽度可为更少或更多显示像素。同样，尽管图 13A 至图 13B 展示连接至驱动 - 感测接地区的驱动 - 驱动接地区，但在其他实施例中，接地区可与其他接地区电分离。在其他实施例中，接地区可接地至其他类型的接地，诸如 AC 接地。接地区 1301 及 1303 可有助于减少可形成于驱动区与感测区及 / 或驱动区与驱动区之间的静态电容。在触摸系统配置中减少此等静态电容可改良（例如）触摸屏的准确性及功率消耗。

[0116] 图 14A 至图 16C 说明根据本实用新型的实施例的显示像素的多功能电路元件的另一示例性配置（其包括一第三金属（M3）层），且说明根据本实用新型的实施例的用于制造显示像素的示例性方法。图 14A 至图 16C 仅为易于进行比较而以并排视图展示三个不同显示像素的示例性集合，且不意欲暗示显示像素的特定排序。图 14A 至图 14C 展示一驱动区中的示例性显示像素 1401，诸如上文参看图 5 至图 6 描述的显示像素 517。图 15A 至图 15C 展示具有驱动隧道的感测区中的示例性显示像素 1501，诸如参看图 5 至图 6 描述的像素 515。图 16A 至图 16C 展示不具有驱动隧道的感测区中的示例性显示像素 1601。在以下描述中，仅出于清楚的目的，针对单一显示像素来描述为全部显示像素 1401、1501 及 1601 共有的过程及结构。

[0117] 图 14A、图 15A 及图 16A 展示包括形成多晶硅层的第一阶段的处理的较早阶段，该多晶硅层包括电晶体的电路元件。第二阶段包括在所有显示像素的 M1 层中形成栅极线，及在显示像素 1401 及 1501 的 M1 层中形成 xVcom 线。显示像素 1401 的 xVcom 线包括在左侧的一扩展部分以允许连接至 yVcom 线。显示像素 1501 的 xVcom 线充当绕过感测区中的其他导电路径的驱动隧道，这是因为 xVcom 线与感测区中的其他导电路径之间不进行连接（即，存在旁路）。接下来，形成连接层（CON1），其包括在显示像素的电晶体电路元件上的连接。显示像素 1401 包括在该扩展 xVcom 部分上的额外连接。在显示像素的 M2 层中形成数据线，且显示像素 1401 的 M2 层包括 yVcom 线。

[0118] 图 14B、图 15B 及图 16B 展示处理之中间阶段。仅供参考，亦展示 M2 层。形成一第二连接层（CON2）以将电晶体漏极连接至一像素电极。显示像素 1401 包括 CON2 中的将 yVcom 连接至共同电极的另一连接。接下来，由（例如）ITO 形成共同电极。

[0119] 图 14C、图 15C 及图 16C 展示处理的较后阶段，且为了参考而展示来自先前处理的 Vcom。形成第三金属（M3）层。如图所示，显示像素 1401 的 M3 层不同于显示像素 1501 及 1601 的 M3 层。感测区显示像素 1501 及 1601 的 M3 层配置包括连接至上及下方的显示像素的垂直线，因此允许感测区显示像素在 y 方向上连接而无需使用 yVcom 线。在驱动区显示像素 1401 中模仿此 M3 结构可有助于减少可由感测区中的额外金属导致的触摸屏的视觉不相容性（incongruity）。形成第三连接层（CON3）且接着在所有显示像素上形成显示像素电极。

[0120] 总之，图 14A 至图 14C 展示针对驱动区而配置的显示像素 1401，其类似于上述显示像素 517。显示像素 1401 包括第一金属（M1）层中的栅极线 1403 及 xVcom 线 1405，及第二

金属 (M2) 层中的 yVcom 线 1407 及数据线 1409。显示像素 1401 可包括诸如 x-y-com 连接 1411 的连接, 诸如上述连接 505。x-y-com 连接 1411 将 xVcom 线 1405、yVcom 线 1407 与共同电极 (Vcom) 1413 连接。

[0121] 总之, 图 15A 至图 15C 展示针对感测区而配置的触摸屏显示像素 1501, 其类似于上述显示像素 515。显示像素 1501 包括 M1 层中的栅极线 1503 及 xVcom 线 1505, 及 M2 层中的数据线 1507。因为 xVcom 线 1505 形成于叠层的下部层 (M1) 中, 且因为 xVcom 与 yVcom 之间不设置连接, 所以 xVcom 线在水平方向上“穿隧”通过感测区显示像素 1501 而未连接至感测区的共同电极 (Vcom) 1513。此情形为驱动隧道的一实例, 其可经由延伸通过另一类型的区 (诸如, 感测区) 的显示像素叠层同时绕过彼区 (即, 不与所绕过的区的显示像素叠层中的触摸感测电路元件电接触) 的导电路径来连接驱动区。同样, 在其他实施例中, 可使用其他类型的隧道, 诸如连接感测区的感测隧道。图 15C 展示部分地将第三金属 (M3) 层用作在 x 方向及 y 方向上电连接感测区中的显示像素电路元件的连接结构, 如由连接栅格 1509 所展示。请注意, 虽然在驱动像素电极 1401 中使用 yVcom, 但在感测像素电极 1501 及 1601 中不使用 yVcom。相反, 由 M3 层提供 y 连接性。在一些实施例中, 可经由在触摸屏的边界中的连接及开关在水平方向上将感测区中的显示像素连接在一起。

[0122] 总之, 图 16A 至图 16C 展示显示像素 1601, 其与显示像素 1501 相同, 除了显示像素 1601 不包括驱动隧道外。显示像素 1601 包括在 M3 层中的连接结构以电连接感测区中的显示像素电路元件, 如由图 16C 中的连接栅格 1603 所展示。

[0123] 图 17 至图 23 说明根据本实用新型的实施例的包括第三金属 (M3) 层的另一配置的显示像素的其他示例性配置、用于制造显示像素的示例性方法、示例性触摸像素布局, 及示例性触摸屏。如同上述图 14A 至图 16C 一样, 仅为易于进行比较, 图 17 至图 20 说明在不同制造阶段中显示像素的示例性集合的并排视图。图 21A 及图 21B 说明根据本实用新型的实施例的用于一示例性触摸像素的显示像素的示例性布局。图 22-1 及图 22-2 说明可包括示例性触摸像素 (诸如, 图 21A 中所展示的触摸像素) 的示例性触摸像素布局。

[0124] 参看图 17 至图 20, 其展示八个示例性显示像素 (标为 A_ 像素、B_ 像素、……、H_ 像素) 的集合的显示像素叠层的示例性制造过程。如下文更详细地解释, 该集合中的每一显示像素为三种类型 (连接层类型、接触类型及隧道类型) 的显示像素中的一个, 如下文更详细地描述。在以下描述中, 仅出于清楚的目的, 可针对单一显示像素来描述为全部显示像素 A-H 共有的过程及结构。

[0125] 图 17 展示包括形成多晶硅层的第一阶段的示例性处理的较早阶段, 该多晶硅层包括电晶体 1701 的电路元件。第二阶段包括在所有显示像素的 M1 层中形成栅极线 1703, 及在显示像素 E-H 的 M1 层中形成 xVcom 线 1705。显示像素 E-F 的 xVcom 线在中间子像素处包括一扩展部分 1706 以允许连接至共同电极。显示像素 G-H 的 xVcom 线充当绕过感测区中的其他导电路径的驱动隧道, 此系因为 xVcom 线与该感测区中的其他导电路径之间不进行连接 (即, 存在旁路)。接下来, 在显示像素的电晶体电路元件上且在扩展 xVcom 部分 1706 上形成连接层 (CON1), 其包括连接 1707。在显示像素的 M2 层中形成数据线 1709。

[0126] 图 18 展示示例性处理之中间阶段。为了参考, 亦展示 M2 层。形成一第二连接层 (CON2) 以用连接 1801 将电晶体漏极连接至一共同电极 (Vcom) 1805。显示像素 E-F 包括在 CON2 中的将 xVcom 1705 连接至共同电极 1805 的另一连接 1803。接下来, 可 (例如) 由基

本上透明的导体（诸如，ITO）来形成共同电极 1805。

[0127] 图 19 展示示例性处理的较后阶段，且为了参考展示来自先前处理的 Vcom 1805。在图 19 中所展示的处理中，形成第三金属（M3）层及第三连接层（CON3）。CON3 层 1905 连接至显示像素电极。形成 M3 层使的与 Vcom 1805 电接触。每一显示像素的 M3 层包括两个垂直线 1901 及一个水平线 1903。在一些实施例中，该 M3 层可达成与其他实施例中的 yVcom 线相同的目的。大体上，在一些实施例中，M3 层可具有某些优点，所述优点在于其可提供耦合于其自身与数据线 / 栅极线之间的相对低的交叉电容。另外，在感测区中，M3 层中的水平（x 方向）连接可用以将所有感测共同电极耦接在一起以增强 y 方向的电荷感测。为了均一性，可在驱动区中重复感测区中的共同电极的 x-y 连接。再进一步，藉由将垂直 M3 线（y 方向）定位于数据线的上，可达成增强的孔隙比。由于甚至有 M3 层时仍可使用驱动隧道以绕过感测区，因此可将 M3 层的水平（x 方向）连接安置于驱动隧道的上及与驱动隧道对准的任何 xVcom 层的上，以便增加孔隙比。在不使用 xVcom 线的像素实施例中，可将激励驱动线信号馈入至 M3 层中。大体上，可将该激励驱动线信号馈入至 xVcom 线及 M3 层中的一个或两者。每一显示像素中的垂直线 1901 可包括 y- 断开或 y 连接，此取决于该集合的特定显示像素（即，A_ 像素、B_ 像素等等）。在图 19 中突出显示 B_ 像素的 y 连接及 C_ 像素的 y 断开。每一显示像素中的水平线 1903 可包括 x- 断开或 x 连接，此取决于该集合的特定显示像素。在图 19 中突出显示 A_ 像素的 x 连接及 E_ 像素的 x 断开。显示像素 A、F 及 H 的 M3 层的垂直线 1901 及水平线 1903 延伸至该显示像素的边缘（顶部、底部、左边及右边），且可潜在地在每一方向上将显示像素 A、F 及 H 连接至相邻显示像素。因此，显示像素 A、F 及 H 提供 x 连接及 y 连接（x-con、y-con）。将显示像素 A、F 及 H 标记为经 x 连接及经 y 连接的显示像素，这是因为每一显示像素的水平线 1903 在右边及左边的相邻显示像素之间形成导电路径，且每一显示像素的垂直线 1901 在顶部及底部的相邻显示像素之间形成导电路径。然而，虽然显示像素 A、F 及 H 具有在 x 方向及 y 方向上进行连接的连接结构，但所述显示像素未必连接至相邻显示像素，这是因为所述相邻显示像素中的一或多个可包括（例如）在 M3 层中的使相邻显示像素与像素 A、F 或 H 断开的断开。

[0128] 显示像素 B、E 及 G 中的每一个中的 M3 层完全在垂直方向上延伸，但不延伸至显示像素的右边缘。这些显示像素提供 x 断开及 y 连接（x-discon、y-con）。更具体而言，显示像素 B、E 及 G 为“右断开”，即，其不连接至在其右边的显示像素的 M3 层。同样，显示像素 C 的 M3 层提供 x 连接及 y 断开（x-con、y-discon），且更具体而言，像素 C 为“底部断开”。显示像素 D 的 M3 层提供 x 断开及 y 断开（x-discon、y-discon），且更具体而言，像素 D 为“右边及底部断开”。请注意，断开不限于右边及 / 或底部，而是可为在顶部、左边处或在显示像素的 M3 层内部中且为任何数目及以任何组合形式的断开。

[0129] 图 20 展示示例性处理的甚至更后阶段。为了参考而展示 M3 层及 CON3 层。在所有显示像素上形成显示像素电极 2001 及黑色掩模（BM）2003。在图 17 至图 20 中，没有与图 5 的实施例中一样的 yVcom 线连接性。相反，M3 层可达成在 x 方向及 y 方向上连接共同电极的目的。然而，xVcom 仍可用于一些像素（即，E、F、G、H）中以提供驱动隧道（即，感测区旁路）。

[0130] 图 21A 及图 21B 展示用于一示例性触摸像素 2103 的显示像素的示例性布局。触摸像素 2103 包括 64×64 个显示像素的区，所述显示像素中的每一个为上文根据该图中所

展示的显示像素的图例描述的显示像素 A-H 之一。图 21A 亦展示包括 150 (15×10) 个触摸像素 2103 的示例性配置的示例性触摸屏 2101。该显示像素布局产生显示像素的分组,其可大体上对应于上文参看图 4 及图 13 所描述的驱动区区段、感测区及接地区。特别地,显示像素的布局形成两个 X 区 (X1 及 X2)、两个 Y 区 (Y1 及 Y2) 及一个 Z 区。X1 区及 X2 区可为 (例如) 一驱动区区段的右半部分及另一驱动区区段的左半部分,诸如分别为图 3 中的右半部分 309 及左半部分 313。所述 Y 区可为 (例如) 接地区的部分,诸如图 13 的驱动-感测接地区 1301。该 Z 区可为 (例如) 一感测区的部分,诸如图 3 的感测线 223。图 17 至图 20 中所展示的八个显示像素的集合的特定配置连同图 21A 及图 21B 中所展示的特定设计像素布局产生可用在触摸感测系统中以检测触摸的电路元件的分组。

[0131] 如按照图 17 至图 20 及图 21A 的图例可见,来自列 1-23 的显示像素及来自行 1-64 的显示像素在 M3 层中连接到一起以形成驱动区 X1。接地区 Y1 包括列 24-25 及行 1-64 的显示像素。感测区 Z 包括列 26-39、行 1-64。接地区 Y2 包括列 40-41 及行 1-64 的显示像素。驱动区 X2 包括列 42-64、行 1-64。

[0132] 驱动区 X1 与 X2 经由驱动隧道 (旁路) 2105 的显示像素的电路元件而电连接在一起。驱动隧道 2105 包括显示像素 E、H、G 及 F。参看图 20,显示像素 E 及 F 经由导电层 Vcom IT0、CON2、M2 及 CON1 在 M3 层之间 (在图 20 的接触点 2005 处) 提供“触点 (contact)”以与 M1 层中的 xVcom 连接 (如所述图中所见)。因此,显示像素 E 及 F 允许驱动区的 M3 层藉由穿隧 (产生至 xVcom (M1) 层的层外 / 平面外旁路) 而绕过接地区及感测区。

[0133] 显示像素 G 及 H 包括电路元件 xVcom,且在 xVcom 与在下文更详细描述触摸感测系统中操作的显示像素的其他电路元件中的任一个之间不包括连接。因此,显示像素类型 G 及 H 为穿隧连接的实例,其绕过接地区及感测区以将两个驱动区 (例如,驱动区 X1 及 X2) 连接在一起。

[0134] 再次参看图 17 至图 20,现在将参看图 21A 及图 21B 的示例性显示像素布局来更详细地描述显示像素的三个实例类型:连接层类型、接触类型及隧道类型。在此实例中,每一区中的显示像素的共同电极主要经由 M3 层而连接在一起,M3 层在此处被称作连接层。A_ 像素、B_ 像素、C_ 像素及 D_ 像素为连接层类型的显示像素,其可提供经由连接层将显示像素的共同电极连接在一起的共同功能。特别地,如上文所描述,垂直线 1901 及水平线 1903 电连接至显示像素的共同电极。连接层类型的显示像素的四个不同 M3 层配置提供在显示像素之间连接 M3 层的四种不同方法。A_ 像素可连接所有相邻显示像素 (顶部、底部、左边及右边) 中的 M3 层。B_ 像素可连接至顶部、底部及左边,但提供与右边的显示像素的断开。C_ 像素可连接至顶部、左边及右边,但提供与下方显示像素的断开。D_ 像素可连接至顶部及左边,但提供与右边的显示像素及下方显示像素的断开。参看图 21A,该显示像素布局的显示像素的大部分可为 A_ 像素,其通常可位于区的内部区域中以有效地连接所有相邻像素。

[0135] B_ 像素、C_ 像素及 D_ 像素可位于区的边界处,这是因为这些显示像素的 x 断开及 y 断开可提供形成区的边界的断开。举例而言,如图 21A 中所展示,右断开的 B_ 像素可配置于垂直线中以分离左边区与右边区。如图 21A 中所展示,C_ 像素可配置于水平线中以分离上方区与下方区。D_ 像素可置于区的转角中以分离左边区与右边区及上方区与下方区。

[0136] 单独使用像素 A-D,有可能形成图 21A 中所展示的驱动区区段、感测线及接地区。

然而,在本实用新型的一些实施例中,驱动区区段经由绕过其他区(诸如,接地区及感测区)的导电路径而电连接在一起。接触类型的显示像素(即,E_像素及F_像素)及隧道类型的显示像素(即,G_像素及H_像素)可形成绕过其他区的导电路径。接触类型的像素可使显示像素的叠层中的两个或两个以上导电层电连接或断开。本文所描述的示例性接触类型的显示像素包括M3层与xVcom线之间的连接,该xVcom线可形成于第一金属层(M1层)中。因此,接触类型的像素藉由将一驱动区区段的连接层(M3层)连接至不同导电路径(M1层中的xVcom线)来形成平面外/层外旁路。隧道类型的显示像素包括xVcom线,但不包括xVcom线与显示像素叠层的任何其他电路元件(诸如,M3层)之间的连接。

[0137] 现在将更详细地描述旁路导电路径。如图21A及图21B中所展示,触摸像素2103包括三个驱动隧道2105。每一驱动隧道2105包括呈像素类型的以下图案的显示像素:E、H、G、H、……、H、G、H、G、F。驱动隧道2105为旁路导电路径的一实例。开始于驱动隧道2105的左末端处,旁路导电路径开始于E_像素,其包括在连接层中的右断开以使图21中的驱动区区段与接地区之间的连接层断开。因此,E_像素的右断开导致两个驱动区区段之间的连接层中的+x断开,且E_像素的平面外/层外连接导致两个驱动区区段之间的在另一层(M1)中的x连接。

[0138] 一旦形成至另一层的平面外/层外连接,旁路导电路径便使用隧道类型的显示像素来延伸通过其他区(即,接地区及感测区)。隧道类型的显示像素各自包括xVcom线,且或者包括x断开及x连接。更具体而言,G_像素包括右断开,且H_像素包括右连接。隧道类型的显示像素的x连接/断开可(例如)允许一个以上的其他区形成于两个驱动区区段之间。特别地,如图21中所展示,G_像素可形成于一垂直列的B_像素中以产生断开,以形成接地区Y1与感测区Z之间的边界、感测区Z与接地区Y2之间的边界,及接地区Y2与驱动区区段X2之间的边界。H_像素可位于其他区(诸如,接地区及感测区)的内部区域中,这是因为H_像素的连接层(M3层)连接至所有相邻像素,类似于A_像素。

[0139] 图22-1及图22-2展示根据本实用新型的实施例的示例性触摸像素布局及触摸屏2201。触摸屏2201包括:LCD FPC(可挠性印刷电路板),其将2201连接至LCD电路(未图示);LCD驱动器,其在显示阶段中驱动显示像素;Vcom线,其载运用于触摸屏的共同电压。触摸FPC包括以下线:r0-r14及r14-r0线,其传输驱动信号至驱动区;c0-c9线,其自感测区接收感测信号;tswX、tswY及tswZ(本文中有时称作“tswX、Y、Z”)线,其连接至可控制各种切换的触摸开关(TSW),诸如自在触摸阶段中将所有数据线连接至虚拟接地切换至在显示阶段期间将各别数据线连接至来自LCD驱动器的相应数据输出、在触摸感测阶段期间在感测区之间切换,等等。触摸FPC亦包括g1及g0线,分别用于将数据线及接地区连接至虚拟接地。包括驱动栅极线的栅极驱动器。

[0140] 图22-2亦展示触摸屏2201的侧视图。该侧视图更详细地说明连接中的一些。举例而言,图22-2展示来自Y区的M3连接允许彼等区接地至g0。来自Z区的M3连接允许Z区连接至c0-c9线。M2连接允许数据线在触摸感测阶段期间接地至g1。

[0141] 图23为根据本实用新型的实施例的包括高电阻(R)屏蔽层的示例性触摸屏的侧视图。图23展示触摸屏2300的一部分,其包括覆盖层2301、粘着层2302、偏振器2303、高电阻(R)屏蔽层2304、彩色滤光片玻璃2305、驱动区2309、感测区2313、接地区2315、TFT玻璃2316,及第二偏振器2317。液晶层可安置于彩色滤光片玻璃下方。高电阻屏蔽层(诸

如,高 R 屏蔽层 2304) 可置于 CF 玻璃与前偏振器之间以代替用于(例如)FFS LCD 的低电阻率屏蔽层。高 R 屏蔽层的薄层电阻可为(例如)200M 欧姆/平方~2G 欧姆/平方。在一些实施例中,具有高电阻率屏蔽膜的偏振器可用作高 R 屏蔽层,因此用(例如)单一高 R 屏蔽偏振器来替换偏振器 2303 及高 R 屏蔽层 2304。高 R 屏蔽层可有助于阻止显示器附近的低频率/DC 电压干扰显示器的操作。同时,高 R 屏蔽层可允许高频信号(诸如,通常用于电容式触摸感测的信号)透过该屏蔽层。因此,高 R 屏蔽层可有助于屏蔽显示器同时仍允许显示器感测触摸事件。高 R 屏蔽层可由(例如)极高电阻的有机材料、碳纳米管等等制成。

[0142] 图 24 为根据本实用新型的实施例的另一示例性电容型的集成触摸屏 2400 的部分俯视图。此特定触摸屏 2400 是基于自电容的,且因此其包括多个触摸感测区 2402,所述触摸感测区 2402 各自表示触摸屏 2400 的平面中的不同坐标。触摸像素 2402 由包括多功能电路元件的显示像素 2404 形成,其作为显示电路的部分操作以在触摸屏 2400 上显示图像且作为触摸感测电路的部分操作以感测触摸屏上或附近的触摸。在此示例性实施例中,触摸感测电路及系统基于自电容操作,并因此基于触摸像素 2402 中的电路元件的自电容来操作。在一些实施例中,可使用自电容与互电容的组合来感测触摸。

[0143] 尽管已参看附图来充分地描述本实用新型的实施例,但请注意,根据本描述及附图,本领域技术人员将显见各种改变及修改,包括(但不限于)组合不同实施例的特征、省去一个或多个特征等等。

[0144] 举例而言,上文所描述的计算系统 200 的功能中的一个或多个可藉由存储于存储器(例如,图 2 中的周边设备 202 之一)中并由触摸处理器 202 执行,或存储于程序存储器 232 中并由主机处理器 228 执行的固件来执行。该固件亦可在任何计算机可读介质内存储及/或输送以供指令执行系统、装置或设备使用或与之结合使用,该指令执行系统、装置或设备诸如基于计算机的系统、含处理器的系统,或可自该指令执行系统、装置或设备取出指令并执行所述指令的其他系统。在此文件的背景中,“计算机可读介质”可为可含有或存储供该指令执行系统、装置或设备使用或与之结合使用的程序的任何介质。该计算机可读介质可包括(但不限于)电子、磁性、光学、电磁、红外线或半导体系统、装置或设备、便携式计算机磁盘(磁性)、随机存取存储器(RAM)(磁性)、只读存储器(ROM)(磁性)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)(磁性)、便携式光盘(诸如 CD、CD-R、CD-RW、DVD、DVD-R 或 DVD-RW),或闪存存储器(诸如,压缩快闪卡、安全数字卡、USB 存储器设备、记忆棒、等等)。

[0145] 该固件亦可在任何传输介质内传播以供指令执行系统、装置或设备使用或与之结合使用,该指令执行系统、装置或设备诸如基于计算机的系统、含处理器的系统,或可自该指令执行系统、装置或设备取出指令并执行所述指令的其他系统。在此文件的背景中,“传输介质”可为可传达、传播或传输供该指令执行系统、装置或设备使用或与之结合使用的程序的任何介质。该传输可读介质可包括(但不限于)电子、磁性、光学、电磁或红外线的有线或无线传播介质。

[0146] 其他优选实施例可描述如下。

[0147] 一种多个显示像素的叠层,具有:包括栅极线的第一层导电材料;包括数据线的第二层导电材料;及包括在第一方向上的多个第一导电线的第三层导电材料。所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开

而彼此分隔的多个第一线部分。还提供在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分。第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。该叠层的第三层可包括第二导电线,并且第二线部分断开可位于第三层中。还可提供显示像素的第二区,其中第二区的显示像素的电路元件分别被第二多个第一线部分和第二多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,并且在第三层中与第一区中的电路元件电断开。所述电路元件可为所述显示像素的共同电极。该叠层可包括显示像素的第三区,其中第三区的显示像素的电路元件分别被第三多个第一线部分和第三多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,第三区位于第一区和第二区之间;以及将第一区的电路元件连接到第二区的电路元件的至少一个导电路径,其中所述至少一个导电路径穿过第三区的一个或多个显示像素而不电连接到第三区的电路元件。该叠层的所述导电路径可包括:第一层中的共同线;将第一区的至少一些电路元件电连接到所述共同线的第一导电触点;和将第二区中的至少一些电路元件电连接到所述共同线的第二导电触点。

[0148] 还可提供位于第一区和第二区之间的显示像素的第四区,其中所述导电路径中的至少一部分穿过第四区中的一个或多个显示像素而不电连接到第四区中的电路元件。在其他实施例中,还可提供将第四区连接到地的导电线。

[0149] 触摸感测系统还可包括:连接到第一区和第二区之一的驱动信号产生器;和连接到第三区的感测通道。

[0150] 每个显示像素具有单独的共同电极,并且所述第一多个第一线部分和第一多个第二线部分将第一区中的显示像素的共同电极连接在一起。所述第二多个第一线部分和第二多个第二线部分将第二区中的显示像素的共同电极连接在一起。所述第三多个第一线部分和第三多个第二线部分将第三区中的显示像素的共同电极连接在一起。所述驱动信号产生器连接到第一区中的所述第一多个第一线部分或第一多个第二线部分中的至少一个,或者连接到第二区中的所述第二多个第一线部分或第二多个第二线部分中的至少一个。所述感测通道可连接到所述第三多个第一线部分或所述第三多个第二线部分中的一个,并且所述感测通道可包括电荷放大器。

[0151] 一种触摸屏,包括:显示电路,所述显示电路包括显示像素的第一电路元件和到显示驱动器的连接;和触摸感测电路,所述触摸感测电路包括第一导电线和第二导电线,所述第一导电线包括所述显示像素的第一电路元件中的一些,所述第二导电线包括由至少一个导电路径电连接在一起的至少两个导电线部分,所述导电路径包括所述显示像素的不同的第二电路元件。所述第一导电线和第二导电线中的一个所述触摸感测电路的驱动线,并且所述第一导电线和第二导电线中的另一个是所述触摸感测电路的感测线。再进一步,所述至少两个导电线部分包括第一电路元件中的至少一些,第一电路元件可包括所述显示像素的共同电极,而第二电路元件可包括共同电压线。还可提供大体上位于第一导电线和第二导电线中的两个导电线之间的导电区,其中所述导电区被接地。再进一步,所述导电区可接地到交流(AC)地。

[0152] 再其他的实施例可描述为一种计算机系统,包括:处理器;存储器;显示系统,其

包括显示电路及显示器控制器,该显示电路包括显示像素的多个电路元件;及触摸感测系统。该触摸感测系统可包括触摸感测电路,该触摸感测电路包括分组至多个第一区及多个第二区中的该多个电路元件,其中通过第二区的导电路径连接多个第一区并同时旁路第二区。所述第一区中的每一个的电路元件可沿着第一方向及沿着横切第一方向的第二方向电连接在一起,并且还可提供触摸控制器。再进一步,所述第二区中的每一个的电路元件可沿着第一方向和第二方向之一电连接在一起。

[0153] 其他优选实施例可描述为具有集成显示器的触摸屏。该触摸屏包括:多个显示像素,每个显示像素具有相应的电路元件;多个驱动线,每个驱动线至少包括所述显示像素的第一多个电路元件;相对于所述驱动线横向布置、并且至少包括所述显示像素的第二多个电路元件的多个感测线;和由所述多个驱动线和所述多个感测线中相邻的驱动线和感测线形成的多个触摸像素。所述多个显示像素包括第一像素类型,所述第一像素类型包括连接到第一像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向至少电连接到相邻的第一像素类型的第一导电层。该触摸屏的显示器可为液晶显示器。该触摸屏可进一步包含:连接到所述多个显示像素的多个栅极线;和连接到所述多个显示像素的多个数据线。再进一步,所述多个显示像素中每一个显示像素的相应电路元件包括所述液晶显示器的一个共同电极。

[0154] 可进一步提供第二像素类型,所述第二像素类型包括连接到第二像素类型的相应电路元件、并沿着除了正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向或两个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第二像素类型的第一导电层。再进一步,可提供第三像素类型,所述第三像素类型包括连接到第三像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的所有方向或除了正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第三像素类型的第一导电层,所述第三像素类型的第一导电层连接到由以一个或多个绝缘层与所述第一导电层分隔开的第二导电层形成的驱动隧道;及第四像素类型,所述第四像素类型包括连接到第四像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的所有方向或除了所述正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第四像素类型的第一导电层,所述第四像素类型具有由所述第二导电层形成的驱动隧道,并且所述第四像素类型的第一导电层不连接到所述第四像素类型的驱动隧道,所述第四像素类型的驱动隧道连接到相邻的第四像素类型的驱动隧道。

[0155] 再其他的优选实施例可描述如下。

[0156] 一种触摸屏,具有集成显示器,且包含:多个显示像素,其各自具有一相应电路元件;多个驱动线,其各自至少包括所述显示像素的第一多个电路元件;多个感测线,其被布置为横切所述驱动线且至少包括所述显示像素的第二多个电路元件;多个触摸像素,其由该多个驱动线与该多个感测线的相邻者形成。该多个显示像素包括一第一像素类型,该第一像素类型包括第一导电层,该第一导电层连接至该第一像素类型的相应电路元件且沿着正第一方向及负第一方向以及正第二方向及负第二方向至少电连接至相邻的第一像素类型;及第二像素类型,其包括第一导电层,该第一导电层连接至该第二像素类型的相应电路元件且沿着正第一方向及负第一方向以及正第二方向及负第二方向中除一个方向外的所

有方向或除两个方向外的所有方向至少电连接至相邻第二像素类型。该多个驱动线中的每一个包括沿着正第一方向及负第一方向以及正第二方向及负第二方向布置的显示像素的电路元件。再进一步,该电路元件可沿着正第一方向及负第一方向布置以形成行,且沿着正第二方向及负第二方向布置的电路元件形成列,且所述驱动线中的每一个中的驱动隧道的数目为电路元件的行数目的子集。可进一步提供显示像素的多个接地电路元件,其位于驱动线之间或驱动线与感测线之间。

[0157] 一种与显示器集成的触摸屏可包含:多个显示像素,其沿着第一方向及第二方向布置;多个驱动线,其包括该多个显示像素中沿着该第一方向布置的一些;多个感测线,其包括该多个显示像素中沿着与该第一方向交叉的该第二方向布置的另一些。该多个驱动线中的每一个包括该多个显示像素的电路元件的第一群组;该多个感测线中的每一个包括该多个显示像素的电路元件的第二群组。进一步提供一导电层,其在由该多个驱动线中的至少一个的一部分界定的第一区内沿着或大体上平行于至少该第一方向互连所述第一群组中的一个的电路元件中的至少一些;该导电层进一步在由该多个感测线中的至少一个的至少一部分界定的第二区内沿着或大体上平行于至少该第二方向互连该第二群组的电路元件中的至少一些;该第一区与该第二区在该导电层中电断开;及一驱动隧道导电层,其将所述第一群组中的一个的至少一些电路元件与所述第一群组中的另一个的电路元件电连接,该驱动隧道导电层大体上穿过所述感测线的显示像素或从底下经过所述感测线的显示像素但电学上旁路电路元件的该第二群组的电路元件。该多个驱动线可包括所述显示像素的沿着该第一方向及该第二方向布置的电路元件,且该多个感测线中的每一个可包括所述显示像素的沿着该第一方向及该第二方向配置的电路元件。该触摸屏的显示器可包含液晶显示器;所述第一群组的显示像素的电路元件及该第二群组的显示像素的电路元件可包含该液晶显示器的共同电极。另外,该导电层沿着该第一方向及该第二方向互连该液晶显示器的在该第一区内的共同电极,且该导电层沿着该第一方向及该第二方向互连该液晶显示器的在该第二区内的共同电极。

[0158] 再其他的优选实施例可描述如下。

[0159] 一种触摸屏,其具有对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,其中每个触摸像素包括:形成驱动线的一部分的第一组显示像素;沿第一方向与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;和沿第一方向与第二组显示像素相邻、并形成驱动线的另一部分的第三组显示像素。所述第一组、第二组和第三组显示像素中的显示像素包括共同电极。提供连接第一组显示像素和第三组显示像素并同时旁路第二组显示像素的装置(例如,驱动隧道)。驱动线导体沿着或大体上平行于第一方向以及沿着或大体上平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起,并且沿着或大体上平行于第一方向以及沿着或大体上平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起。所述第一组、第二组和第三组显示像素沿第一方向布置,并且所述第一组、第二组和第三组显示像素中的每一组显示像素包括沿着或大体上平行于第一方向以及沿着或大体上平行于第二方向布置的显示像素。所述连接装置(例如,驱动隧道)将第一组显示像素中的至少一个共同电极与第三组显示像素中的至少一个共同电极电连接。在其他实施例中,多个驱动隧道将第一组显示像素中的显示像素的多个共同电极与第三组显示像素中的显示像素的相应的多个共同电极相连接。所述显示像素为

液晶显示器的一部分。感测线导体可沿着或平行于第二方向将第二组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起。可进一步提供一驱动信号产生器,其提供在触摸感测操作期间施加于驱动线的激励 AC 波形。在所述第一组显示像素、第二组显示像素和第三组显示像素中,仅有第二组显示像素的共同电极连接到触摸感测通道。。所述触摸感测通道可包括电荷放大器。

[0160] 一种触摸屏,具有液晶显示器,该液晶显示器具有多个显示像素,所述显示像素包括用于每个显示像素的分离的像素电极和共同电极;对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,其中每个触摸像素包括:形成多个驱动线中的一个驱动线的一部分的第一组显示像素;与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;与第二组显示像素相邻、并形成所述多个驱动线中的所述一个驱动线的另一部分的第三组显示像素。驱动线导体可沿着或大体上平行于第一方向以及沿着或大体上平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起、并且沿着或大体上平行于第一方向以及沿着或大体上平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起。感测线导体沿着或大体上平行于第二方向将第二组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起。

[0161] 一种计算机系统可包含处理器;存储器;及集成触摸屏。该触摸屏可包括:第一显示像素,其包括导电材料的第一连接层,该第一连接层将该显示像素的一电路元件连接至一个或多个相邻显示像素的该第一连接层;第二显示像素,其具有该第一连接层且包括一连接,该连接将该第二显示像素的该第一连接层与导电材料的第二连接层连接,其中该第二显示像素的该第二连接层连接至相邻显示像素的该第二连接层;及第三显示像素,其具有该第一连接层且包括该第二连接层而在该第三显示像素的该第二连接层与该第三显示像素的该第一连接层之间无连接,其中该第三显示像素的该第二连接层连接至相邻显示像素。

[0162] 其他优选实施例包括制造集成触摸屏叠层的方法,该叠层具有多个显示像素及包括所述显示像素的共同电极的电路元件。该方法包含形成一段式触摸信号线,其包括:在该触摸屏的第一区中形成第一线段,该第一区包括多个显示像素且该第一线段在第一方向上且在不同的第二方向上连接该第一区中的显示像素的电路元件;在该触摸屏的第二区中形成第二段,该第二区藉由该触摸屏的第三区而与该第一区分离,该第二区及该第三区包括多个显示像素,且该第二段在该第一方向上且在该第二方向上连接该第二区中的显示像素的电路元件;及形成延伸通过该第三区的导电路径,该导电路径电学上旁路该第三区中的显示像素的电路元件且电连接该第一线段与该第二段。该第一线段可包括导电材料的第一结构,其连接至该第一区中的多个显示像素的电路元件,且该第二段可包括导电材料的第二结构,其连接至该第二区中的多个显示像素的电路元件。该第一结构及该第二结构可形成于该叠层的第一层中,且该第一层可包括该第一结构与该第二结构之间的断开。该导电路径可包括:导电材料的第三结构,其形成于该叠层的不同于该第一层的第二层中;及该第三结构与该第一区中的电路元件之间的连接;以及该第三结构与该第二区中的电路元件之间的连接。该第一区及该第二区的电路元件可(例如)为所述显示像素的共同电极。可藉由形成接触该第二层的通孔来形成所述连接。形成该第一结构及该第二结构可包括将该第一层沉积于包括所述电路元件的区域上。该导电路径可包括导电材料的第三

结构,其形成于第二层中,且该第一结构及该第二结构形成于该第二层外。再进一步,该方法可形成触摸感测信号线,该触摸感测信号线形成于该第三区中且界定导电材料的另一结构,该另一结构连接至该第三区中的多个显示像素的电路元件,该触摸感测信号线与该导电路径断开。该分段式触摸信号线可形成驱动线。

[0163] 此外,根据一个实施例,提供一种多个显示像素的叠层,该叠层包括:包括栅极线的第一层导电材料;包括数据线的第二层导电材料;包括在第一方向上的多个第一导电线第三层导电材料,所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开而彼此分隔的多个第一线部分;和在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分;其中,第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。

[0164] 根据一个实施例,第三层包括第二导电线,并且分隔第二线部分的断开位于第三层中。

[0165] 根据一个实施例,所述叠层还包括:显示像素的第二区,其中第二区的显示像素的电路元件分别被第二多个第一线部分和第二多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,并且在第三层中与第一区中的电路元件电断开。

[0166] 根据一个实施例,所述电路元件是所述显示像素的共同电极。

[0167] 根据一个实施例,所述叠层还包括:显示像素的第三区,其中第三区的显示像素的电路元件分别被第三多个第一线部分和第三多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,第三区位于第一区和第二区之间,并且所述叠层还包括:将第一区的电路元件连接到第二区的电路元件的至少一个导电路径,其中所述至少一个导电路径穿过第三区的一个或多个显示像素而不电连接到第三区的电路元件。

[0168] 根据一个实施例,所述导电路径包括:第一层中的共同线;将第一区的至少一些电路元件电连接到所述共同线的第一导电触点;和将第二区中的至少一些电路元件电连接到所述共同线的第二导电触点。

[0169] 根据一个实施例,所述叠层还包括:位于第一区和第二区之间的显示像素的第四区,其中所述导电路径中的至少一部分穿过第四区中的一个或多个显示像素而不电连接到第四区中的电路元件。

[0170] 根据一个实施例,提供一种包括叠层的触摸感测系统,所述叠层包括:包括栅极线的第一层导电材料;包括数据线的第二层导电材料;包括在第一方向上的多个第一导电线第三层导电材料,所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开而彼此分隔的多个第一线部分;和在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线,所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分;其中,第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起,并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。所述叠层还包括:显示像素的第三区,其中第三区的显示像素的电路元件分别被第三多个第一线部分和第三多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起,第三区位于第一区和第二区之间,并且所

述叠层还包括：将第一区的电路元件连接到第二区的电路元件的至少一个导电路径，其中所述至少一个导电路径穿过第三区的一个或多个显示像素而不电连接到第三区的电路元件。并且，所述叠层还包括：位于第一区和第二区之间的显示像素的第四区，其中所述导电路径中的至少一部分穿过第四区中的一个或多个显示像素而不电连接到第四区中的电路元件。并且，所述触摸感测系统还包括：将第四区连接到地的导电线。

[0171] 根据一个实施例，提供一种包括叠层触摸感测系统，所述叠层包括：包括栅极线的第一层导电材料；包括数据线的第二层导电材料；包括在第一方向上的多个第一导电线的第一层导电材料，所述第一导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第一方向上由第三层中的断开而彼此分隔的多个第一线部分；和在横切第一方向的第二方向上的多个第二导电线，所述第二导电线中的每一个导电线包括延伸通过多个显示像素并且在第二方向上借助于断开而彼此分隔的多个第二线部分；其中，第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第一线部分在第一方向上电连接在一起，并且第一区中的显示像素的电路元件被第一多个第二线部分在第二方向上电连接在一起。所述叠层还包括：显示像素的第三区，其中第三区的显示像素的电路元件分别被第三多个第一线部分和第三多个第二线部分在第一方向和第二方向上电连接在一起，第三区位于第一区和第二区之间，并且所述叠层还包括：将第一区的电路元件连接到第二区的电路元件的至少一个导电路径，其中所述至少一个导电路径穿过第三区的一个或多个显示像素而不电连接到第三区的电路元件。并且，所述触摸感测系统还包括：连接到第一区和第二区之一的驱动信号产生器；和连接到第三区的感测通道。

[0172] 根据一个实施例，每个显示像素具有单独的共同电极，并且其中：所述第一多个第一线部分和第一多个第二线部分将第一区中的显示像素的共同电极连接在一起；所述第二多个第一线部分和第二多个第二线部分将第二区中的显示像素的共同电极连接在一起；所述第三多个第一线部分和第三多个第二线部分将第三区中的显示像素的共同电极连接在一起；并且所述驱动信号产生器连接到第一区中的所述第一多个第一线部分或第一多个第二线部分中的至少一个，或者连接到第二区中的所述第二多个第一线部分或第二多个第二线部分中的至少一个。

[0173] 根据一个实施例，所述感测通道连接到所述第三多个第一线部分或所述第三多个第二线部分中的一个，并且所述感测通道包括电荷放大器。

[0174] 根据一个实施例，提供一种触摸屏，其包括：显示电路，所述显示电路包括显示像素的第一电路元件和到显示驱动器的连接；和触摸感测电路，所述触摸感测电路包括：第一导电线，所述第一导电线包括所述显示像素的第一电路元件中的一些，和第二导电线，所述第二导电线包括至少两个导电线部分，将所述至少两个导电线部分电连接在一起的连接装置，所述连接装置包括所述显示像素的不同的第二电路元件，其中第一导电线和第二导电线中的一个所述触摸感测电路的驱动线，并且所述第一导电线和第二导电线中的另一个是所述触摸感测电路的感测线。

[0175] 根据一个实施例，所述至少两个导电线部分布置在第一导电线的相对两侧上，并且所述连接装置包括旁路第一导电线的导电路径。

[0176] 根据一个实施例，所述至少两个导电线部分包括第一电路元件中的至少一些。

[0177] 根据一个实施例，第一电路元件包括所述显示像素的共同电极。

[0178] 根据一个实施例,第二电路元件包括共同电压线。

[0179] 根据一个实施例,所述触摸感测电路还包括:位于第一导电线和第二导电线中的两个导电线之间的导电区,其中所述导电区被接地。

[0180] 根据一个实施例,所述导电区被接地到交流地。

[0181] 根据一个实施例,提供一种计算机系统,其包括:处理器;存储器;上述触摸屏;显示器控制器;和触摸控制器。

[0182] 根据一个实施例,提供一种具有集成显示器的触摸屏,所述触摸屏包括:多个显示像素,每个显示像素具有相应的电路元件;多个驱动线,每个驱动线至少包括所述显示像素的第一多个电路元件;相对于所述驱动线横向布置、并且至少包括所述显示像素的第二多个电路元件的多个感测线;和由所述多个驱动线和所述多个感测线中相邻的驱动线和感测线形成的多个触摸像素;所述多个显示像素包括第一像素类型,所述第一像素类型包括连接到第一像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向至少电连接到相邻的第一像素类型的第一导电层。

[0183] 根据一个实施例,所述显示器包括液晶显示器,并且所述触摸屏还包括:连接到所述多个显示像素的多个栅极线;和连接到所述多个显示像素的多个数据线。

[0184] 根据一个实施例,所述多个显示像素中每一个显示像素的相应电路元件包括所述液晶显示器的一个共同电极。

[0185] 根据一个实施例,所述触摸屏还包括第二像素类型,所述第二像素类型包括连接到第二像素类型的相应电路元件、并沿着除了正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向或两个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第二像素类型的第一导电层。

[0186] 根据一个实施例,所述触摸屏还包括:第三像素类型,所述第三像素类型包括连接到第三像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的所有方向或除了正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第三像素类型的第一导电层,所述第三像素类型的第一导电层连接到由以一个或多个绝缘层与所述第一导电层分隔开的第二导电层形成的驱动隧道;和第四像素类型,所述第四像素类型包括连接到第四像素类型的相应电路元件、并沿着正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的所有方向或除了所述正第一方向和负第一方向以及正第二方向和负第二方向中的一个方向之外的所有方向至少电连接到相邻的第四像素类型的第一导电层,所述第四像素类型具有由所述第二导电层形成的驱动隧道,并且所述第四像素类型的第一导电层不连接到所述第四像素类型的驱动隧道,所述第四像素类型的驱动隧道连接到相邻的第四像素类型的驱动隧道。

[0187] 根据一个实施例,提供一种触摸屏,具有对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,每个触摸像素包括:形成驱动线的一部分的第一组显示像素;沿第一方向与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;沿第一方向与第二组显示像素相邻、并形成驱动线的另一部分的第三组显示像素,其中,所述第一组、第二组和第三组显示像素中的显示像素包括共同电极;连接第一组显示像素和第三组显示像素并同时旁路第二组显示像素的连接装置;和沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起、并且沿着或平行于第

一方向以及沿着或平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的驱动线导体。

[0188] 根据一个实施例,所述第一组、第二组和第三组显示像素沿第一方向布置,并且所述第一组、第二组和第三组显示像素中的每一组显示像素包括沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向布置的显示像素。

[0189] 根据一个实施例,每个显示像素包括与像素电极相邻布置的共同电极。

[0190] 根据一个实施例,所述连接装置将第一组显示像素中的至少一个共同电极与第三组显示像素中的至少一个共同电极电连接。

[0191] 根据一个实施例,所述连接装置包括将第一组显示像素中的显示像素的多个共同电极与第三组显示像素中的显示像素的相应的多个共同电极相连接的驱动隧道。

[0192] 根据一个实施例,所述显示像素是液晶显示器的一部分。

[0193] 根据一个实施例,所述触摸屏还包括沿着或平行于第二方向将第二组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的感测线导体。

[0194] 根据一个实施例,所述触摸屏还包括在触摸感测操作过程中向驱动线提供激励交流波形的驱动信号产生器。

[0195] 根据一个实施例,在所述第一组显示像素、第二组显示像素和第三组显示像素中,仅有第二组显示像素的共同电极连接到触摸感测通道。

[0196] 根据一个实施例,所述触摸感测通道包括电荷放大器。

[0197] 根据一个实施例,提供一种触摸屏,其包括:具有多个显示像素的液晶显示器,所述显示像素包括用于每个显示像素的分离的像素电极和共同电极;对触摸或接近触摸所述触摸屏作出响应的多个触摸像素,其中每个触摸像素包括:形成多个驱动线中的一个驱动线的一部分的第一组显示像素;与第一组显示像素相邻、并形成感测线的一部分的第二组显示像素;与第二组显示像素相邻、并形成所述多个驱动线中的所述一个驱动线的另一部分的第三组显示像素,以及沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于不同的第二方向将第一组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起、并且沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向将第三组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的驱动线导体。

[0198] 根据一个实施例,所述第一组、第二组和第三组显示像素沿所述第一方向布置,并且所述第一组、第二组和第三组显示像素中的每一组显示像素包括沿着或平行于第一方向以及沿着或平行于第二方向布置的显示像素。

[0199] 根据一个实施例,每个显示像素包括与像素电极相邻布置的共同电极。

[0200] 根据一个实施例,所述触摸屏还包括沿着或平行于第二方向将第二组显示像素中的显示像素的共同电极电连接在一起的感测线导体。

[0201] 根据一个实施例,所述触摸屏还包括在触摸感测操作过程中向驱动线提供激励交流波形的驱动信号产生器。

[0202] 根据一个实施例,在所述第一组显示像素、第二组显示像素和第三组显示像素中,仅有第二组显示像素的共同电极连接到触摸感测通道。

[0203] 根据一个实施例,所述触摸感测通道包括电荷放大器。

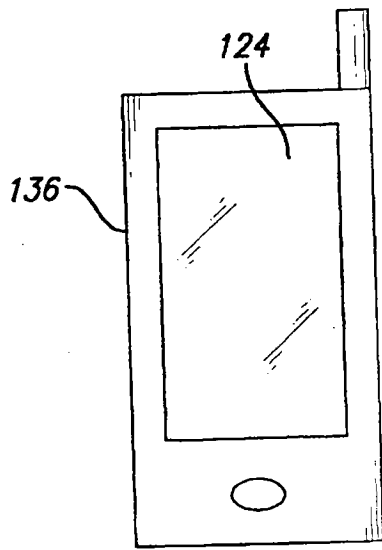


图 1A

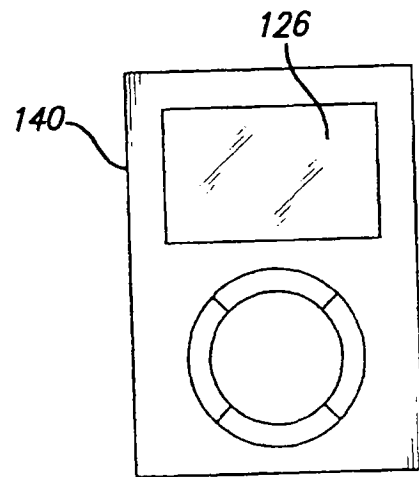


图 1B

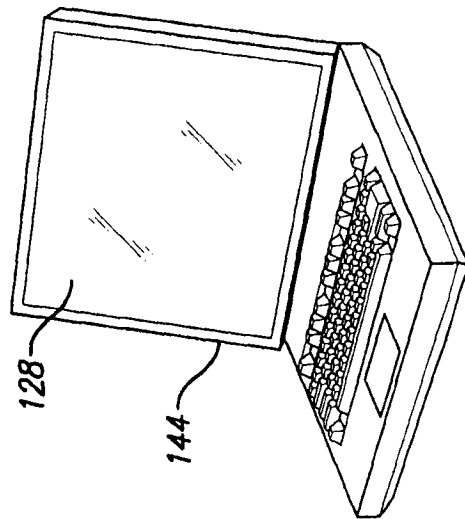


图 1C

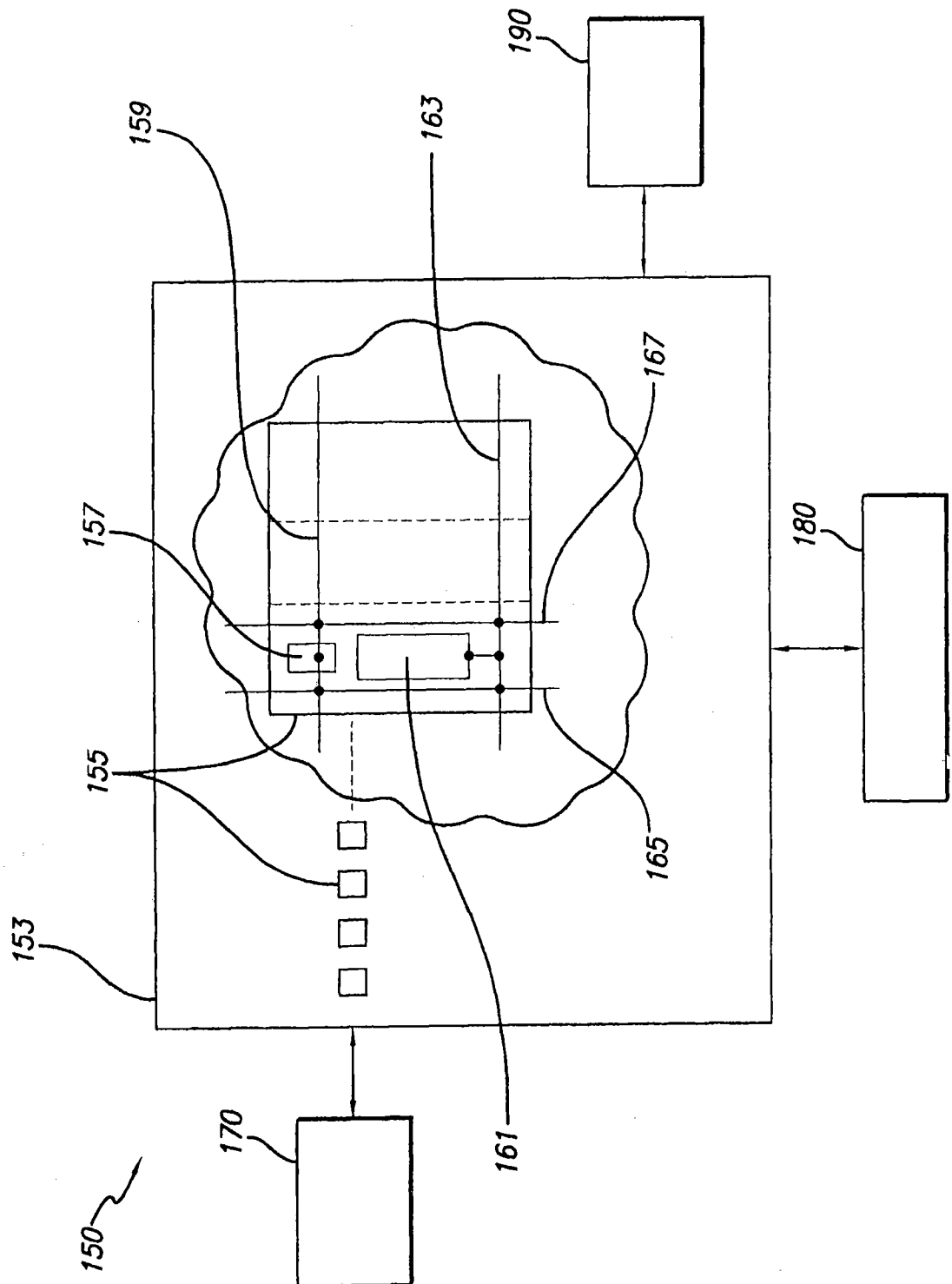


图 1D

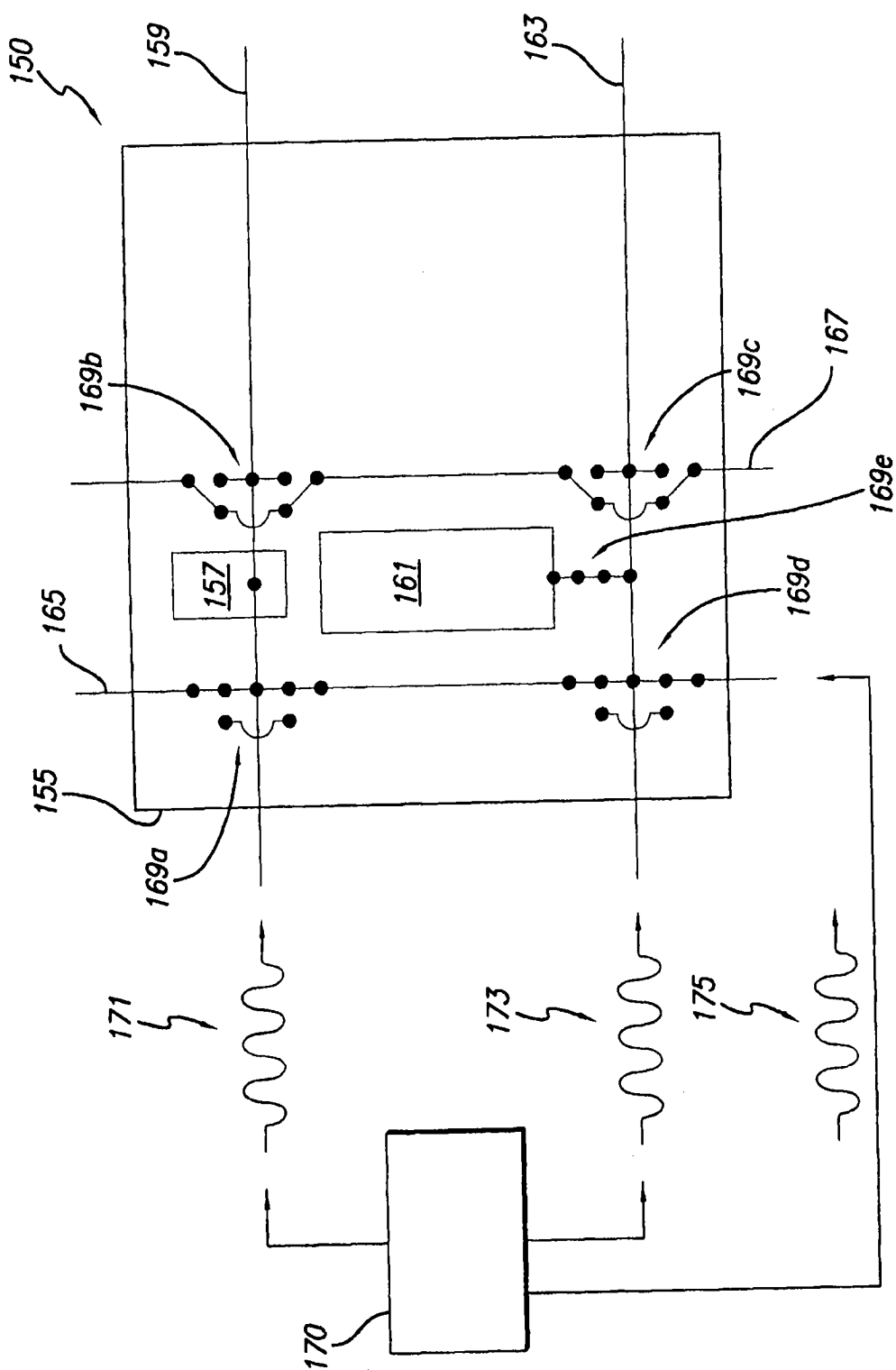


图 1E

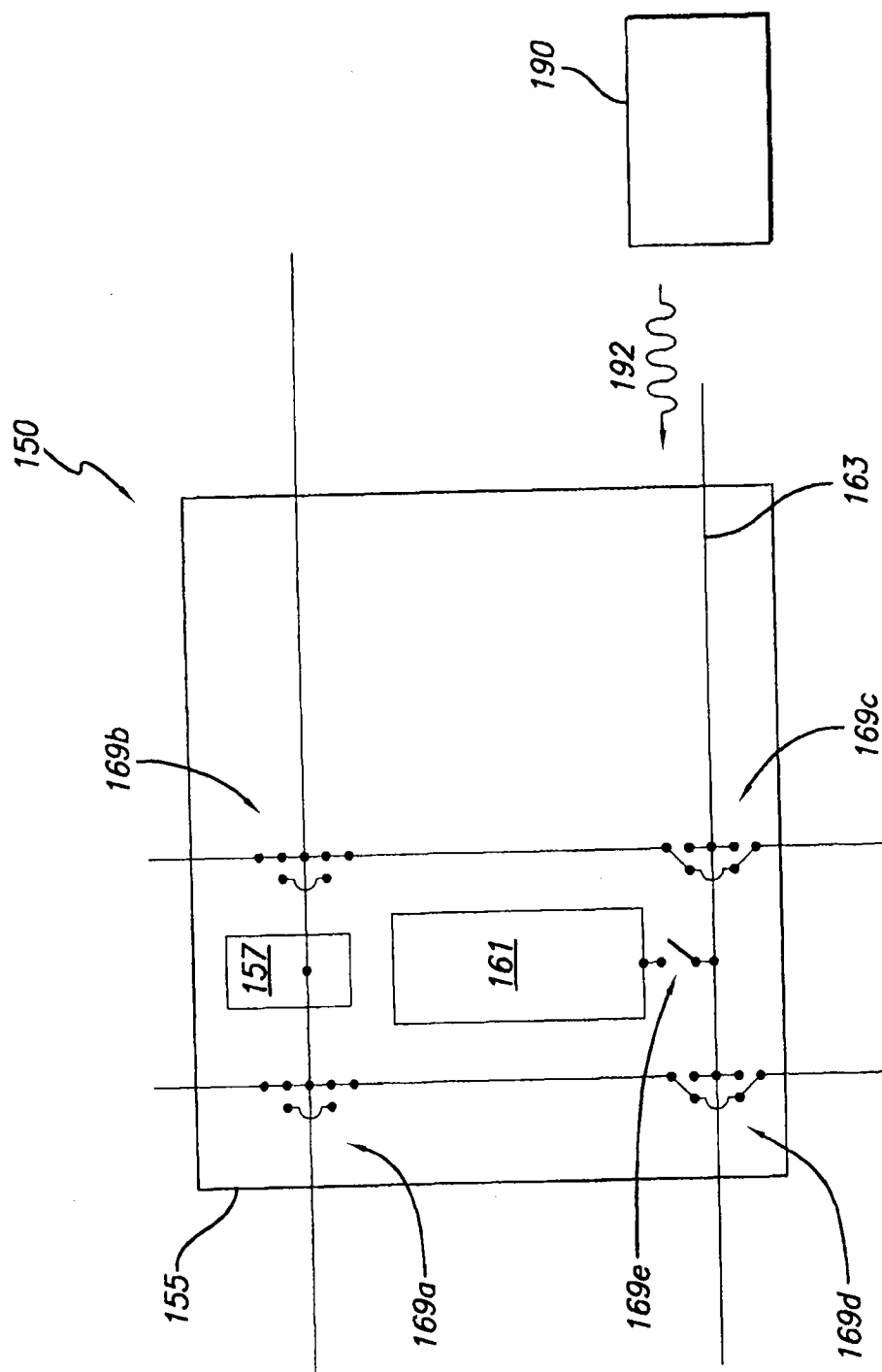


图 1G

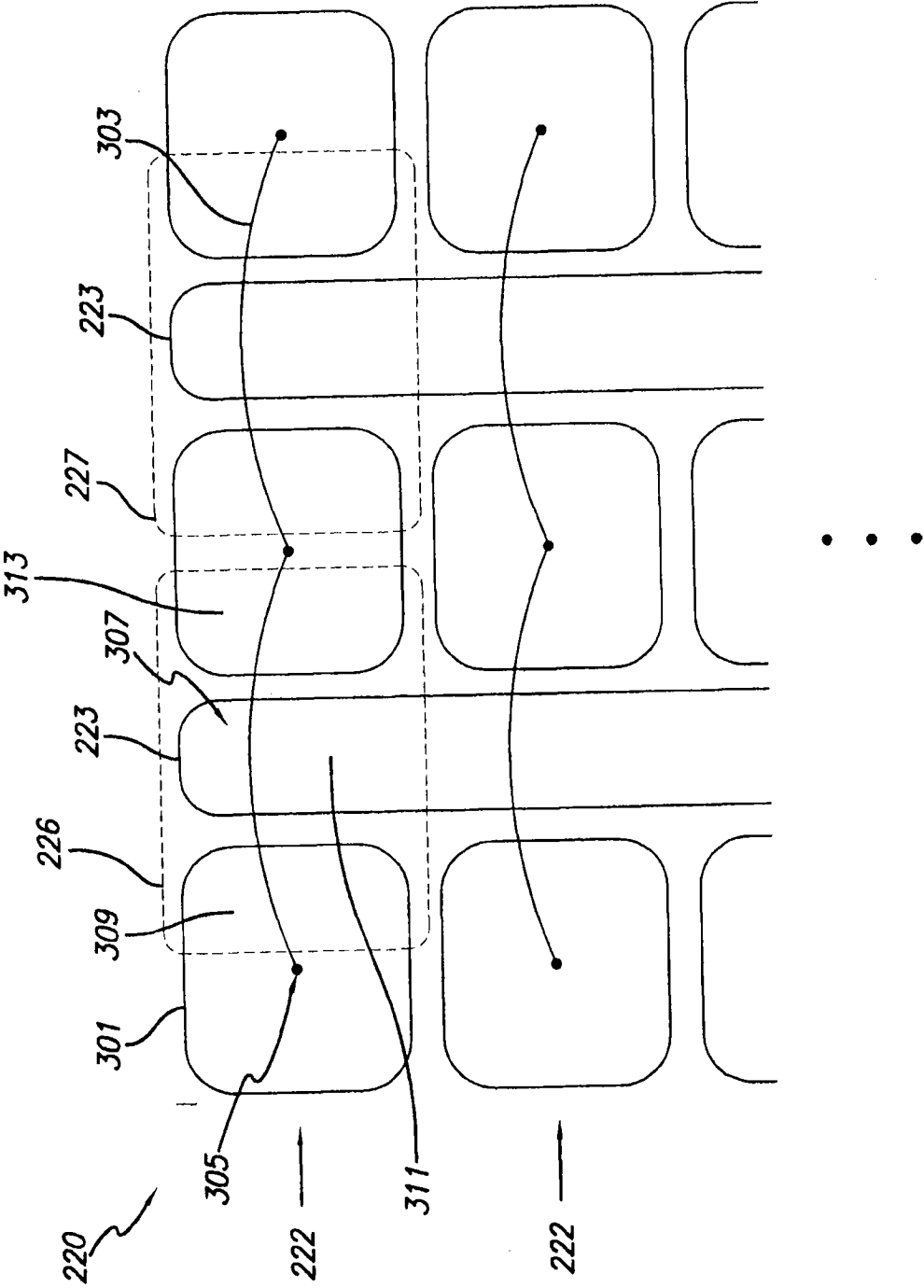


图 3

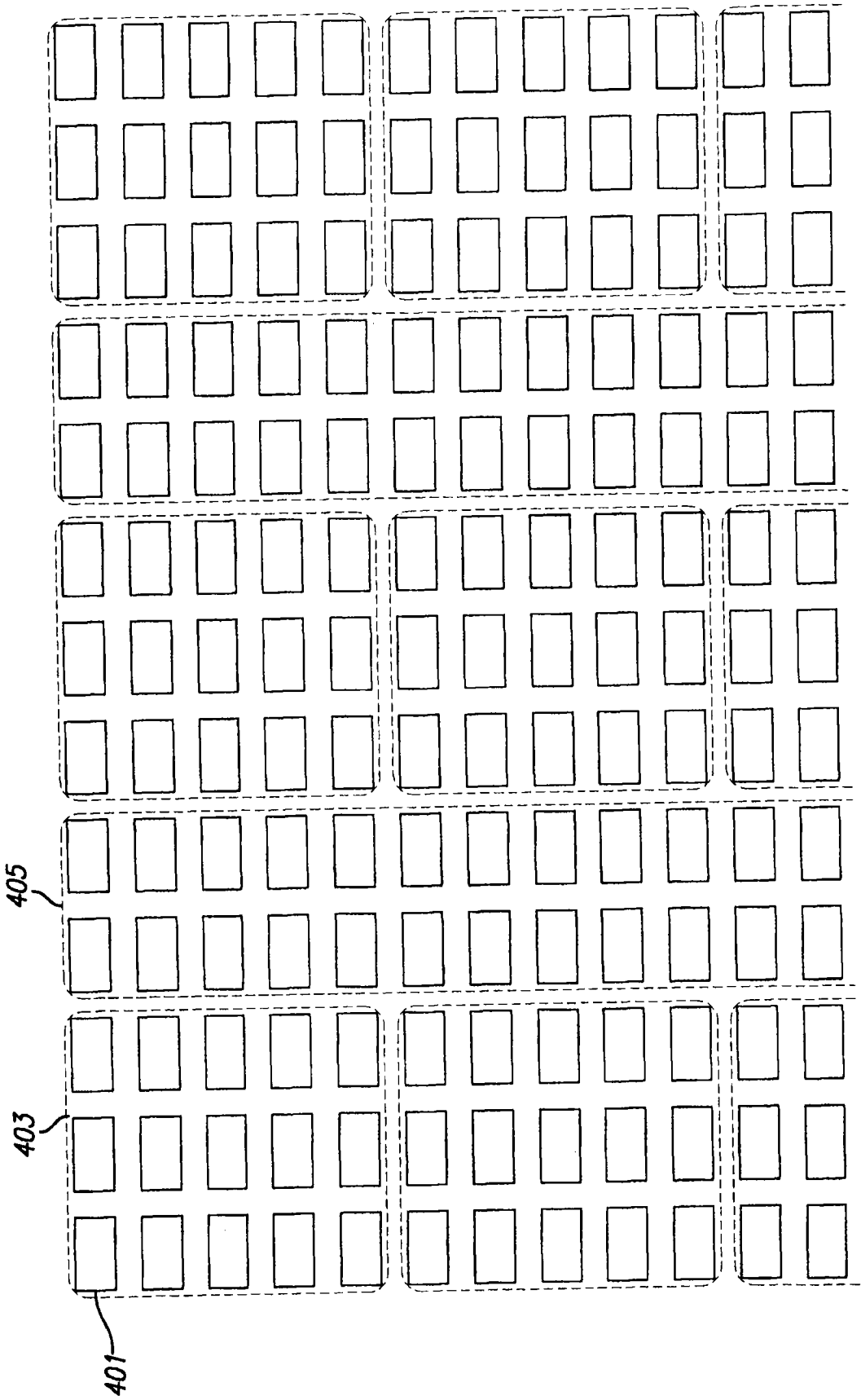


图 4

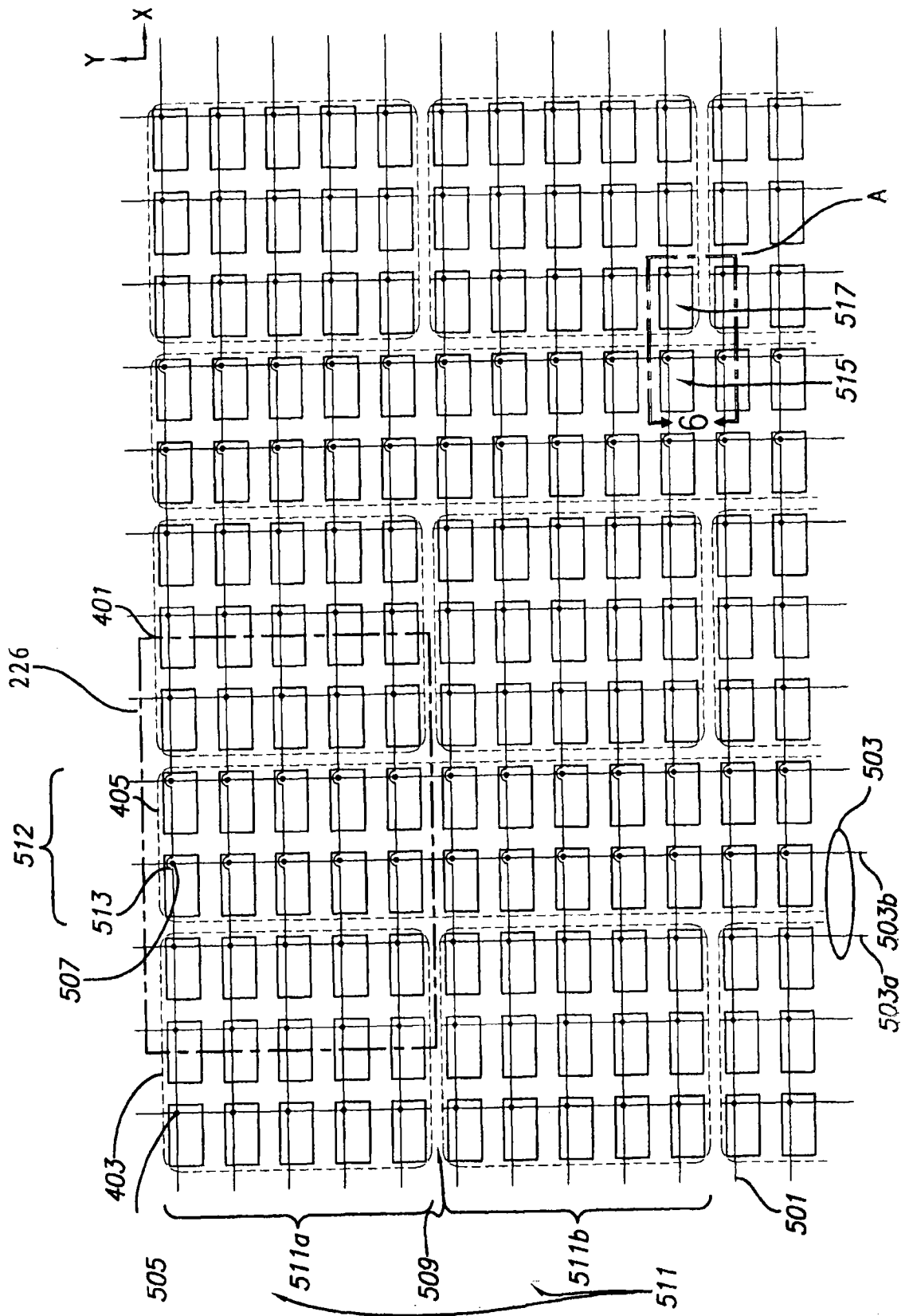


图 5

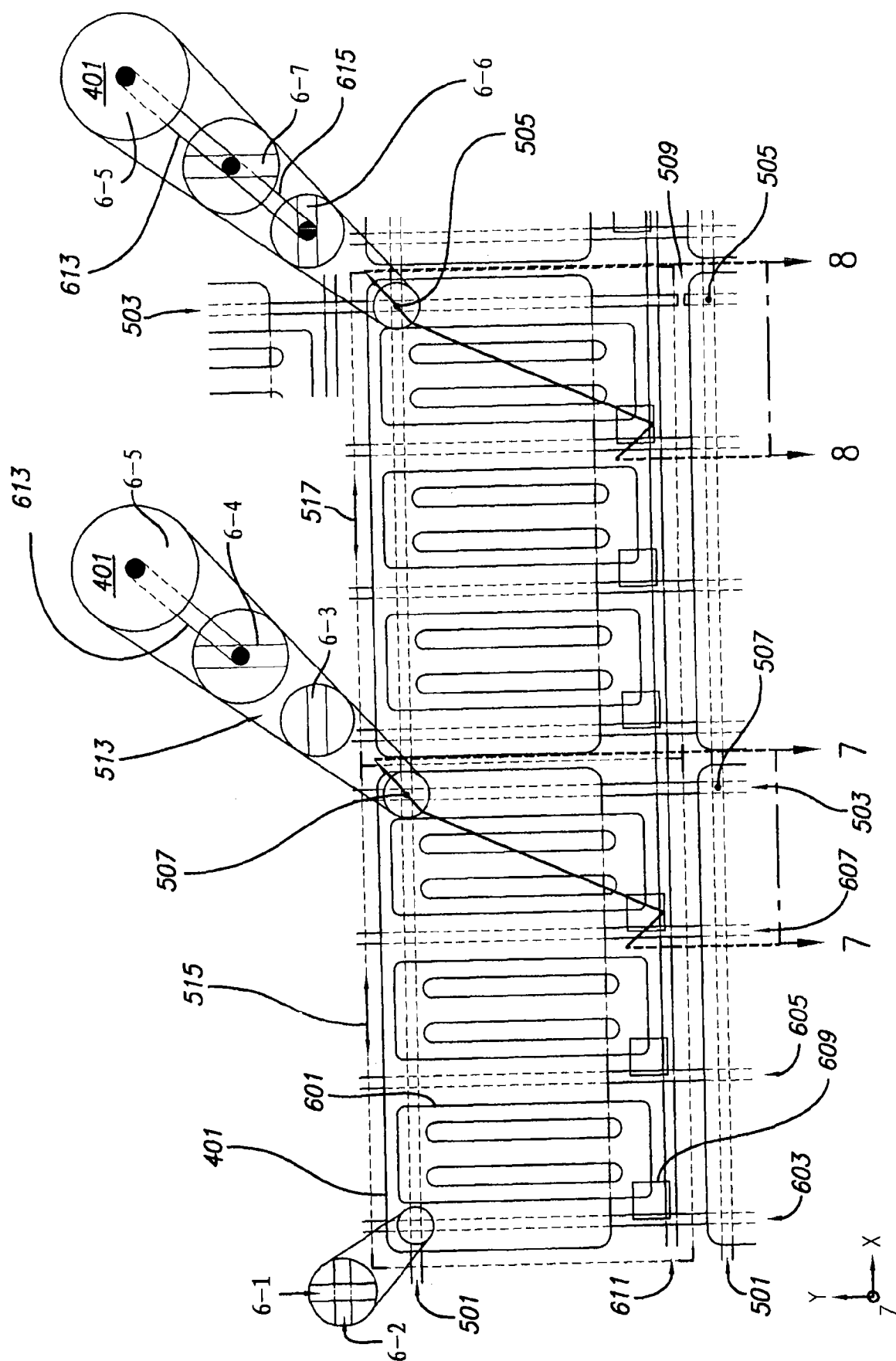


图 6

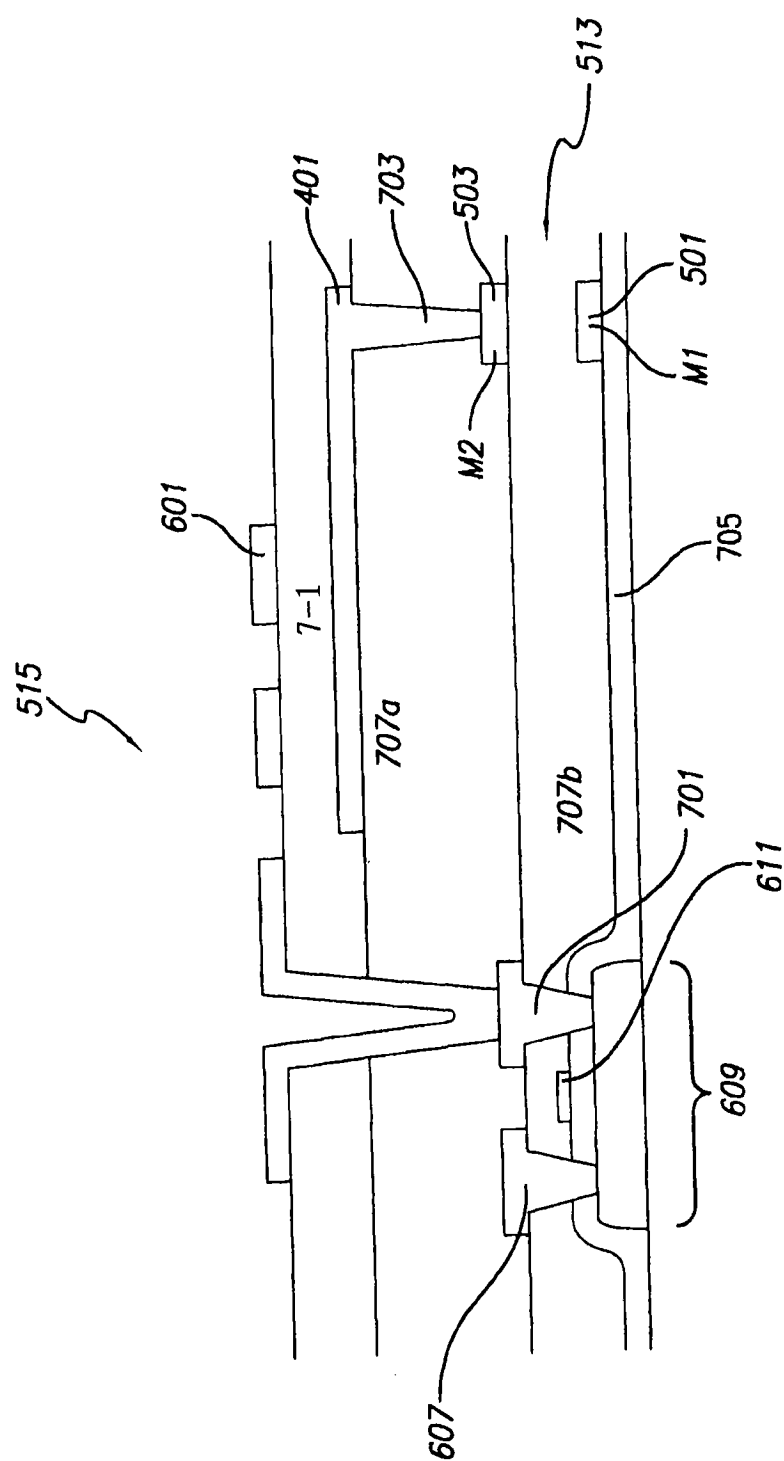


图 7

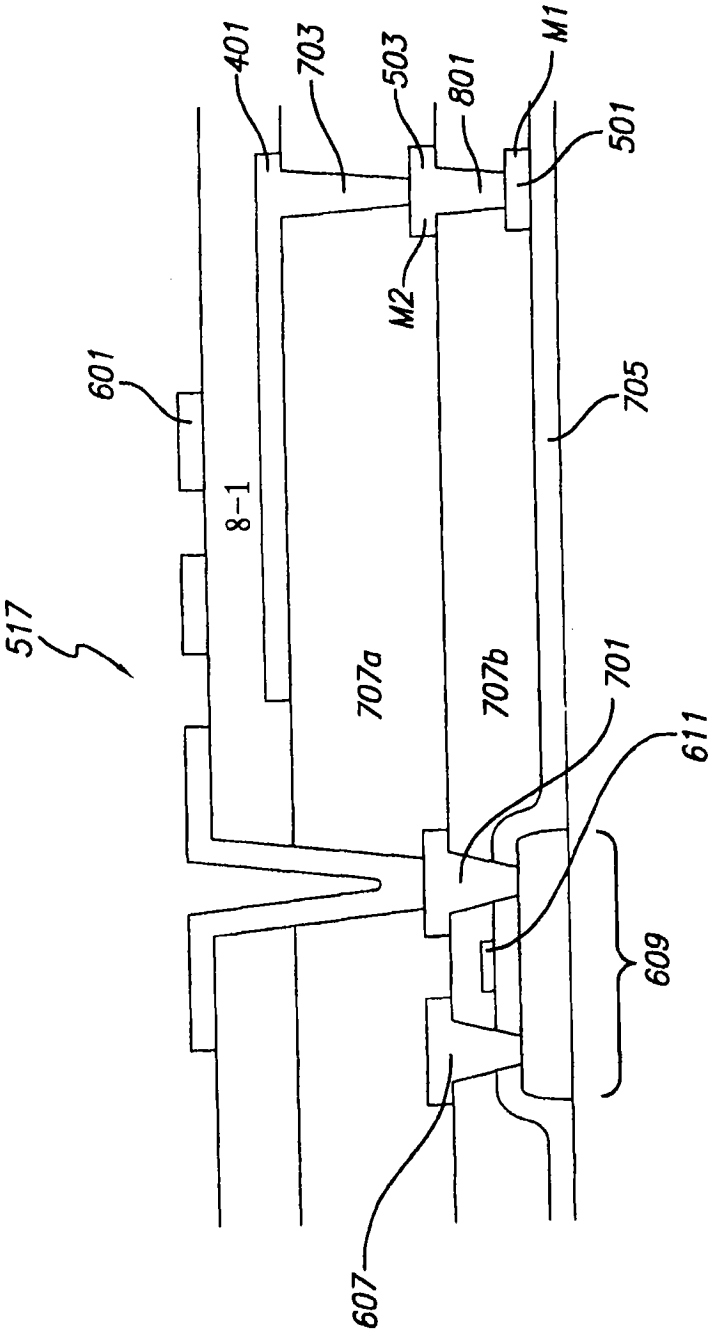


图 8

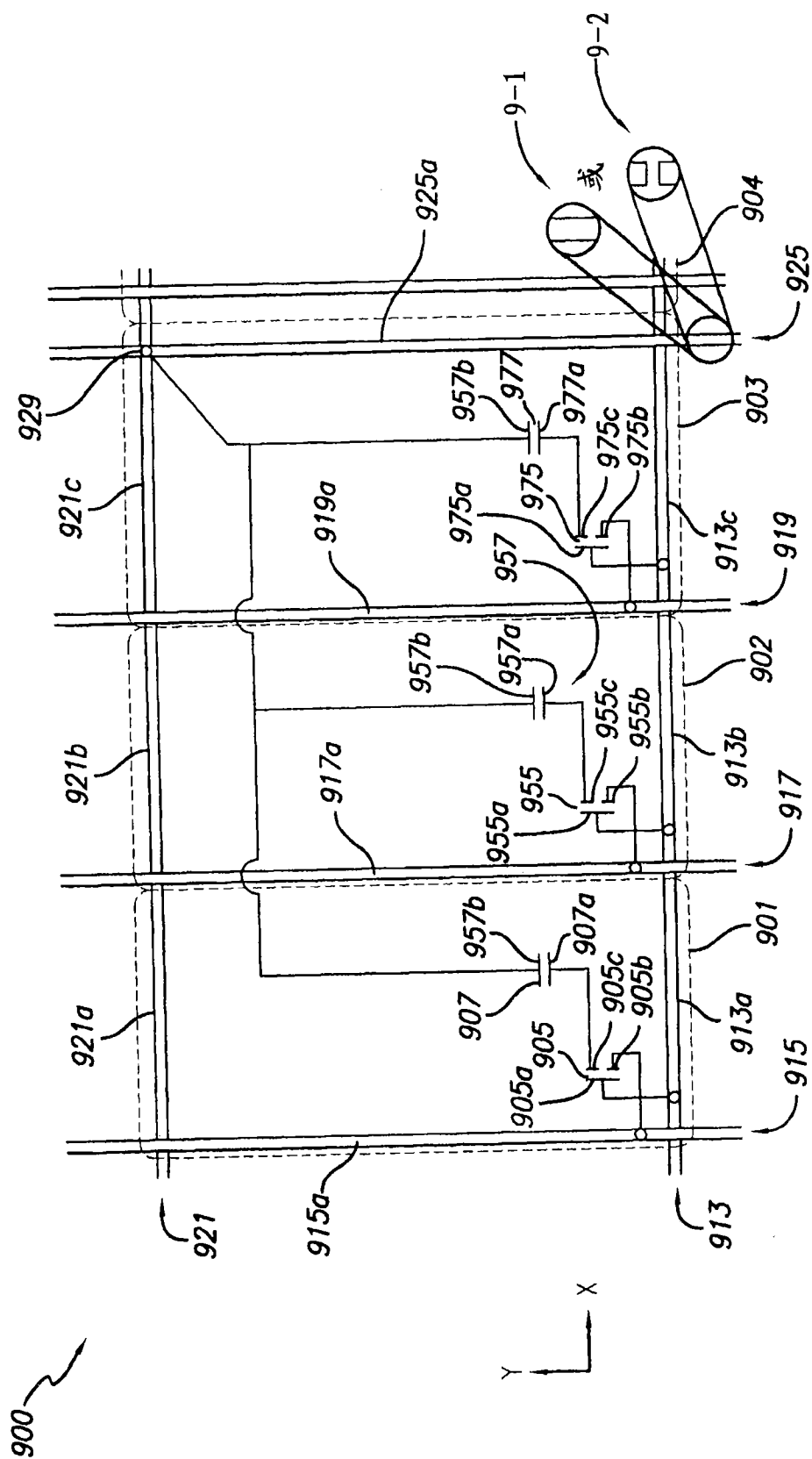


图 9

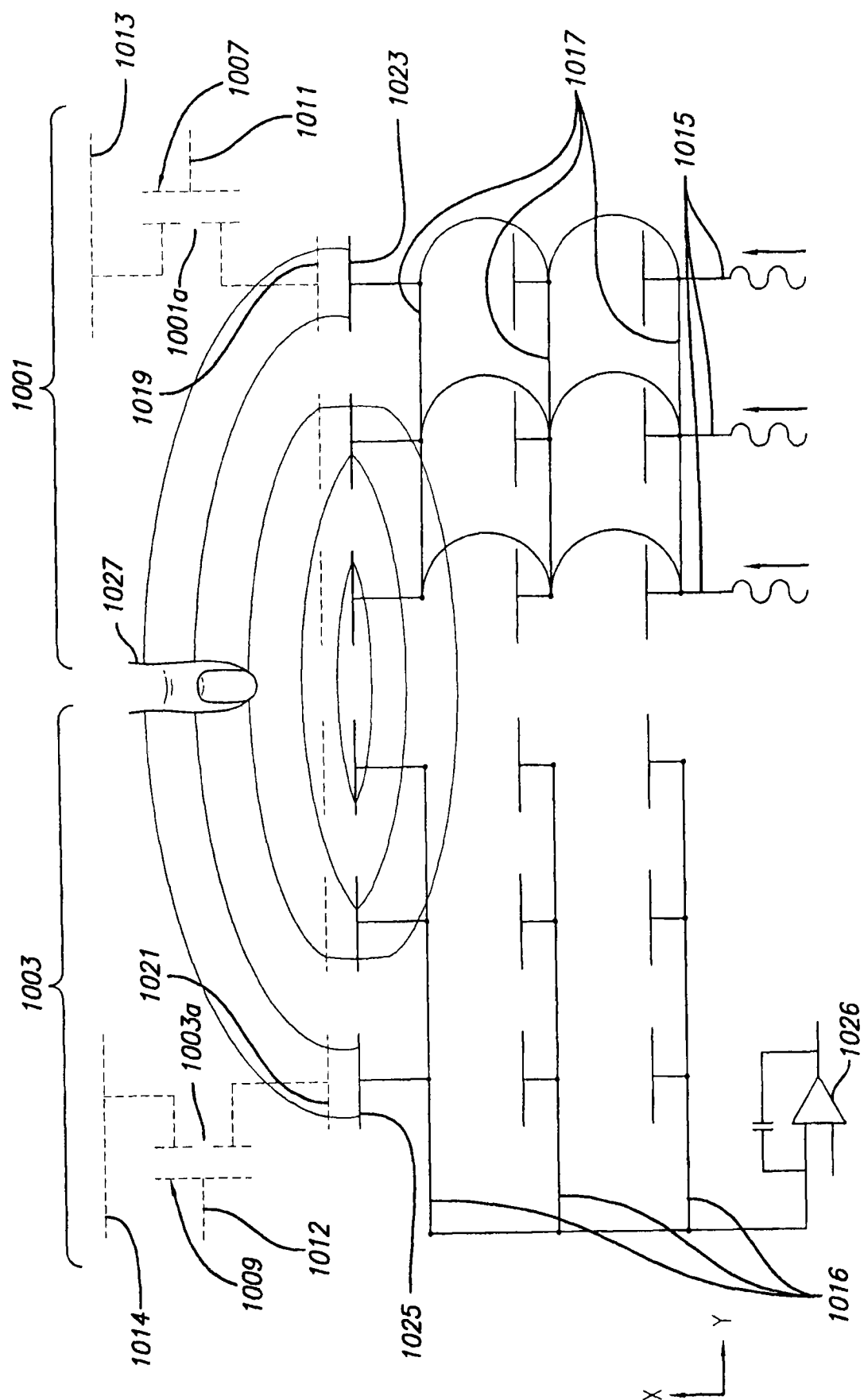


图 10

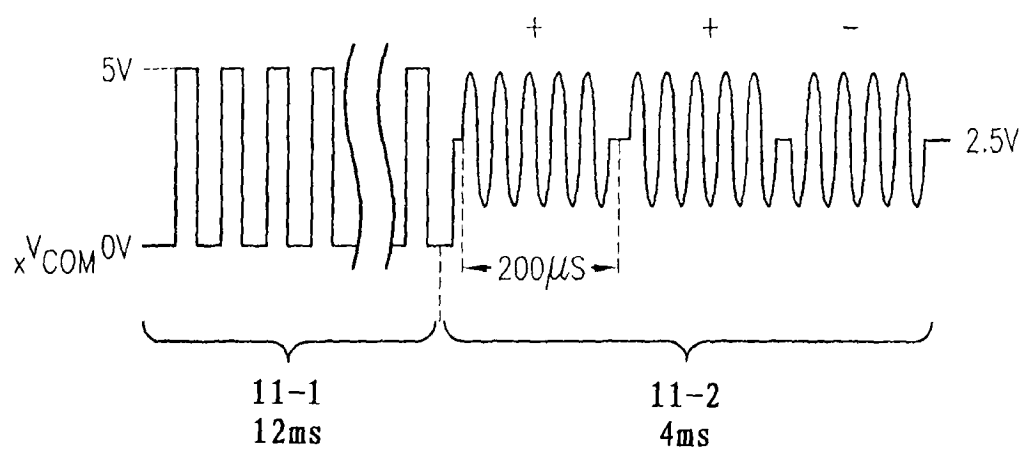


图 11A

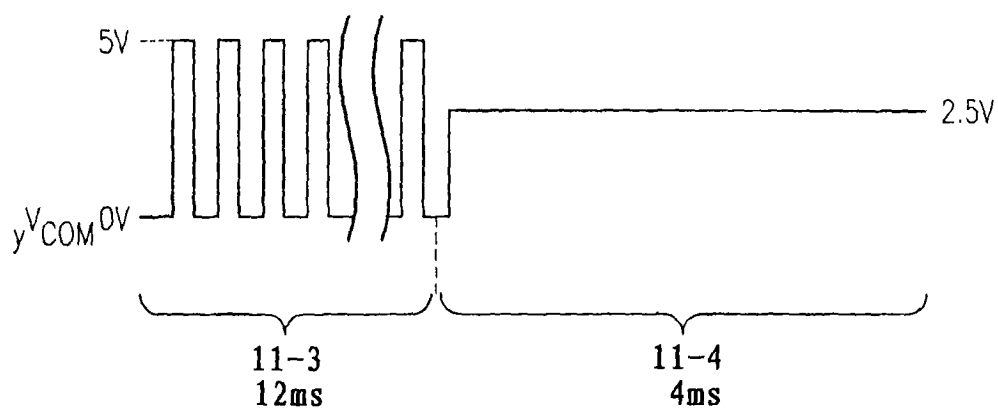


图 11B

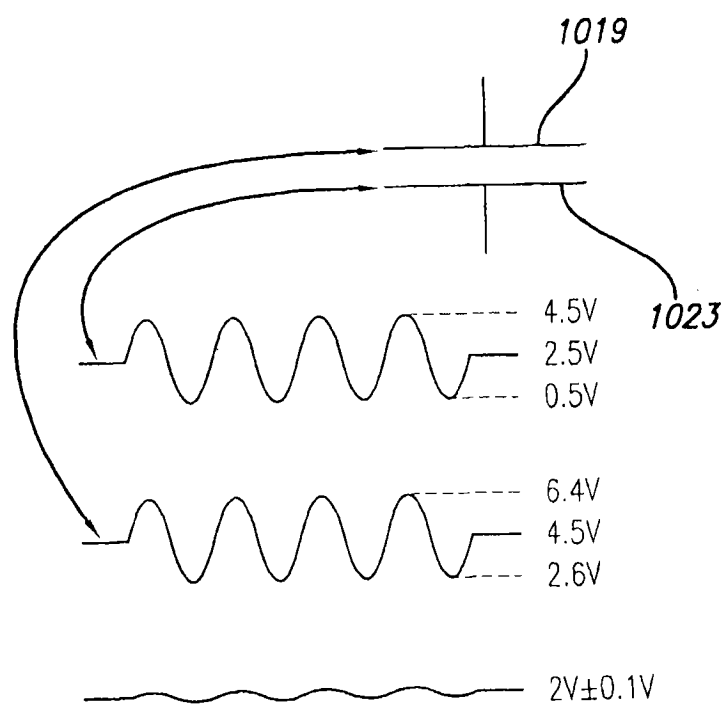


图 12A

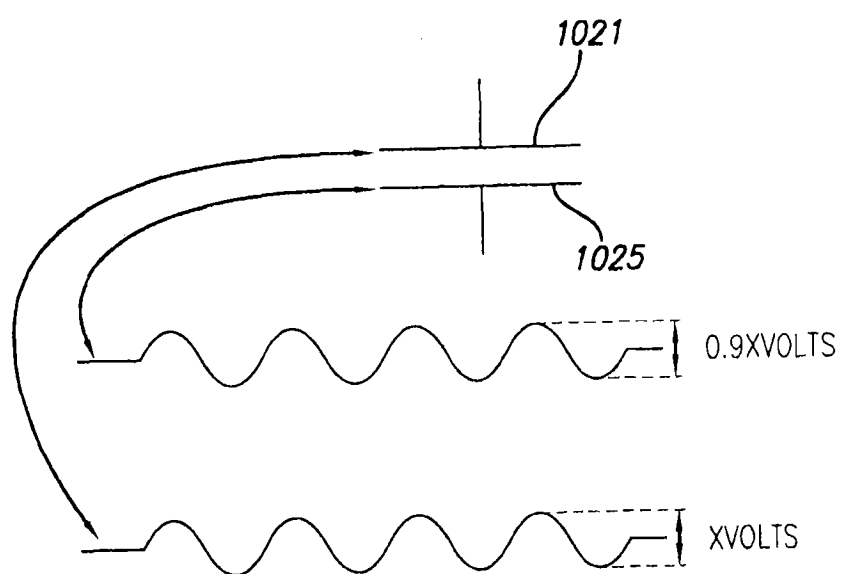


图 12B

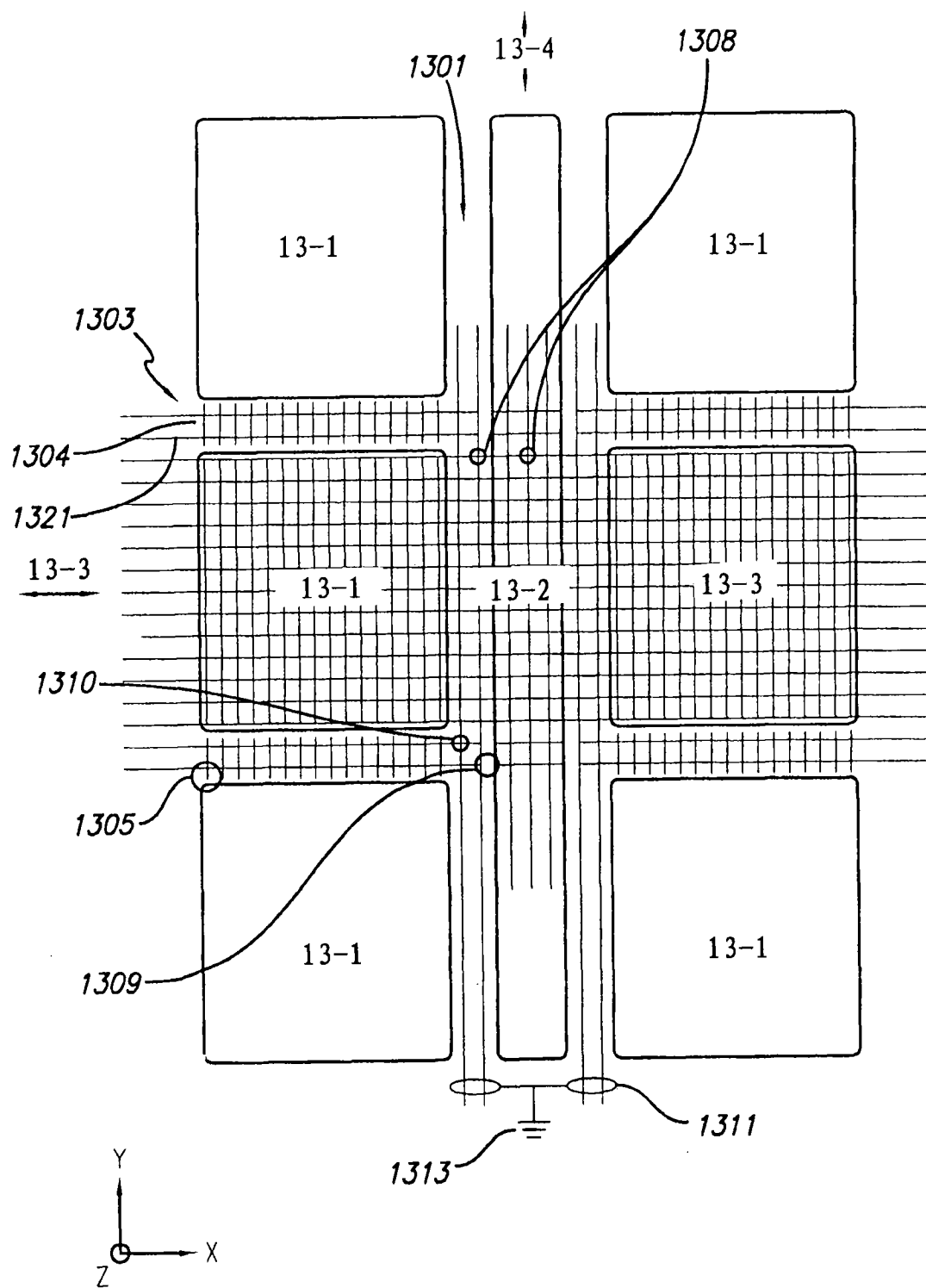


图 13A

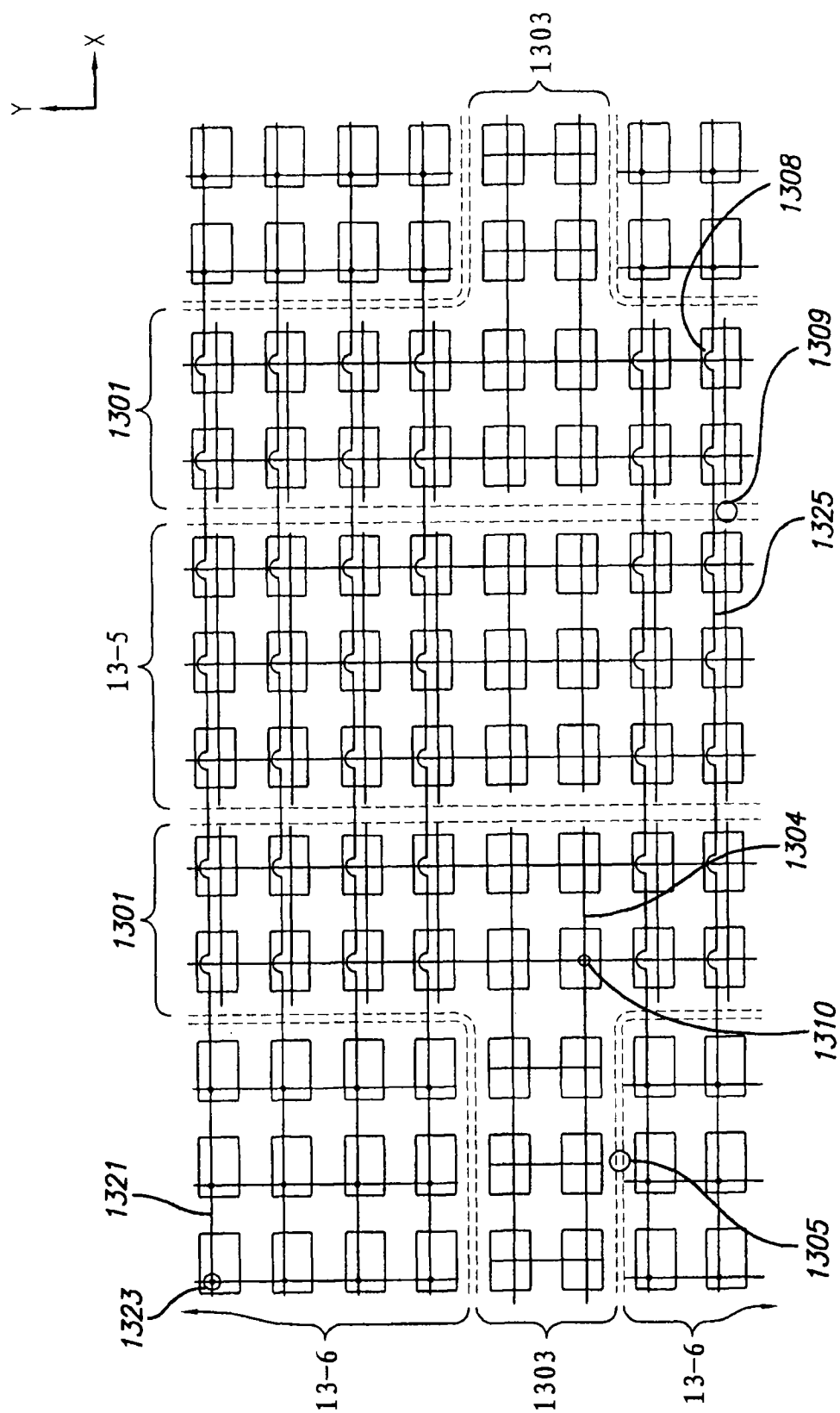
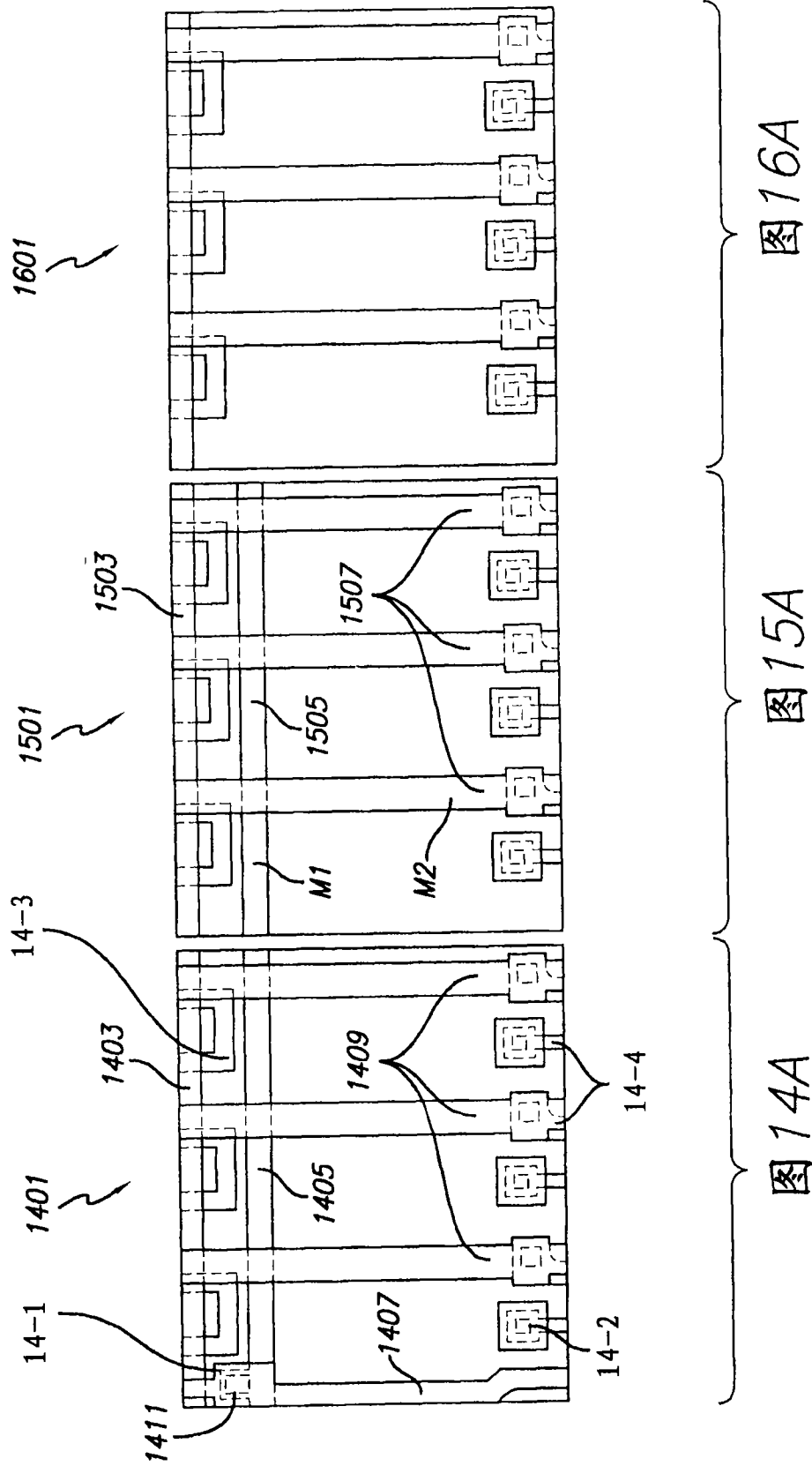
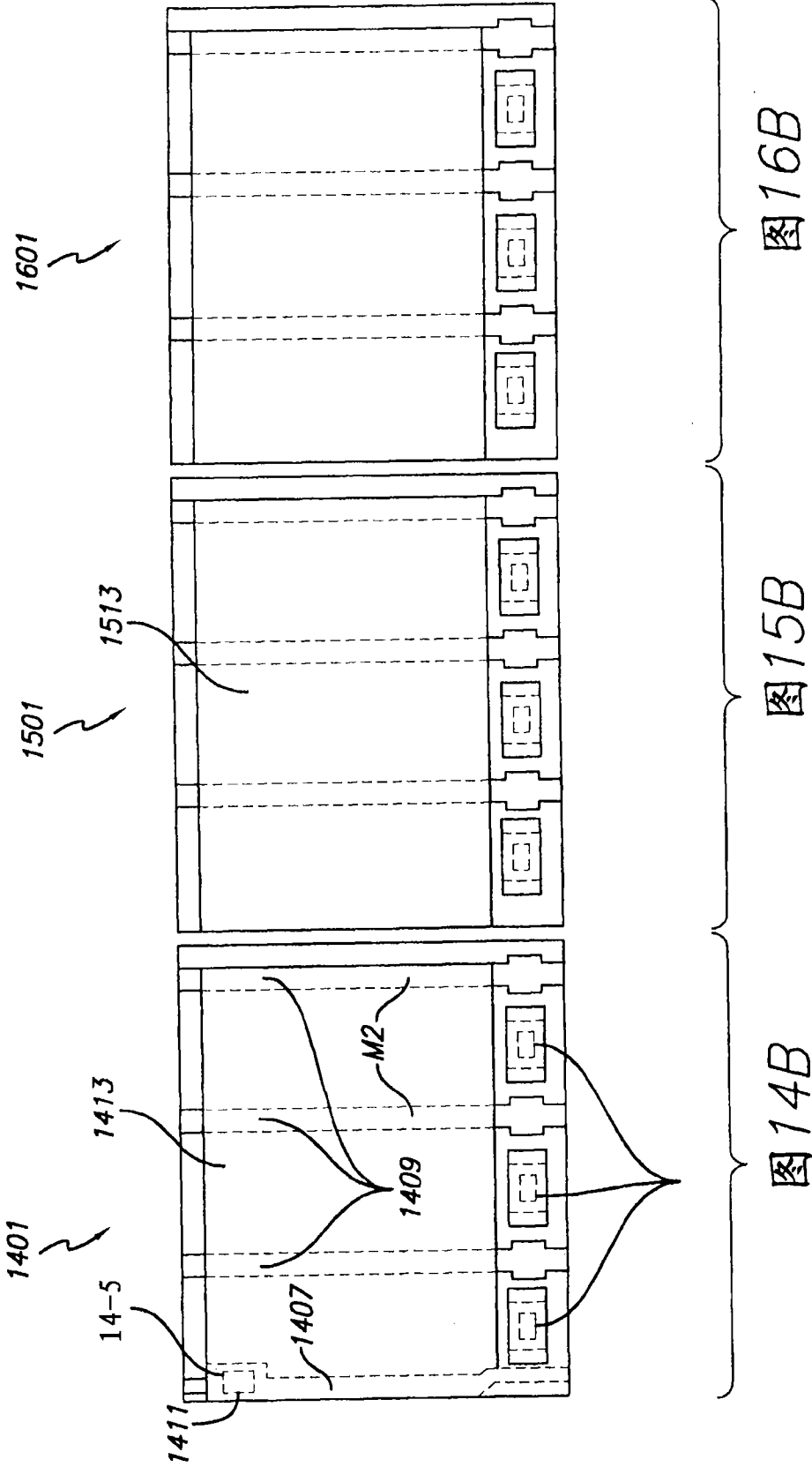


图 13B





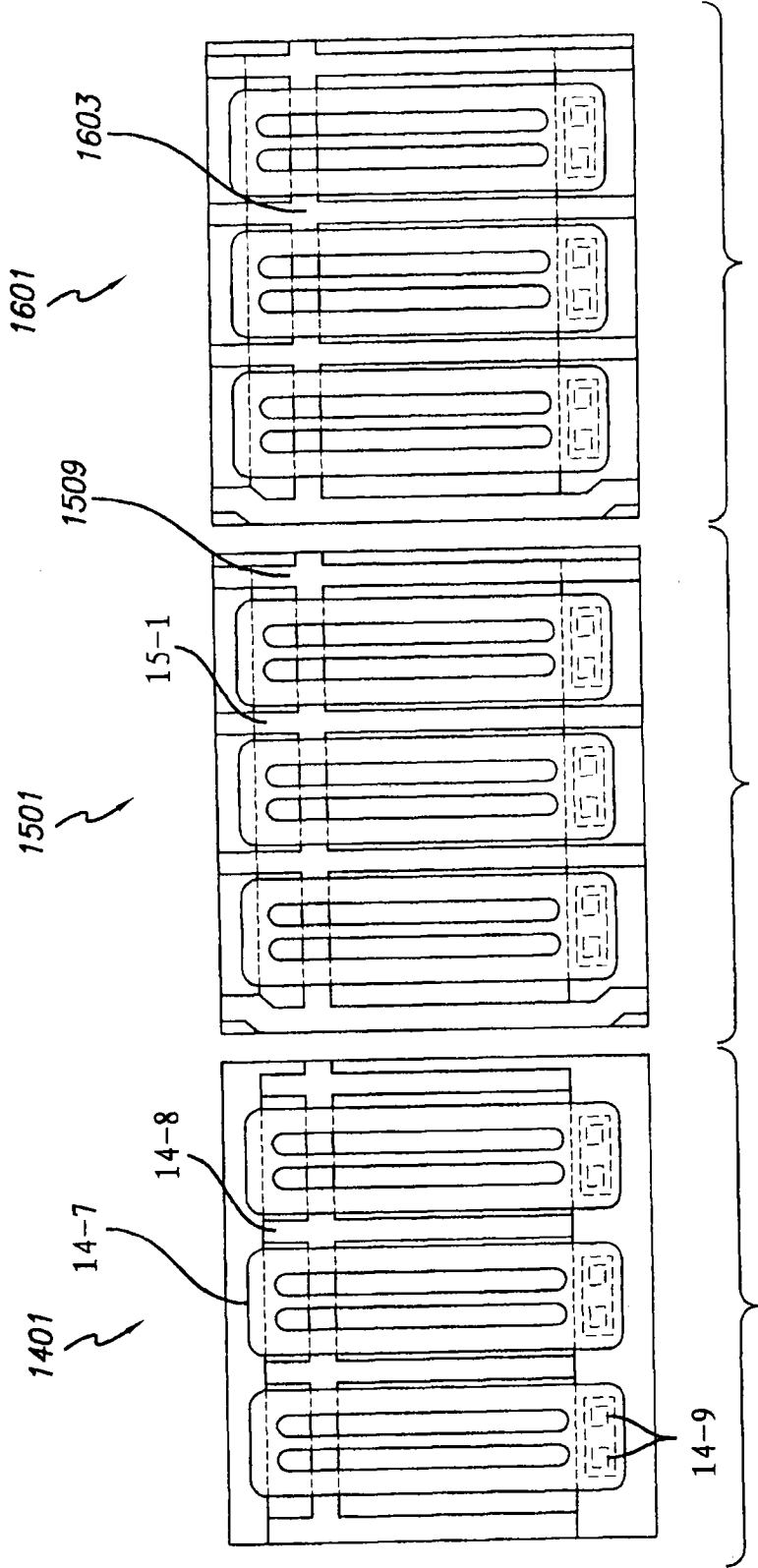


图14C

图15C

图16C

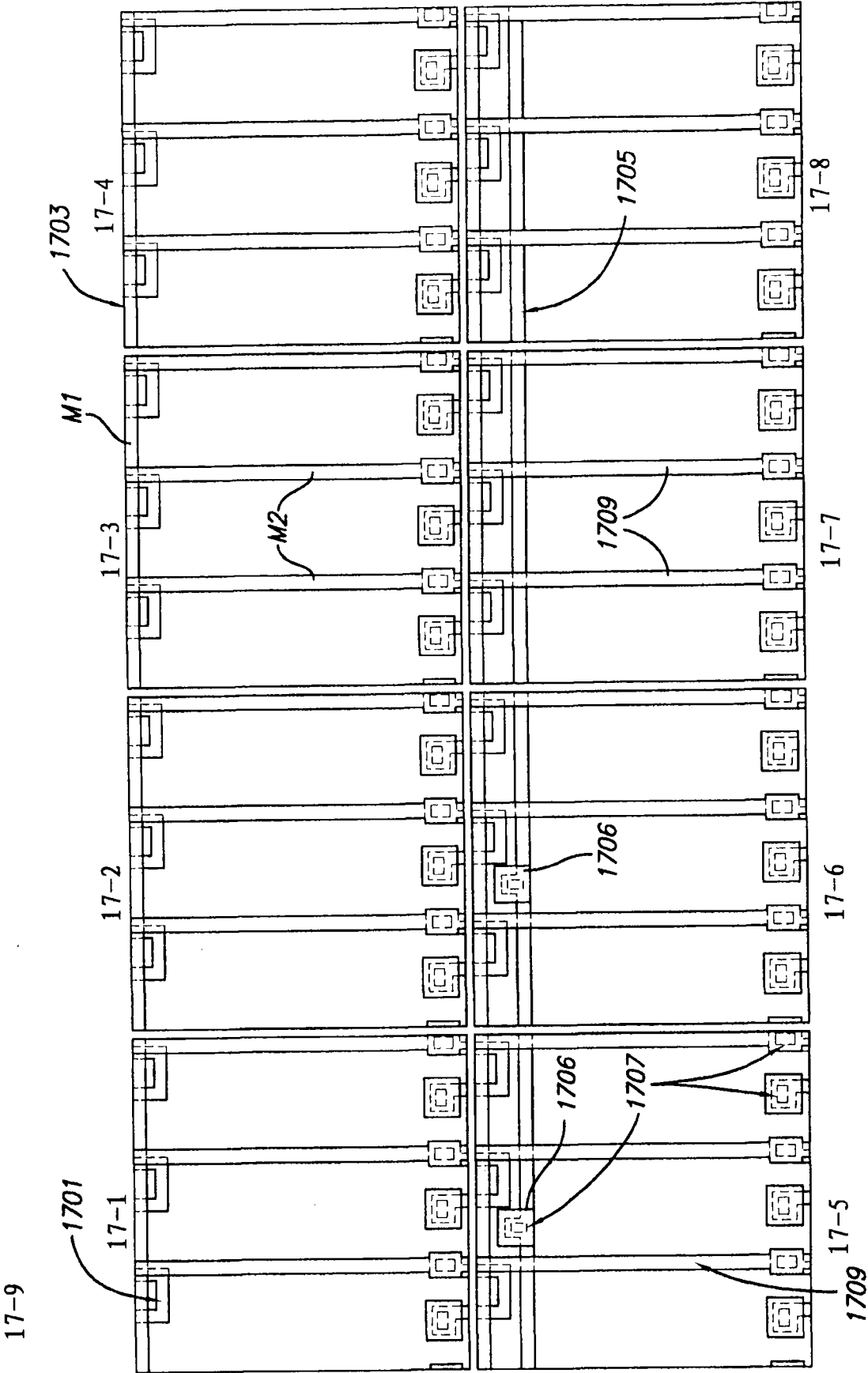


图 17

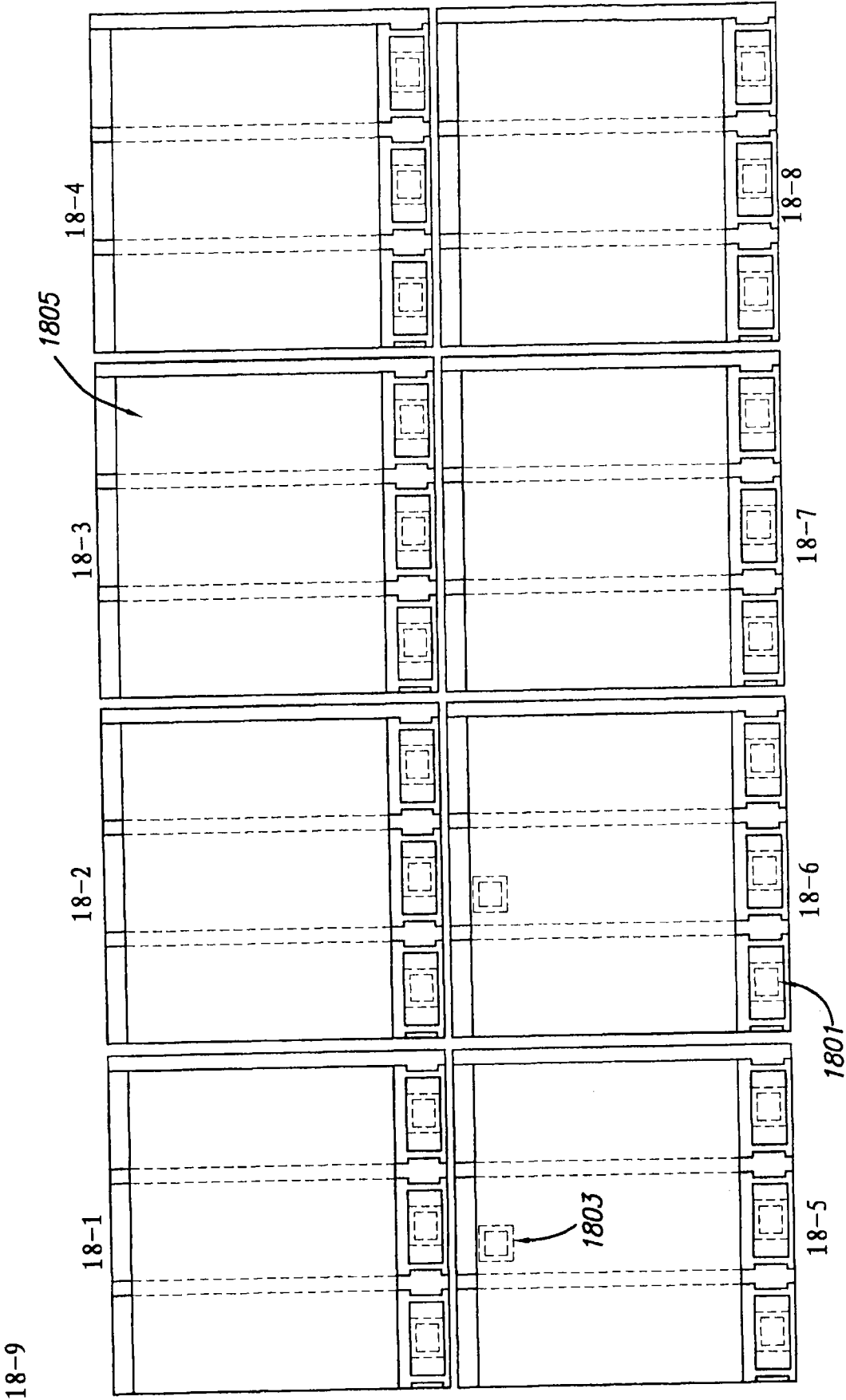


图 18

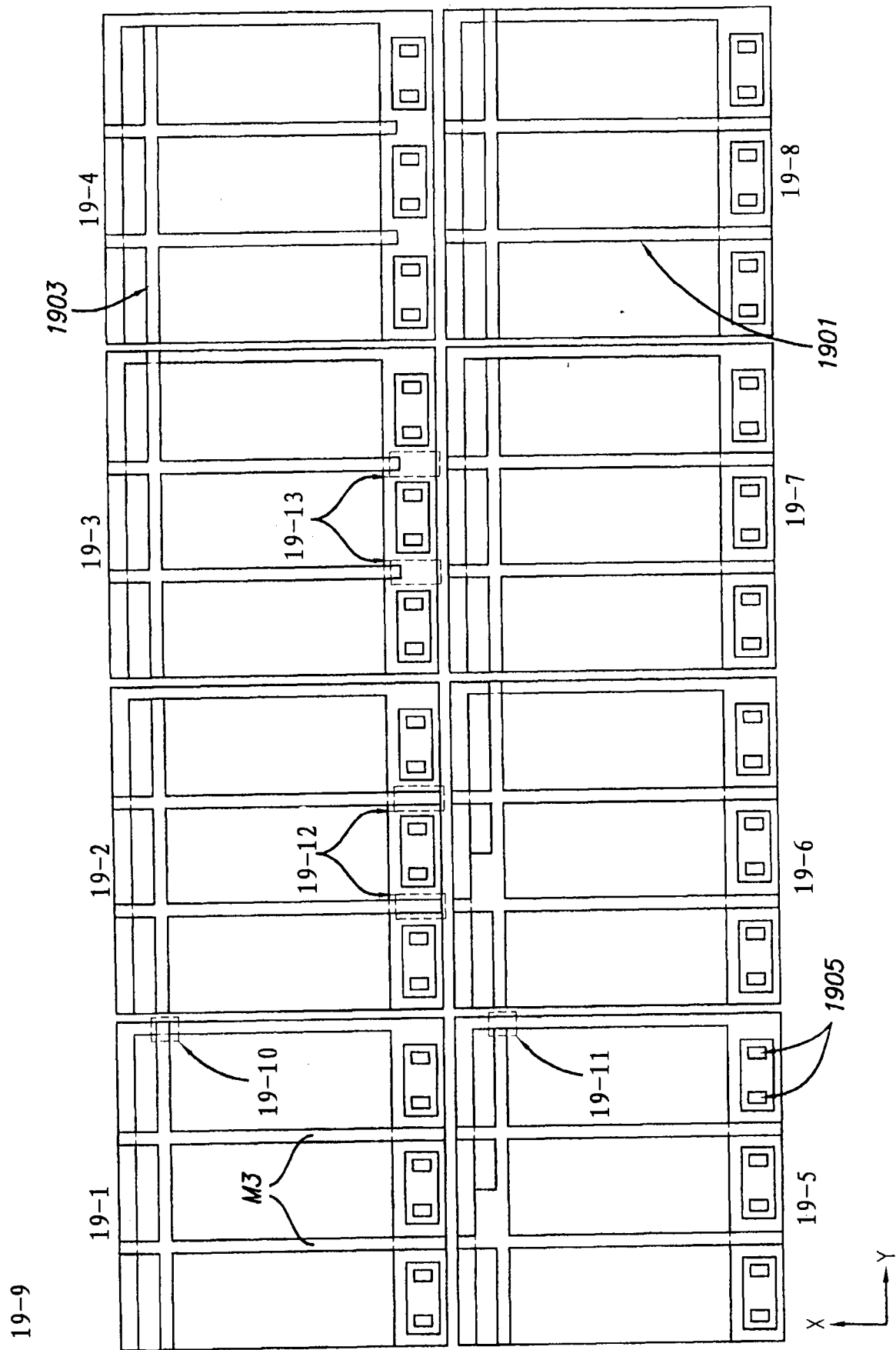


图 19

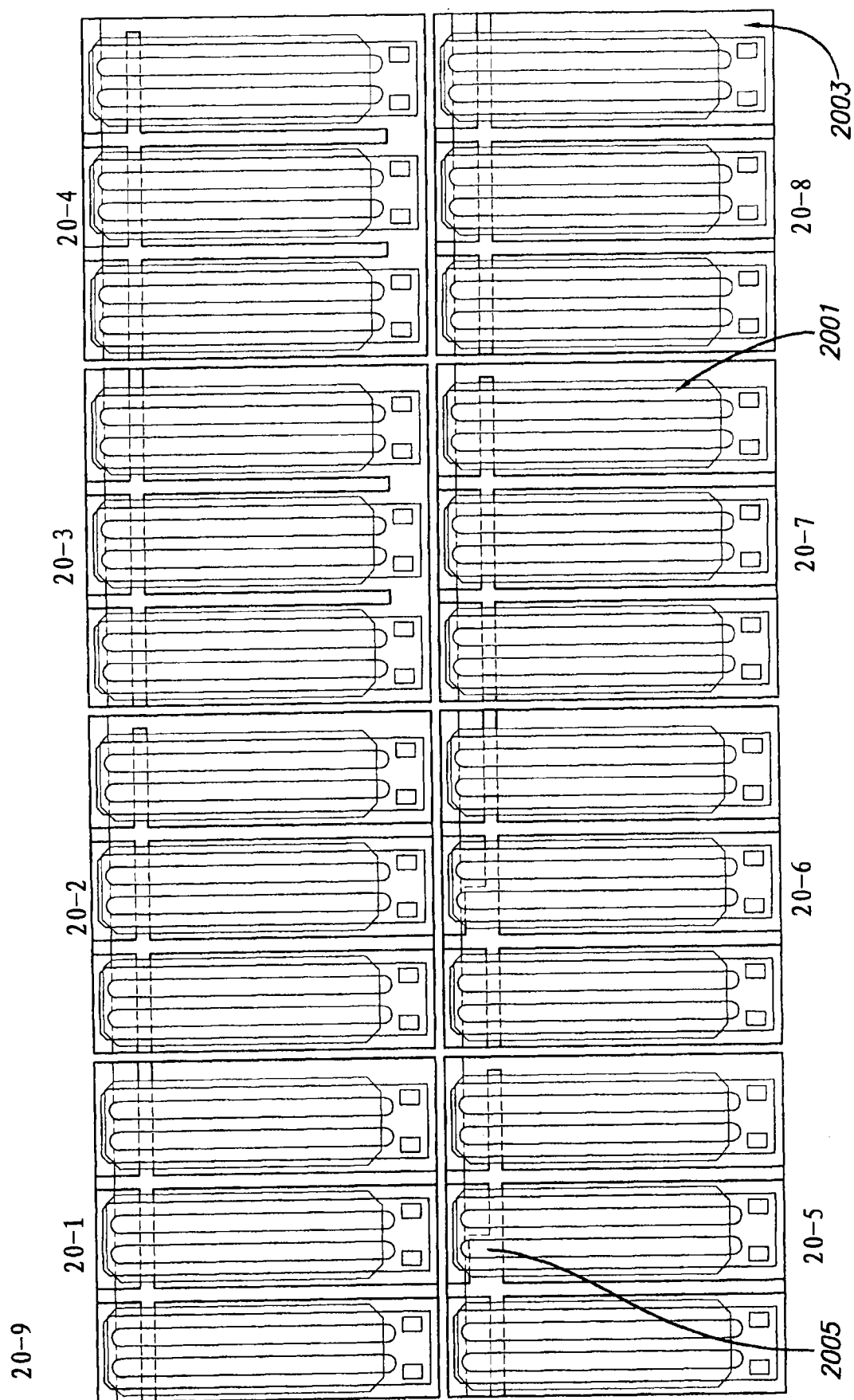


图 20

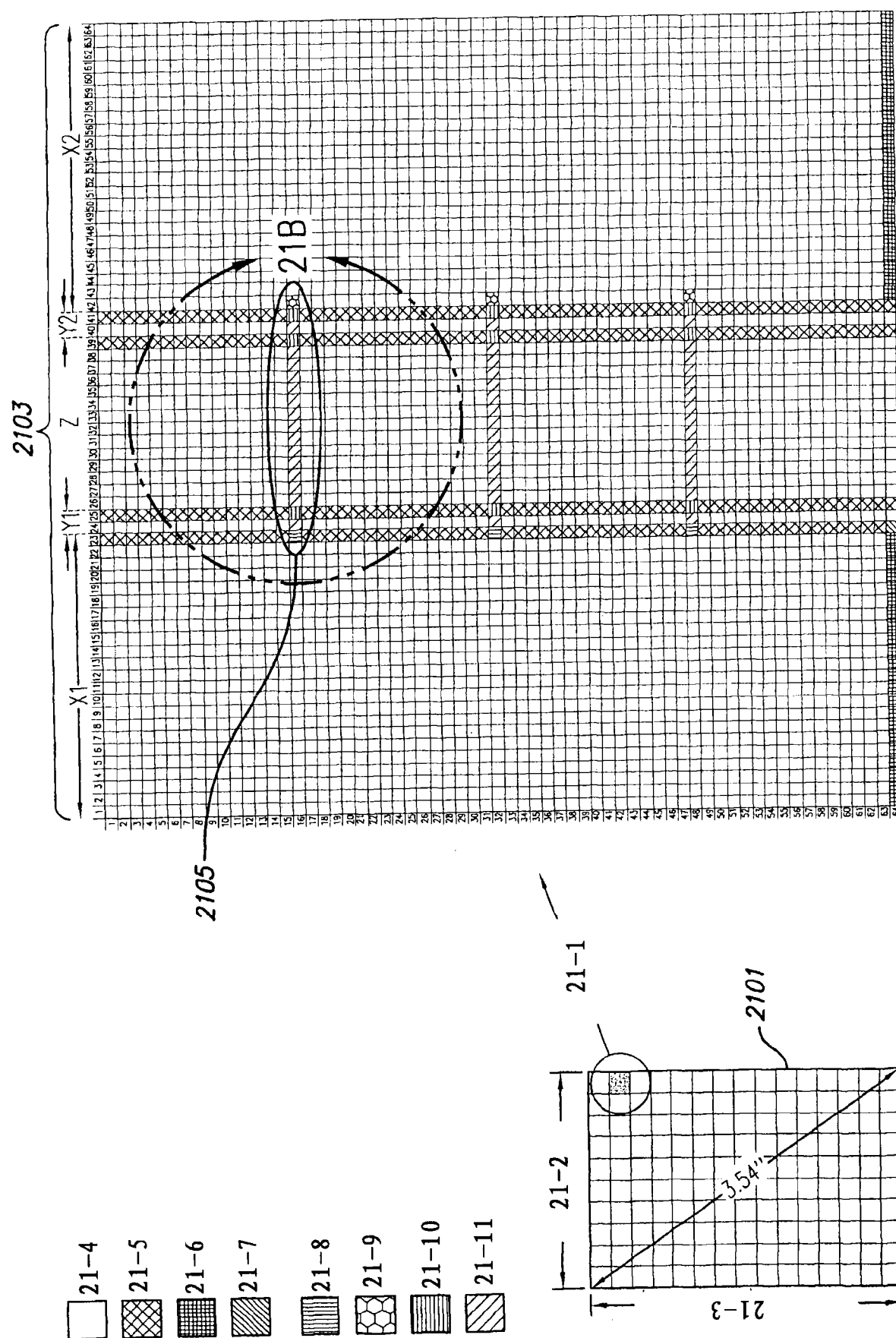


图 21-A

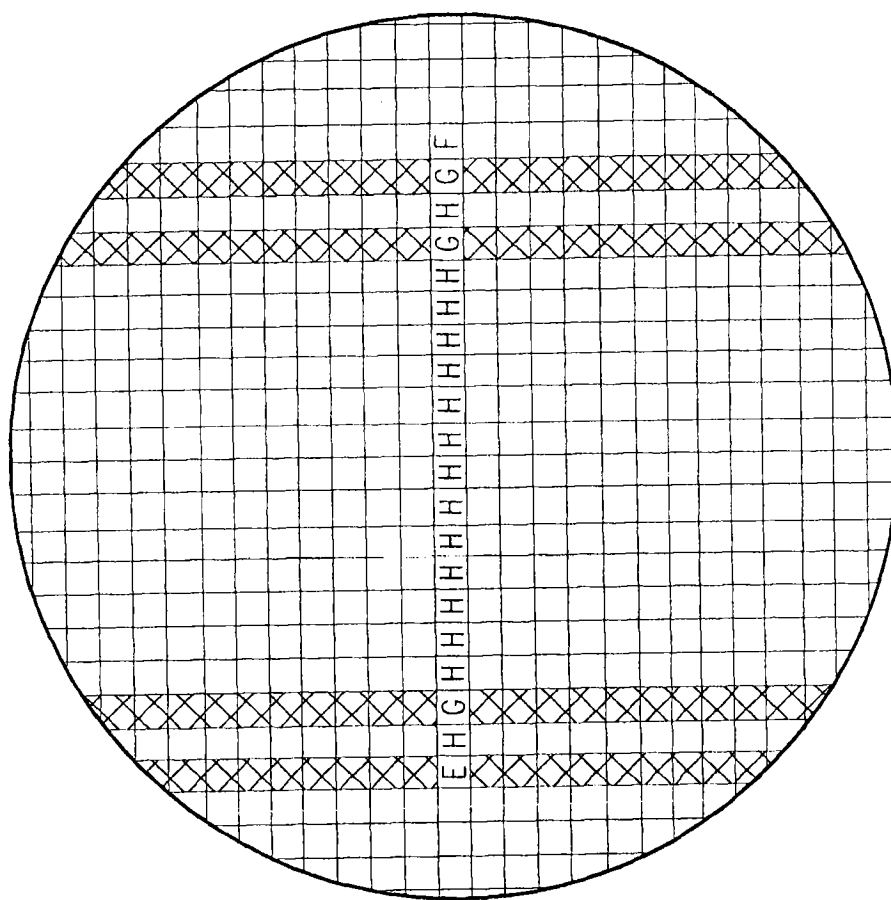
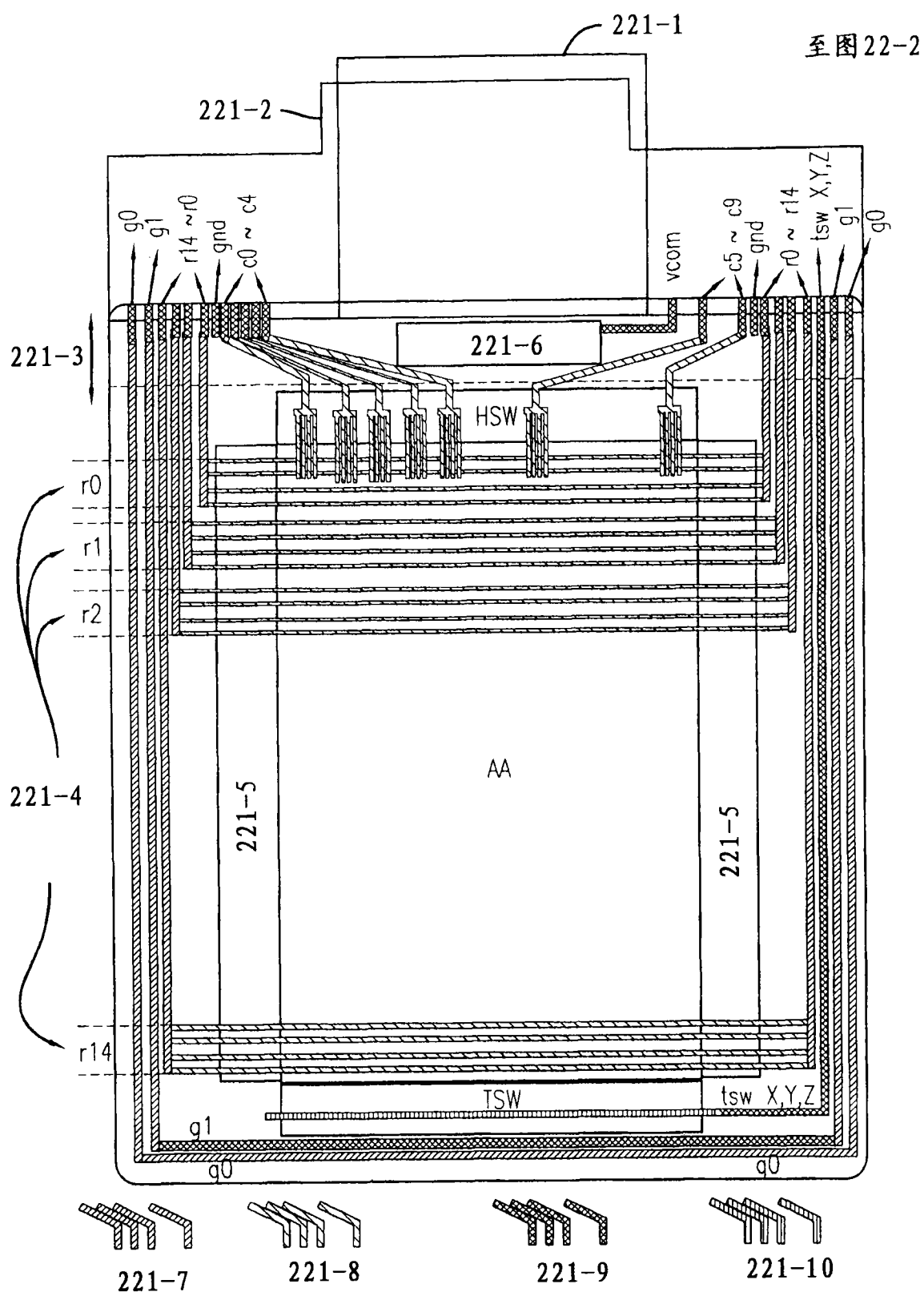


图 21B



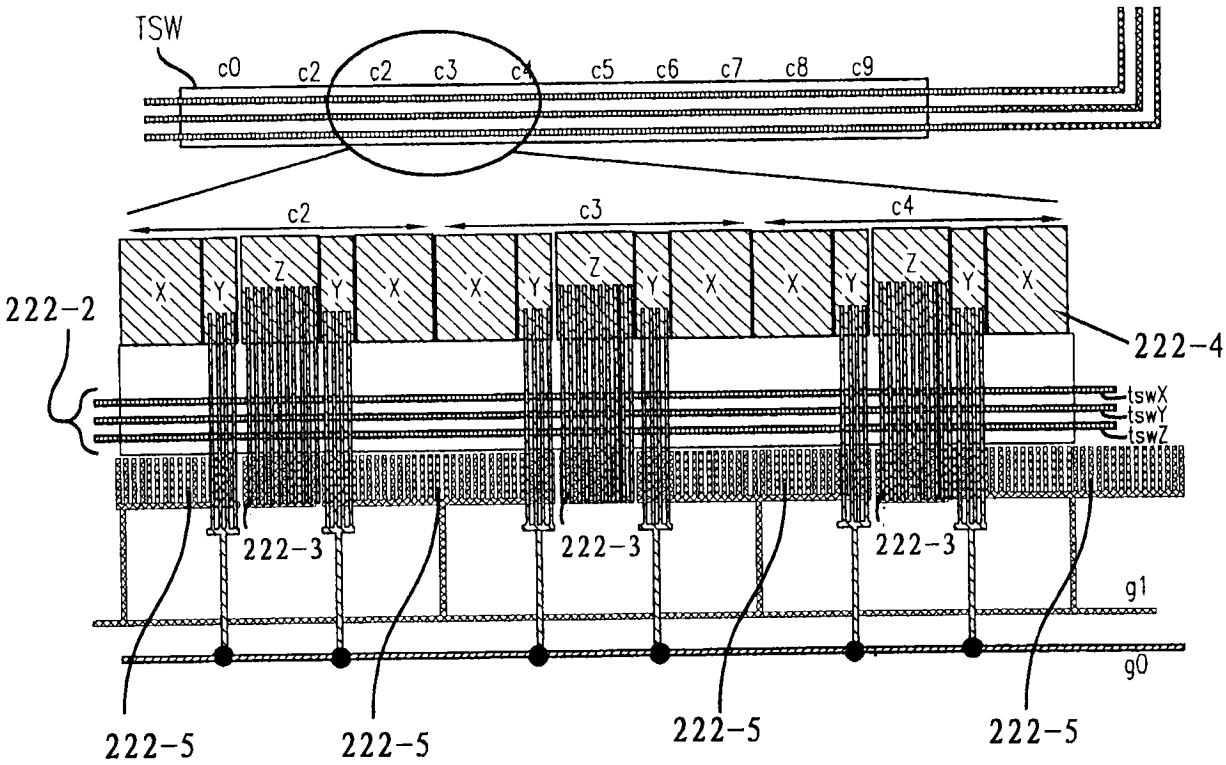
至图22-2

图 22-1

接图22-1

222-1

	1	2	3 ~ 17	18	19 ~ 23	24	25 ~ 29	30	31 ~ 45	46 ~ 48	49	50
引脚名	g0	g1	r14 ~ r0	gnd	c0 ~ c4	vcom	c5 ~ c9	gnd	r0 ~ r14	tswX ~ Z	g1	g0



接图22-1

图 22-2

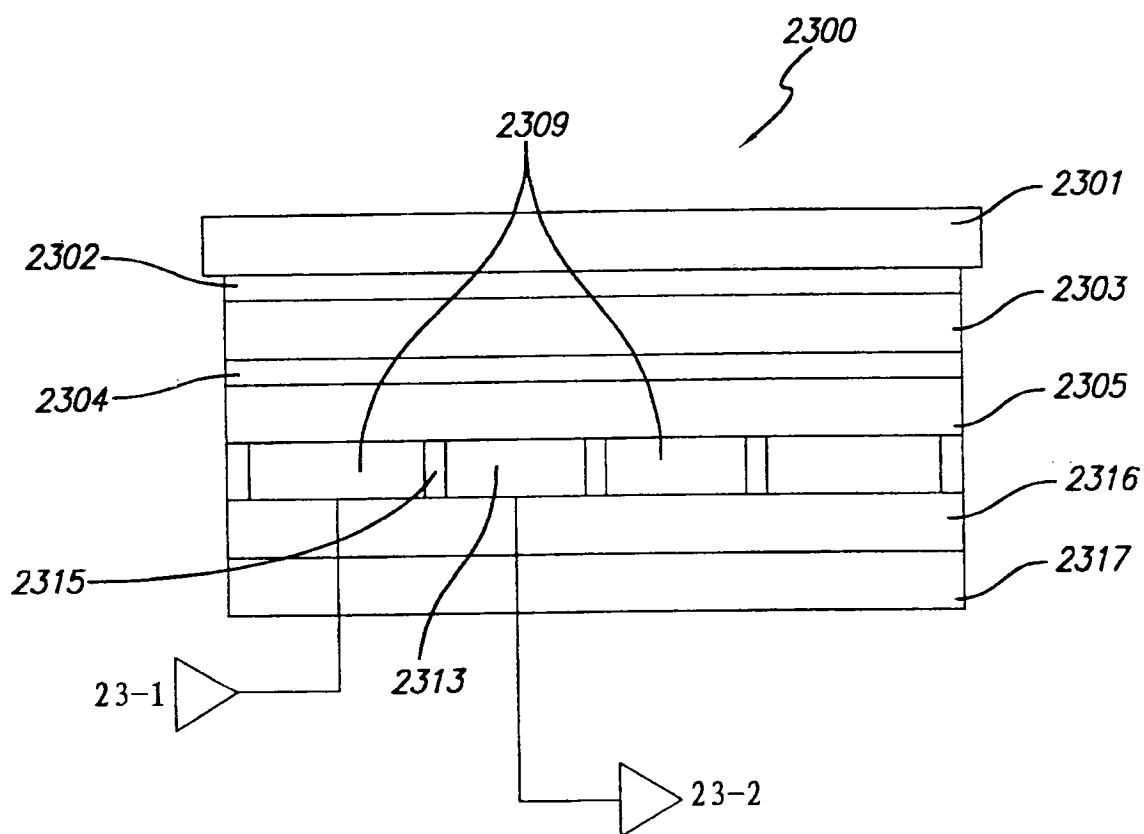


图 23

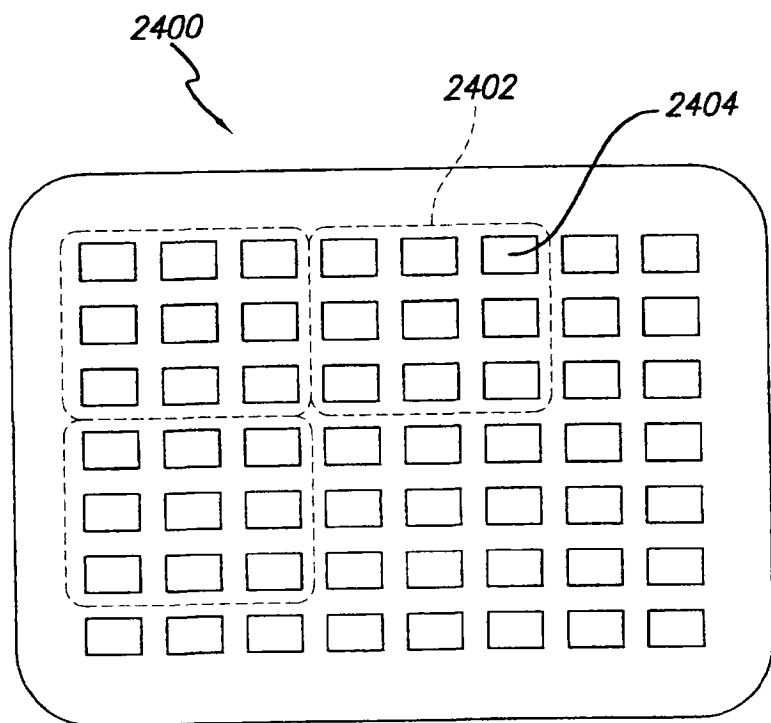


图 24