

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/1333 G02F 1/136

G09G 5/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310103846. X

[43] 公开日 2004 年 10 月 6 日

[11] 公开号 CN 1534333A

[22] 申请日 2003.11.12

[21] 申请号 200310103846. X

[30] 优先权

[32] 2003.3.28 [33] KR [31] 0019630/2003

[32] 2003.3.28 [33] KR [31] 0019631/2003

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司

地址 韩国汉城

[72] 发明人 郑龙彩 梁东奎

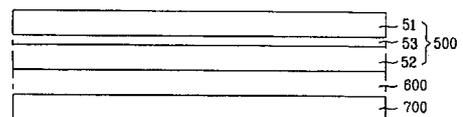
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

权利要求书 7 页 说明书 23 页 附图 15 页

[54] 发明名称 具有电磁型触摸屏的液晶显示设备

[57] 摘要

本发明公开了一种具有电磁(EM)型触摸屏的液晶显示设备,该液晶显示设备包括液晶显示屏内部的电磁传感器。该电磁型触摸屏具有薄的外形,并且可以通过简单的制造过程制造。该液晶显示设备包括:液晶显示屏,该液晶显示屏具有彼此相对的第一和第二基板,以及第一和第二基板之间的液晶层;电磁传感器,该电磁传感器具有X轴和Y轴透明电极线圈,该电磁传感器与液晶显示屏中的第一和第二基板中的任意一个形成一个整体;液晶显示屏下面的背光单元;以及背光单元下面的控制器,用于控制电磁传感器。



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

1. 一种包含电磁型触摸屏的液晶显示设备，该液晶显示设备包括：
液晶显示屏，该液晶显示屏具有彼此相对的第一和第二基板以及第
5 一和第二基板之间的液晶层；
电磁传感器，该电磁传感器具有由透明电极构成的第一和第二线圈
阵列，该电磁传感器与液晶显示屏中的第一和第二基板中的任意一个集
成在一起；以及
背光单元，该背光单元位于液晶显示屏的下面。
- 10 2. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，还包括控制器，用于控制
位于背光单元下面的电磁传感器。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中，第一线圈阵列垂直
于第二线圈阵列。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中，电磁传感器位于第
15 一和第二基板中任意一个的外表面上。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示设备，其中，电磁传感器在与液
晶显示屏相对的表面上具有粘合层。
6. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中，电磁传感器位于第
一和第二基板中任意一个的内表面上。
- 20 7. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中电磁传感器包括：
透明基板，其中第一线圈阵列位于该透明基板上；
第一透明绝缘层，该第一透明绝缘层位于透明基板的整个表面上，
其中第二线圈阵列位于该第一透明绝缘层上；以及
第二透明绝缘层，该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上。
- 25 8. 根据权利要求7所述的液晶显示设备，其中第一和第二线圈阵列
各包含多个线圈，并且所述多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口
端。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示设备，其中第一开口端电连接至
地电压。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示设备, 其中第二开口端与 MUX 电连接。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示设备, 其中选择所述多个线圈中的一个, 然后将来自 MUX 的电压施加给该选定的线圈。

5 12. 根据权利要求 7 所述的液晶显示设备, 其中所述的透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑或氧化铟锌。

13. 一种包含电磁型触摸屏的液晶显示设备, 该液晶显示设备包括: 液晶显示屏, 该液晶显示屏具有彼此相对的第一和第二基板, 以及第一和第二基板之间的液晶层;

10 第一偏光板, 该第一偏光板位于第一基板的外表面上;

第二偏光板, 该第二偏光板位于第二基板的外表面上;

电磁传感器, 该电磁传感器具有由透明电极构成的第一和第二线圈阵列, 该电磁传感器与第一和第二偏光板中的任意一个集成在一起; 以及

15 背光单元, 该背光单元位于液晶显示屏的下面。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示设备, 还包括控制器, 用于控制位于背光单元下面的电磁传感器。

15. 根据权利要求 13 所述的液晶显示设备, 其中第一线圈阵列垂直于第二线圈阵列。

20 16. 根据权利要求 13 所述的液晶显示设备, 还包括第一和第二偏光板的内表面与第一和第二基板的外表面之间的薄膜型粘合层。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示设备, 其中电磁传感器位于第一和第二偏光板中任意一个的外表面上。

25 18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示设备, 其中所述的电磁传感器在与第一或第二偏光板相对的表面上具有粘合层。

19. 根据权利要求 16 所述的液晶显示设备, 其中电磁传感器位于液晶显示屏和第一或第二偏光板之间。

20. 根据权利要求 19 所述的液晶显示设备, 其中电磁传感器还包括位于与液晶显示屏相对的表面上的粘合层。

21. 根据权利要求 13 所述的液晶显示设备, 其中电磁传感器包括:
透明基板, 其中第一线圈阵列位于该透明基板上;
第一透明绝缘层, 该第一透明绝缘层位于透明基板的整个表面上,
其中第二线圈阵列位于该第一透明绝缘层上; 以及
5 第二透明绝缘层, 该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上。

22. 根据权利要求 21 所述的液晶显示设备, 其中第一和第二线圈阵列各包含多个线圈, 并且该多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口端。

23. 根据权利要求 22 所述的液晶显示设备, 其中第一开口端电连接
10 至地电压。

24. 根据权利要求 23 所述的液晶显示设备, 其中第二开口端与 MUX 电连接。

25. 根据权利要求 24 所述的液晶显示设备, 其中, 选择所述多个线圈中的一个, 然后将来自 MUX 的电压施加给该选定的线圈。

15 26. 根据权利要求 21 所述的液晶显示设备, 其中透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡铟或氧化铟锌。

27. 根据权利要求 21 所述的液晶显示设备, 其中, 透明基板包括聚对苯二甲酸乙二醇、聚对苯二甲酸丙二醇、聚-2,6-萘二甲酸乙二醇酯、同间立构聚苯乙烯、降冰片烯类聚合物、聚碳酸酯和聚芳酯中的任意一
20 种。

28. 一种包含电磁型触摸屏的液晶显示设备, 该液晶显示设备包括:
彼此相对的第一和第二基板;
位于第一基板上的薄膜晶体管阵列;
多个像素电极, 该像素电极与薄膜晶体管阵列中相应的薄膜晶体管
25 电连接;

电磁传感器, 该电磁传感器位于第二基板上, 包括由透明电极构成的第一和第二线圈阵列;

滤色层, 该滤色层位于电磁传感器上, 与像素电极对应;

滤色层上的保护层;

保护层上的公共电极；
位于第一和第二基板之间的液晶层；以及
第一基板下的背光单元。

29. 根据权利要求 28 所述的液晶显示设备，还包括光屏蔽层，该光
5 屏蔽层位于电磁传感器和滤色层之间；以及控制器，该控制器位于背光
单元下面，用于控制电磁传感器。

30. 根据权利要求 28 所述的液晶显示设备，其中电磁传感器包括：
第一透明绝缘层，该第一透明绝缘层位于保护层上，其中第一线圈
阵列位于第一透明绝缘层和保护层之间；以及
10 第二透明绝缘层，该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上，其中
第二线圈阵列位于第一透明绝缘层和第二透明绝缘层之间。

31. 根据权利要求 30 所述的液晶显示设备，其中第一和第二透明绝
缘层由有机层构成。

32. 根据权利要求 31 所述的液晶显示设备，其中所述的有机层包括
15 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物。

33. 根据权利要求 30 所述的液晶显示设备，其中，第一和第二线圈
阵列各包含多个线圈，并且该多个线圈中的每一个均具有第一和第二开
口端。

34. 根据权利要求 33 所述的液晶显示设备，其中第一开口端电连接
20 至地电压。

35. 根据权利要求 34 所述的液晶显示设备，其中第二开口端与 MUX
电连接。

36. 根据权利要求 35 所述的液晶显示设备，其中，选择所述多个线
圈中的一个，然后将来自 MUX 的电压施加给该选定的线圈。

25 37. 根据权利要求 28 所述的液晶显示设备，其中，透明电极包括氧
化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑和氧化铟锌中的任意一种。

38. 根据权利要求 28 所述的液晶显示设备，其中所述的保护层由有
机层构成。

39. 根据权利要求 38 所述的液晶显示设备，其中所述的有机层包括

PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 和聚酰胺中的任意一种。

40. 一种包含电磁型触摸屏的液晶显示设备，该液晶显示设备包括：
彼此相对的第一和第二基板；
多个像素区域，该像素区域位于第一基板上，各个像素区域包括薄
5 膜晶体管、像素电极和公共电极；
滤色层，该滤色层位于第二基板上，与所述的多个像素区域相对应；
电磁传感器，该电磁传感器位于滤色层上，包括由透明电极构成的
第一和第二线圈阵列；
保护层，该保护层位于电磁传感器上；
10 液晶层，该液晶层位于第一和第二基板之间；以及
背光单元，该背光单元位于第一基板的下面。
41. 根据权利要求 40 所述的液晶显示设备，还包括光屏蔽层，该光
屏蔽层位于滤色层下面的第二基板上；以及控制器，该控制器位于背光
单元下面，用于控制电磁传感器。
- 15 42. 根据权利要求 40 所述的液晶显示设备，其中电磁传感器包括：
第一透明绝缘层，该第一透明绝缘层位于保护层上，其中第一线圈
阵列位于第一透明绝缘层和保护层之间；以及
第二透明绝缘层，该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上，其中
第二线圈阵列位于第一透明绝缘层和第二透明绝缘层之间。
- 20 43. 根据权利要求 42 所述的液晶显示设备，其中第一和第二透明绝
缘层由有机层构成。
44. 根据权利要求 43 所述的液晶显示设备，其中所述的有机层包括
PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物。
45. 根据权利要求 42 所述的液晶显示设备，其中第一和第二线圈阵
25 列各包含多个线圈，并且该多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口
端。
46. 根据权利要求 45 所述的液晶显示设备，其中所述的第一开口端
电连接至地电压。
47. 根据权利要求 46 所述的液晶显示设备，其中所述的第二开口端

与 MUX 电连接。

48. 根据权利要求 47 所述的液晶显示设备, 其中, 选择所述多个线圈中的一个, 然后将来自 MUX 的电压施加给该选定的线圈。

49. 根据权利要求 40 所述的液晶显示设备, 其中, 透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡铟和氧化铟锌中的任意一种。

50. 一种包含电磁型触摸屏的液晶显示设备, 该液晶显示设备包括: 彼此相对的第一和第二基板;

第一基板上的薄膜晶体管阵列;

多个像素电极, 该像素电极与薄膜晶体管阵列中相应的薄膜晶体管电连接;

第一基板上的绝缘层;

电磁传感器, 该电磁传感器位于绝缘层上, 包括由透明电极构成的第一和第二线圈阵列;

第二基板上的滤色层;

位于第一和第二基板之间的液晶层; 以及

位于第一基板下面的背光单元。

51. 根据权利要求 50 所述的液晶显示设备, 还包括公共电极, 该公共电极位于第一和第二基板中的任意一个之上; 以及控制器, 该控制器用于控制位于背光单元下面的电磁传感器。

52. 根据权利要求 50 所述的液晶显示设备, 其中所述的绝缘层由有机层构成。

53. 根据权利要求 52 所述的液晶显示设备, 其中所述的有机层包括 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物中的任意一种。

54. 根据权利要求 50 所述的液晶显示设备, 其中电磁传感器包括:

第一透明绝缘层, 该第一透明绝缘层位于绝缘层上, 其中第一线圈阵列位于第一透明绝缘层和绝缘层之间; 以及

第二透明绝缘层, 该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上, 其中第二线圈阵列位于第一透明绝缘层和第二透明绝缘层之间。

55. 根据权利要求 54 所述的液晶显示设备, 其中第一和第二线圈阵

列各包含多个线圈，并且该多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口端。

56. 根据权利要求 55 所述的液晶显示设备，其中所述的第一开口端电连接至地电压。

5 57. 根据权利要求 56 所述的液晶显示设备，其中所述的第二开口端与 MUX 电连接。

58. 根据权利要求 57 所述的液晶显示设备，其中，选择多个线圈中的一个，然后将来自 MUX 的电压施加给该选定的线圈。

10 59. 根据权利要求 50 所述的液晶显示设备，其中透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡铟和氧化铟锌中的任意一种。

具有电磁型触摸屏的液晶显示设备

- 5 本申请要求 2003 年 3 月 28 日提出的韩国专利申请 No. P2003-19630 和 P2003-19631 的优先权，在此全文引入作为参考。

技术领域

- 10 本发明涉及液晶显示 (LCD) 设备，具体而言，涉及具有电磁 (EM) 型触摸屏的液晶显示设备，该触摸屏具有薄的外形和简单的制造过程。

背景技术

- 15 对于像个人计算机和移动传输设备这样的个人信息处理器，通常使用键盘、鼠标和数字化器 (digitizer) 等多种输入设备来进行文字和图形处理。由于在不同的场合中需要多种个人信息设备，键盘和鼠标等输入设备在满足人机接口需要方面存在限制。因此，开发易于携带且比那些传统输入设备更简便的输入设备是有益的。也就是说，当用户携带该输入设备时，可以徒手在输入设备上输入像字母这样的信息。已经开发出来的现代输入设备不但要满足一般的输入功能，而且还要具有新功能，
- 20 并通过采用微制造技术使其具备高可靠性和耐用性。

- 特别地，作为一种输入设备，由于其简便性和灵活性，触摸屏已经受到关注，用户可以轻松地在触摸屏上输入字母而不需要另外的输入装置。因此，这种触摸屏的检测方法、功能和结构是众所周知的。触摸屏能够检测到用户触摸显示表面，并可以分为电阻型、电容型和电磁 (EM)
- 25 型。对于电阻型触摸屏，两个电阻片通过垫片叠在一起，它们之间有预定的间隔。当输入装置接触到触摸屏的表面时，这两个电阻片就彼此接触。在工作时，通过读取在所施加的直流电压下接触点的电流变化可以检测到该接触点的位置。同时，电容型触摸屏则是通过检测在所施加的交流电压下的电容耦合来读取接触点。电磁 EM 型触摸屏利用在所施加的

电磁场下感应电压的谐振频率来检测触摸点。各种类型的触摸屏在信号放大、分辨率和设计及制造难度方面具有不同的特性，因此在选择触摸屏的类型时要考虑各自的优点，例如光学特性、电气特性、机械特性、对周边空气的抵抗性、输入特性以及耐用性和经济性。

5 最近几年，电磁型触摸屏已经吸引了很大的注意力，因为它可以精确地检测接触点的位置。在下文中将描述常规的电磁型触摸屏的结构和工作原理。

常规的电磁型触摸屏包括具有两组互相垂直排列的线圈阵列（或线圈）的数字化器平面基板，以及用于在数字化器平面基板上输入数据的
10 触笔（stylus pen）。数字化器平面基板的线圈由多个叠在柔性印刷电路板 PCB 上的线圈构成，而且各个线圈距离 X 轴或 Y 轴预定的间隔。另外，各个线圈的一端连接至地电压，另一端与施加了选择信号的公共基准电势线连接。

在该系统中，触笔具有谐振电路，并且当收到来自线圈阵列的交流
15 信号时数字化器平面基板便开始工作。当触笔接近数字化器平面基板时，施加了交流信号的线圈阵列会产生磁场。然后，触笔的谐振电路响应于该磁场而产生谐振频率。接着，在触摸屏的控制器中检测该谐振频率，并通过比较过程确定触点在平面基板上的二维位置。

在包含多个线圈的数字化器中，线圈由具有光屏蔽特性的导电材料
20 构成。这样，线圈被设置在显示设备的光源的下方，以防止由线圈产生的漏光。与需要将传感器单元设置在显示设备上方的电阻型或电容型触摸屏不同，电磁型触摸屏的传感器单元可以与进行触摸的显示表面相分离。这是因为电磁型触摸屏采用穿过该显示设备和光源的电磁波来检测接触点的位置。

25 在下文中，将参考附图描述根据背景技术的电磁 EM 型触摸屏。

图 1 是一个示意图，显示的是包括根据背景技术的电磁型触摸屏的液晶显示设备。如图 1 所示，包括根据背景技术的电磁型触摸屏的液晶显示设备包括液晶显示屏 10、上偏光板 11、下偏光板 12、背光单元 13、传感器单元 14、控制单元 15、金属壳体（未示出）和电子触笔 17。液晶

显示屏 10 包括以固定间隔结合在一起的上下基板，以及注入在上下基板之间的液晶，用于根据外部驱动和视频信号显示图像。另外，上偏光板 11 位于液晶显示屏 10 上，下偏光板 12 位于液晶显示屏 10 下方，由此对光进行偏振。背光单元 13 在液晶显示屏 10 的后面均匀地发光。传感器单元 14 设置在液晶显示屏 10 的下方，用于在电子触笔 17 的接触点处发射和接收谐振频率，由此检测接触点的位置。控制单元 15 控制传感器单元 14。另外，金属壳体（未示出）支撑作为一个整体的液晶显示屏 10、背光单元 13、传感器单元 14 和控制单元 15，并且，电子触笔 17 发射电磁波到传感器单元 14，并从传感器单元 14 接收电磁波。

10 传感器单元 14 包括：传感器 PCB，该传感器 PCB 包括 X 轴线圈阵列和 Y 轴线圈阵列；屏蔽板，该屏蔽板位于传感器 PCB 下部，用于屏蔽外部电磁波；以及连接器，该连接器包括用于根据传感器 PCB 的发射模式或接收模式来选择特定的 X 轴和 Y 轴线圈的切换装置。在控制单元 15 中设置了控制处理器单元（Control Processor Unit, CPU），用来通过电子触笔 17 检测接触点的位置，该控制单元 15 设置在传感器单元 14 上方，用于发射信号到传感器单元 14 并从传感器单元 14 读取输入信号。另外，电子触笔 17 包括谐振电路，该谐振电路中具有线圈和电容器。

下面将描述根据背景技术的电磁型触摸屏的工作原理。

首先，控制单元 15 通过接收信号开始工作，以使传感器单元 14 通过选择 X 轴和 Y 轴线圈并产生电磁场来产生电磁波。这样，电子触笔 16 的谐振电路响应于该电磁波而产生谐振频率，该谐振频率保持预定的时间。然后，传感器单元 14 接收该信号，并检测接触点的位置。此时，电子触笔 17 包括谐振电路，该谐振电路是 RLC 复杂电路。该谐振电路导致在所施加电源的预定频率下的最大电流。该谐振频率获得预定频带的输出特性。谐振频率 (f) 可由如下方程表示：

$$f=1/2\pi\sqrt{LC} \quad (L \text{ 是线圈的电感, } C \text{ 是电容器的电容}).$$

根据背景技术的电磁型触摸屏与电阻型触摸屏的区别在于通过利用电磁场的谐振来检测电子触笔的接触点，因而可以检测接触点的准确位置。此外，根据背景技术的电磁型触摸屏具有很好的耐用性和透光性，

不会降低图像质量。另外，在根据背景技术的电磁型触摸屏中，可以使用电子触笔在触摸屏上写字而不会受到来自手的接触的任何影响，因此根据背景技术的电磁型触摸屏通常应用于设计、会议和研讨会等各种场合。

5 图 2 是一个方框图，显示了根据背景技术的电磁型触摸屏的驱动电路和驱动方法。参考图 2，传感器单元 14 包括分别与 X 轴和 Y 轴连接的 X-MUX 和 Y-MUX。通过 Y 地址信号 (Y-ADDR) 选择指定的 Y 轴线圈，并通过 X 地址信号 (X-ADDR) 选择指定的 X 轴线圈来进行读取。X 和 Y 地址信号两者都由控制单元 15 产生。

10 此后，将来自选定的 Y 轴线圈和 X 轴线圈的输出信号提供给控制单元 15。控制单元 15 包括对输出信号进行分级和放大的放大器 24。放大器 24 的输出通过检测器 25、低通滤波器 LPF 26 和采样保持 S/H 单元 27 提供给模数转换器 28。模数转换器 28 将模拟信号的大小和极性转换为数字格式，并且随后将转换后的数字格式输入到 CPU 23。随后，将放大器
15 24 的输出提供给检测器 25，并随后提供给低通滤波器 26 和采样保持 S/H 单元 27。当模数转换器 28 对信号进行数字化时，采样保持 S/H 单元 27 保持一个线圈的测量值，并且在前端电路部分开始进行下一个线圈的测量。

传感器单元 14 包括多个叠在柔性 PCB 平面表面上的线圈。各个线圈
20 相对于 X 轴和 Y 轴排列，并且一端连接至地电压，另一端与一个 MUX 单元连接，在该 MUX 单元中选择一个线圈与固定电平的电位线连接。

在使用电子触笔 17 时，在 CPU 23 的控制下，将由正弦波发生器 21 产生的正弦波电流 22 施加给电子触笔 17，由此在电子触笔 17 的周围产生正弦波磁通。当用户将电子触笔 17 接近传感器单元 14 时，排列在传
25 感器单元 14 中的各个线圈均会感应产生大小不等的正弦波电压，并且这些电压通过检测器 25 和模数转换器 28 而输入到 CPU 23。然后，CPU 23 根据线圈的感应值计算出电子触笔 17 在传感器单元 14 上的位置值，并输出 0 到 360 之间的角度值。电子触笔 17 的输出数据被应用于液晶显示屏 10，或者被储存在 CPU 23 中。

对于用户来说，电磁型触摸屏的传感器单元 14 的面积越大，就越便于绘制图形，且分辨率越高时效率越高。分辨率与传感器单元 14 中的线圈之间的间隔成反比。也就是说，线圈之间的间隔越窄时，分辨率越高。

5 在电磁型触摸屏中，在传感器单元 14 内部配备有多个线圈，因此可以通过检测电磁变化来检测电子触笔 17 的接触点。因此，与电阻型触摸屏不同，在电磁型触摸屏中不需要在液晶显示屏 10 的前面安装传感器单元 14。也就是说，数字化器可安装在液晶模块(LCM)的后面。在电磁型触摸屏发射电磁力并具有均匀电磁物质的情况下，即使液晶显示屏 10 位于
10 传感器单元 14 上面，也可以通过传感器单元 14 来检测在液晶显示屏 10 上移动的电子触笔的位置。

然而，根据背景技术的电磁型触摸屏具有如下缺点。

在根据背景技术的电磁型触摸屏的传感器单元中，线圈由磁性材料构成。这样，当传感器单元被设置在背光单元上面时，来自背光单元的光会由于线圈而不能透过，因此会降低透光性。在这方面，在根据背景
15 技术的电磁型触摸屏中，传感器单元被设置在背光单元的下面。因此，在将传感器单元组装到液晶显示屏的背光单元和驱动电路上时，除了液晶显示屏之外还要安装 1mm 的金属模，由此使包括电磁型触摸屏的液晶显示设备变厚并变重。

20 另外，具有液晶显示屏驱动电路的 PCB 被设置在背光单元的下面，因此需要在 PCB 的下面形成屏蔽板，以保护驱动电路免受传感器单元的影响。

发明内容

25 因此，本发明致力于一种具有电磁型触摸屏的液晶显示设备，该电磁型触摸屏能够基本上消除由于背景技术的限制和缺点所导致的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种具有电磁型触摸屏的液晶显示设备，该液晶显示设备包括位于液晶显示屏内部的电磁 EM 传感器，该电磁 EM

传感器具有薄的外形，并且可以通过简单的制造过程制造。

本发明的其他特征和优点将在随后的说明中进行阐述，一部分可以通过说明书而明了，或者可以通过本发明的实践而体验到。通过说明书、权利要求书和附图中具体指出的结构，可以实现或获得本发明的这些和其它优点。

为了实现这些目标和其它优点，根据本发明的目的，正如在此实施并概括描述的那样，一种具有电磁型触摸屏的液晶显示设备可以包括，例如：液晶显示屏，该液晶显示屏具有彼此相对的第一和第二基板，以及第一和第二基板之间的液晶层；电磁传感器，该电磁传感器具有由透明电极构成的第一和第二线圈阵列，该电磁传感器与液晶显示屏内的第一和第二基板中的任意一个集成在一起；以及背光单元，该背光单元位于液晶显示屏的下面。

电磁传感器位于第一和第二基板中任意一个的外表面上。

电磁传感器包括位于与液晶显示屏相对的表面上的粘合层。

电磁传感器位于第一和第二基板中任意一个的内表面上。

这时，电磁传感器包括：透明基板，其中第一线圈阵列位于该透明基板上；第一透明绝缘层，该第一透明绝缘层位于透明基板的整个表面上，其中第二线圈阵列位于该第一透明绝缘层上；以及第二透明绝缘层，该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上。

第一和第二线圈阵列各包含多个线圈，并且多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口端。

第一开口端电连接至地电压。

第二开口端与 MUX 电连接。

这时，选择多个线圈中的一个，随后将来自 MUX 的电压施加给选定的线圈。

透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑或氧化铟锌。

在另一方面，一种具有电磁型触摸屏的液晶显示设备可以包括，例如：液晶显示屏，该液晶显示屏具有彼此相对的第一和第二基板，以及

第一和第二基板之间的液晶层；第一偏光板，该第一偏光板位于第一基板外表面上；第二偏光板，该第二偏光板位于第二基板外表面上；电磁传感器，该电磁传感器具有由透明电极构成的第一和第二线圈阵列，该电磁传感器与第一和第二偏光板中的任意一个集成在一起；以及背光单元，该背光单元位于液晶显示屏下面。

该液晶显示设备还包括第一和第二偏光板的内表面与第一和第二基板的外表面之间的薄膜型粘合层。

电磁传感器位于第一和第二偏光板中任何一个的外表面上。

电磁传感器包括位于与第一或第二偏光板相对的表面上的粘合层。

电磁传感器位于液晶显示屏和第一或第二偏光板之间。

电磁传感器还包括位于与液晶显示屏相对的表面上的粘合层。

这时，电磁传感器包括：透明基板，其中第一线圈阵列位于该透明基板上；第一透明绝缘层，该第一透明绝缘层位于透明基板的整个表面上，其中第二线圈阵列位于该第一透明绝缘层上；第二透明绝缘层，该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上。

第一和第二线圈阵列各包含多个线圈，并且多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口端。

第一开口端电连接至地电压。

第二开口端与 MUX 电连接。

同样，选择多个线圈中的一个，随后将来自 MUX 的电压施加给选定的线圈。

透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑或氧化铟锌。

透明基板包括聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丙二醇酯、聚-2,6-萘二甲酸乙二醇酯、间同立构聚苯乙烯、降冰片烯类聚合物、聚碳酸酯和聚芳酯中的任意一种。

在另一方面，一种具有电磁型触摸屏的液晶显示设备可以包括，例如：彼此相对的第一和第二基板；薄膜晶体管阵列，该薄膜晶体管阵列位于第一基板上；多个像素电极，该像素电极与薄膜晶体管阵列中相应

的薄膜晶体管电连接；电磁传感器，该电磁传感器包括第二基板上由透明电极构成的第一和第二线圈阵列；与像素电极相对应的滤色层，该滤色层位于电磁传感器上；滤色层上的保护层；保护层上的公共电极；液晶层，该液晶层位于第一和第二基板之间；背光单元，该背光单元位于第一基板下面。

这时，电磁传感器包括：第一透明绝缘层，该第一透明绝缘层位于保护层上，其中第一线圈阵列位于第一透明绝缘层和保护层之间；第二透明绝缘层，该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上，其中第二线圈阵列位于第一透明绝缘层和第二透明绝缘层之间。

10 第一和第二透明绝缘层由有机层构成。

该有机层包括 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物。

第一和第二线圈阵列各包含多个线圈，并且多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口端。

第一开口端电连接至地电压。

15 第二开口端与 MUX 电连接。

这时，选择多个线圈中的一个，随后将来自 MUX 的电压施加给选定的线圈。

透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡铟或氧化铟锌中的任意一种。

20 保护层由有机层构成。

有机层包括 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 和聚酰胺中的任意一种。

在另一方面，一种具有电磁型触摸屏的液晶显示设备可以包括，例如：彼此相对的第一和第二基板；多个像素区域，该多个像素区域位于第一基板上，各个像素区域都包括薄膜晶体管、像素电极和公共电极；
25 滤色层，该滤色层位于第二基板上，与所述的多个像素区域相对应；电磁传感器，该电磁传感器包括滤色层上由透明电极构成的第一和第二线圈阵列；保护层，该保护层位于电磁传感器上；液晶层，该液晶层位于第一和第二基板之间；背光单元，该背光单元位于第一基板下面。

这时，电磁传感器包括：第一透明绝缘层，该第一透明绝缘层位于

保护层上，其中第一线圈阵列位于第一透明绝缘层和保护层之间；第二透明绝缘层，该第二透明绝缘层位于第一透明绝缘层上，其中第二线圈阵列位于第一透明绝缘层和第二透明绝缘层之间。

第一和第二透明绝缘层由有机层构成。

5 该有机层包括 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物。

第一和第二线圈阵列各包含多个线圈，并且多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口端。

第一开口端电连接至地电压。

第二开口端与 MUX 电连接。

10 这时，选择多个线圈中的一个，随后将来自 MUX 的电压施加给选定的线圈。

透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑和氧化铟锌中的任意一种。

在另一方面，一种具有电磁型触摸屏的液晶显示设备可以包括，例如：彼此相对的第一和第二基板；第一基板上的薄膜晶体管阵列；多个像素电极，该像素电极与薄膜晶体管阵列中相应的薄膜晶体管电连接；第一基板上的绝缘层；电磁传感器，该电磁传感器包括绝缘层上由透明电极构成的第一和第二线圈阵列；第二基板上的滤色层；液晶层，该液晶层位于第一和第二基板之间；背光单元，该背光单元位于第一基板下
20 面。

绝缘层由有机层构成。

有机层包括 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 和聚酰胺中的任意一种。

这时，电磁传感器包括位于绝缘层上的第一透明绝缘层，其中第一线圈阵列位于第一透明绝缘层和绝缘层之间；位于第一透明绝缘层上的
25 第二透明绝缘层，其中第二线圈阵列位于第一透明绝缘层和第二透明绝缘层之间。

第一和第二线圈阵列各包含多个线圈，并且多个线圈中的每一个均具有第一和第二开口端。

第一开口端电连接至地电压。

第二开口端与 MUX 电连接。

这时，选择多个线圈中的一个，随后将来自 MUX 的电压施加给选定的线圈。

透明电极包括氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡铟或氧化铟锌中的任何一种。

可以理解，前面的概述和下面的详细描述都是示例性和说明性的，旨在为权利要求所限定的本发明提供进一步的解释。

附图说明

附图帮助更好地理解本发明，并构成本申请的一部分，附图显示了本发明的实施例，并与说明书一起解释本发明的原理。

在附图中：

图 1 是一个截面图，示意性地显示了包括根据背景技术的电磁型触摸屏的液晶显示设备；

图 2 是一个方框图，显示了根据背景技术的电磁型触摸屏的驱动电路和驱动方法；

图 3 是一个截面图，示意性地显示了包括根据本发明的电磁型触摸屏的液晶显示设备；

图 4A 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的上基板的外表面上的电磁传感器的液晶显示设备；

图 4B 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的下基板的外表面上的电磁传感器的液晶显示设备；

图 5A 是一个平面视图，显示了图 4A 和图 4B 的电磁传感器的 X 轴线圈阵列；

图 5B 是一个平面视图，显示了图 4A 和图 4B 的电磁传感器的 Y 轴线圈阵列；

图 6 是图 5A 和图 5B 沿直线 I-I' 的截面图；

图 7 是一个截面图，显示了包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备；

图 8 是一个截面图，显示了包括根据本发明第二实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备；

图 9 是一个截面图，显示了包括根据本发明第三实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备；

5 图 10 是一个截面图，显示了包括根据本发明第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备；

图 11A 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的上基板内表面上的电磁传感器的液晶显示设备；

10 图 11B 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的下基板内表面上的电磁传感器的液晶显示设备；

图 12A 是一个平面视图，显示了图 11A 和图 11B 的电磁传感器的 X 轴线圈阵列；

图 12B 是一个平面视图，显示了图 11A 和图 11B 的电磁传感器的 Y 轴线圈阵列；

15 图 13 是图 12A 和图 12B 沿直线 II-II' 的截面图；

图 14 是一个平面视图，显示了包括根据本发明第五实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备的下基板；

图 15 是图 14 沿直线 III-III' 的截面图；

20 图 16 是一个平面视图，显示了包括根据本发明第六和第七实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备的下基板；

图 17 是图 16 沿直线 IV-IV' 的截面图；

图 18 是图 16 沿直线 V-V' 的截面图；

图 19 是一个截面图，显示了包括根据本发明第六实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备；以及

25 图 20 是一个截面图，显示了包括根据本发明第七实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备。

具体实施方式

现将对本发明的优选实施例进行详细说明，其实例在附图中显示。

在所有附图中，使用相同的标号来表示相同或者类似的部分。

下文中，将参考附图描述包括根据本发明的电磁型触摸屏的液晶显示设备。

图 3 是一个截面图，示意性地显示了包括根据本发明的电磁型触摸屏的液晶显示设备。如图 3 所示，该液晶显示设备包括：液晶显示屏 500，该液晶显示屏 500 具有彼此相对的上下基板 51 和 52，以及上下基板 51 和 52 之间的液晶层 53；背光单元 600，该背光单元 600 在液晶显示屏 500 下面，用于发光；以及控制器，该控制器在背光单元 600 下面，用于控制电磁 EM 传感器。这时，电磁传感器位于液晶显示屏 500 的上下基板 51 和 52 中的任意一个上作为一个整体。

图 4A 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的上基板的外表面上的电磁传感器的液晶显示设备。图 4B 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的下基板的外表面上的电磁传感器的液晶显示设备。参考图 4A 和图 4B，电磁传感器 300 可以位于液晶显示屏 500 的上下基板 51 和 52 中的任意一个的外表面上。

图 5A 是一个平面视图，显示了图 4A 和图 4B 的电磁传感器的 X 轴线圈阵列。图 5B 是一个平面视图，显示了图 4A 和图 4B 的电磁传感器的 Y 轴线圈阵列。

如图 5A 所示，在位于液晶显示屏(图 4A 和图 4B 的标号 500)的上基板(图 4A 和图 4B 的标号 51)和下基板(图 4A 和图 4B 的标号 52)中的任意一个的外表面上的电磁传感器中，X 轴线圈阵列以固定的间隔位于透明基板 30 上，且包括多个 X 轴线圈 31。这时，透明基板 30 由聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丙二醇酯、聚-2,6-萘二甲酸乙二醇酯、间同立构聚苯乙烯、降冰片烯类聚合物、聚碳酸酯或聚芳酯构成。各个 X 轴线圈均呈具有两个开口端的'∩'形。各个 X 轴线圈 31 的一端通过地电压施加线路 32 与外部地电压 V_{SS} 连接，并且其另一端与 X-MUX 33 连接。一旦受到电子触笔的接触，最靠近接触点的特定 X 轴线圈 31 就被选中，从而预定电平的电压施加到这个线圈上。X-MUX 33 与发射-接收转换器 60 连接，用于在发射 T 模式中向 CPU 发射检测信号，并且在接收 R 模式中

检测电子触笔的位置。

参考图 5B, Y 轴线圈阵列位于第一透明绝缘层 34 上, 垂直于 X 轴线圈阵列, 并包括多个 Y 轴线圈 35。各个 Y 轴线圈 35 均呈具有两个开口端的 ‘ \supset ’ 形。各个 Y 轴线圈 35 的一端通过地电压施加线路 36 与外部地电压 Vss 连接, 并且其另一端与 Y-MUX 37 连接。一旦受到电子触笔的接触, 最靠近接触点的特定 Y 轴线圈就被选中, 从而预定电平的电压施加到这个线圈上。与 X 轴线圈阵列类似, Y-MUX 37 与发射-接收转换器 60 连接, 用于在发射 T 模式中向 CPU 发射检测信号, 并且在接收 R 模式中检测电子触笔的位置。当发射-接收转换器 60 选择了一个预定的模式(发射 T 模式或接收 R 模式)时, 在该预定模式下驱动 X 轴线圈 31 和 Y 轴线圈 35。

这时, X 轴线圈 31 和 Y 轴线圈 35 由透明电极构成。这样, 即使具有线圈的电磁传感器位于液晶显示屏上, 也可以防止透光率变低。例如, X 轴和 Y 轴线圈 31 和 35 的透明电极由氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑或氧化铟锌构成。这里, 位于液晶显示屏 500 和背光单元 600 下面的控制器 700 中配备有发射-接收转换器 60、X-MUX 33、Y-MUX 37、地电压施加线路 32 和 36 的一些部分和地电压源, 用于为 X 轴和 Y 轴线圈 31 和 35 提供电压, 并控制它们。

图 6 是图 5A 和图 5B 沿直线 I-I’ 的截面图。如图 6 所示, 电磁传感器 300 位于液晶显示屏 500 的上基板 51 或下基板 52 的外表面上。这时, 面对液晶显示屏 500 的上基板 51 或下基板 52 的外表面形成有粘合层 39。接着, 电磁传感器 300 包括: 透明电极材料的 X 轴线圈 31, 该 X 轴线圈 31 以固定的间隔位于透明基板 30 上; 第一透明绝缘层 34, 该第一透明绝缘层 34 位于包括 X 轴线圈 31 的透明基板 30 的整个表面上, 用于使表面平整; Y 轴线圈 35, 该 Y 轴线圈 35 位于第一透明绝缘层 34 上, 与 X 轴线圈 31 垂直; 以及第二透明绝缘层 38, 该第二透明绝缘层 38 位于第一透明绝缘层 34 的整个表面之上, 用于使表面平整。这时, 第一和第二透明绝缘层 34 和 38 可以由诸如 SiO_x 或 SiN_x 的无机绝缘层构成, 或者由诸如 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物的有机绝缘层构成。

图 7 是一个截面图，显示了包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备，其中通过在第一偏光板 40 的外表面上布置粘合层 39 从而使电磁传感器 300 与第一偏光板 40 形成为一个整体。参考图 7，包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备包括电磁传感器 300、粘合层 39、第一偏光板 40、上基板 51、液晶层 53、下基板 52、第二偏光板 41、背光单元 600 和控制器 700。这时，液晶显示屏 500 包括电磁传感器 300、粘合层 39、第一偏光板 40、上基板 51、液晶层 53、下基板 52 和第二偏光板 41，但不包括背光单元 600 和控制器 700。

在这种情况下，在第一和第二偏光板 40 和 41 的内表面上形成薄膜型粘合层(未示出)，该粘合层面向液晶显示屏 500 的上下基板 51 和 52，从而第一和第二偏光板 40 和 41 的粘合层分别附着在上下基板 51 和 52 上。这里，粘合层不位于第一和第二偏光板 40 和 41 的外表面上，因此需要在第一偏光板 40 的任意外表面上形成粘合层 39，以将电磁传感器 300 附着在其上。

参考图 6，电磁传感器 300 包括位于透明基板 30 上的 X 轴和 Y 轴透明电极线圈 31 和 35。这时，电磁传感器 300 与背光单元 600 及液晶显示屏 500 的第一偏光板 40 形成为一个整体。也就是说，电磁传感器 300 是在液晶模块(LCM)制造过程中形成的。因此，当在 LCM 过程中形成电磁传感器 300 时，在组装诸如背光单元 600 和控制器 700 的组件的过程中，不需要为电磁传感器 300 留出空隙，从而，与将电磁传感器 300 设置在背光单元 600 下面的情况相比可以提高集成度。这时，控制器 700 被设置在背光单元 600 的下面，用于驱动和控制电磁传感器 300。这样，可以在液晶显示屏 500 的制造过程中形成电磁传感器 300。另外，不需要组装背光单元 600 和电磁传感器 300 的过程。这样，不需要在 PCB 下面构造另外的屏蔽板来保护液晶显示屏免受电磁传感器 300 的电磁场的影响。

图 8 是一个截面图，显示了包括根据本发明第二实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备。如图 8 所示，在包括根据本发明第二实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，在第二偏光板 41 的外表面上形成粘合层 39，从而电磁传感器 300 与第二偏光板 40 构成一个整体。这时，具有根

据本发明第二实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备包括第一偏光板 40、上基板 51、液晶层 53、下基板 52、第二偏光板 41、粘合层 39、电磁传感器 300、背光单元 600 和控制器 700。

除了电磁传感器 300 被设置在第二偏光板 41 的外表面以外，包括根据本发明第二实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备具有与包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备相同的结构，因而在所有附图中，使用相同的标号来表示相同或者类似的部分。

与本发明第一实施例类似，在具有根据本发明第二实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，液晶显示屏 500 包括第一偏光板 40、上基板 51、液晶层 53、下基板 52 和第二偏光板 41，粘合层 39 和电磁传感器 300，但不包括背光单元 600 和控制器 700。

下文中，具有根据本发明第三和第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备具有以下的结构：电磁传感器 300 设置在第一偏光板 40 或第二偏光板 41 的内表面上，或者设置在上基板 51 或下基板 52 的外表面上。

图 9 是一个截面图，显示了包括根据本发明第三实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备。参考图 9，在包括根据本发明第三实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，另外在上基板 51 的外表面上形成粘合层 39，以使电磁传感器 300 与第一偏光板 40 构成一个整体。这时，电磁传感器 300 位于第一偏光板 40 和上基板 51 之间。另外，在第一偏光板 40 的内表面上面向上基板 51 形成粘合层(未示出)，且粘合层 39 在电磁传感器 300 和上基板 51 之间形成接触表面，因此电磁传感器 300 与液晶显示屏 500 形成一个整体。从上到下，包括根据本发明第三实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备依次包括第一偏光板 40、电磁传感器 300、粘合层 39、上基板 51、液晶层 53、下基板 52、背光单元 600 和控制器 700。

除了电磁传感器 300 位于第一偏光板 40 的内表面上以外，包括根据本发明第三实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备具有与包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备相同的结构，因而在所有附图中，使用相同的标号来表示相同或者类似的部分。同样，与包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备类似，在包括根据

本发明第三实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，液晶显示屏 500 由第一偏光板 40、电磁传感器 300、粘合层 39、上基板 51、液晶层 53、下基板 52 和第二偏光板 41 构成，而不包括背光单元 600 和控制器 700。

图 10 是一个截面图，显示了包括根据本发明第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备。如图 10 所示，在包括根据本发明第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，另外在下基板 52 的外表面上形成粘合层 39，从而电磁传感器 300 与第二偏光板 41 构成一个整体。

这时，电磁传感器 300 位于第二偏光板 41 和下基板 52 之间。同样，在第二偏光板 41 的内表面上面向下基板 52 形成粘合层(未示出)，且粘合层 39 在电磁传感器 300 和下基板 52 之间形成接触表面，因此电磁传感器 300 与液晶显示屏 500 形成一个整体。从上到下，包括根据本发明第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备依次包括第一偏光板 40、上基板 51、液晶层 53、下基板 52、粘合层 39、电磁传感器 300、第二偏光板 41、背光单元 600 和控制器 700。

除了电磁传感器 300 位于第二偏光板 41 的内表面上以外，包括根据本发明第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备具有与包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备相同的结构，因而在所有附图中，使用相同的标号来表示相同或者类似的部分。同样，与包括根据本发明第一实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备类似，在包括根据本发明第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，液晶显示屏 500 由第一偏光板 40、电磁传感器 300、粘合层 39、上基板 51、液晶层 53、下基板 52 和第二偏光板 41 构成，而不包括背光单元 600 和控制器 700。

在包括根据本发明第一到第四实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，电磁传感器 300 位于第一偏光板 40 或第二偏光板 41 的外表面或内表面上。在这一点上，应该理解的是，根据本发明的原理之一形成的电磁型触摸屏可以与液晶显示设备的偏光板、基板或其它部件集成在一起，只要电磁型触摸屏位于液晶显示设备的背光单元上方。

下文中，在包括根据本发明的电磁型触摸屏的液晶显示设备中，电磁传感器 300 位于液晶显示屏 400 的上基板 51 或下基板 52 的内表面上。

图 11A 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的上基板内表面上的电磁传感器的液晶显示设备。图 11B 是一个截面图，显示了具有位于液晶显示屏的下基板内表面上的电磁传感器的液晶显示设备。如图 11A 和图 11B 所示，电磁传感器 300 可以位于液晶显示屏 500 中的上基板 51 或下基板 52 的内表面上。

图 12A 是一个平面视图，显示了图 11A 和图 11B 的电磁传感器的 X 轴线圈阵列。图 12B 是一个平面视图，显示了图 11A 和图 11B 的电磁传感器的 Y 轴线圈阵列。图 13 是图 12A 和图 12B 沿直线 II-II' 的截面图。

如图 12A 所示，以固定的间隔在液晶显示屏 500 的上下基板 51 和 52 中的任意一个上形成电磁传感器 300 的 X 轴线圈阵列，其包括多个 X 轴线圈 31。各个 X 轴线圈均呈具有两个开口端的 '∩' 形。各个 X 轴线圈 31 的一端通过地电压施加线路 32 与外部地电压 V_{SS} 连接，并且其另一端与 X-MUX 33 连接。一旦受到电子触笔的接触，最靠近接触点的特定 X 轴线圈 31 就被选中，从而预定电平的电压施加到这个线圈上。X-MUX 33 与发射-接收转换器 60 连接，用于在发射 T 模式中向 CPU 发射检测信号，并且在接收 R 模式中检测电子触笔的位置。

参考图 12B，垂直于 X 轴线圈阵列在第一透明绝缘层 34 上形成 Y 轴线圈阵列，其包括多个 Y 轴线圈 35。各个 Y 轴线圈 35 均呈具有两个开口端的 '∪' 形。与 X 轴线圈 31 类似，各个 Y 轴线圈 35 的一端通过地电压施加线路 36 与外部地电压 V_{SS} 连接，并且其另一端与 Y-MUX 37 连接。一旦受到电子触笔的接触，最靠近接触点的特定 Y 轴线圈就被选中，从而预定电平的电压施加到这个线圈上。与 X 轴线圈阵列类似，Y-MUX 37 与发射-接收转换器 60 连接，用于在发射 T 模式中向 CPU 发射检测信号，并且在接收 R 模式中检测电子触笔的位置。当发射-接收转换器 60 选择了一个预定的模式(发射 T 模式或接收 R 模式)时，就以该预定模式驱动 X 轴线圈 31 和 Y 轴线圈 35。

这时，X 轴线圈 31 和 Y 轴线圈 35 由透明电极构成。这样，即使具有线圈的电磁传感器位于液晶显示屏上，也可以防止透光率变低。同样，地电压施加线路 32 和 36 分别与 X-MUX 33 和 Y-MUX 37 连接。在非可见

区域（盲区）中由银或铜这样的导电材料构成地电压施加线路 32 和 36，因此可以防止透光率的降低。例如，X 轴和 Y 轴线圈 31 和 35 的透明电极由氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑或氧化铟锌构成。这里，位于液晶显示屏 500 和背光单元 600 下面的控制器 700 中配备有发射-接收转换器 60、X-MUX 33、Y-MUX 37、地电压施加线路 32 和 36 的一些部分和地电压源，用于为 X 轴和 Y 轴线圈 31 和 35 提供电压，并控制它们。

与本发明第一到第四实施例不同，参考图 13，在上基板 51 或下基板 52 的阵列处理（array process）的沉积处理（deposition process）中在上基板 51 或下基板 52 的内表面上形成电磁传感器 300 的情况下，不需要形成另外的粘合层。

然后，电磁传感器 300 包括：透明电极材料的 X 轴线圈 31，该 X 轴线圈 31 以固定间隔形成在上基板 51 或下基板 52 上；第一透明绝缘层 34，该第一透明绝缘层 34 位于包括 X 轴线圈 31 的透明基板 30 的整个表面上，用于使表面平整；Y 轴线圈 35，该 Y 轴线圈 35 位于第一透明绝缘层 34 上，与 X 轴线圈 31 垂直；以及第二透明绝缘层 48，该第二透明绝缘层 48 位于第一透明绝缘层 34 的整个表面上，用于使表面平整。这时，第一和第二透明绝缘层 34 和 38 可以由诸如 SiO_x 或 SiN_x 的无机绝缘层构成，或者由诸如 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物的有机绝缘层构成。在电磁传感器 300 位于液晶显示屏 500 中的上基板 51 或下基板 52 的内表面上的情况下，电磁传感器 300 的位置会根据驱动方法而改变。

在下文中，将如下描述 TN 模式的液晶显示设备。

图 14 是一个平面视图，显示了包括根据本发明第五实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备的下基板。图 15 是图 14 沿直线 III-III' 的截面图。

如图 14 所示，在包括根据本发明第五实施例的电磁型触摸屏且以 TN 模式驱动的液晶显示设备中，在下基板（图 15 的标号 52）上形成延伸出栅极 61a 的选通线 61。另外，垂直于选通线而形成有具有源/漏极 62a 和 62b 的数据线 62，从而选通线和数据线 61 和 62 相互交叉而限定了像

素区域，并且在像素区域内形成有像素电极 63。这时，在栅极 61a 上方形成限定有沟道区的半导体层 64，且源/漏极 62a 和 62b 与半导体层 64 的沟道区的两侧连接。参考图 14，在各个像素区域内形成阵列形式的薄膜晶体管 TFT，且在薄膜晶体管 TFT 的漏极 62b 和各个像素区域 63 中形成像素电极 63。

如图 15 所示，在包括栅极 61a 和选通线 61 的下基板 52 的整个表面上形成选通绝缘层 65，栅极 61a 与半导体层 64 绝缘。另外，在包括源/漏极 62a 和 62b 和数据线 62 的下基板 52 的整个表面上形成钝化层 66。这里，钝化层 66 具有接触孔，用于暴露漏极 62b 的预定部分，由此将像素电极 63 与漏极 62b 电连接。这时，选通绝缘层 65 和钝化层 66 由 SiO_x 或 SiN_x 构成。

仍参考图 15，在上基板 51 上形成包括 X 轴透明电极线圈阵列和 Y 轴透明电极线圈阵列的电磁传感器，并且随后在电磁传感器 300 上方形成光屏蔽层 71，用于对除了像素区域之外的部分进行光屏蔽。接着，对应于像素电极 63 形成滤色层 72，且在包括滤色层 72 的上基板 51 的整个表面上形成保护层 73，以使上基板 51 的表面平整。接下来，在保护层 73 的整个表面上形成公共电极 74。这时，保护层 73 由诸如 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物的介电常数较低的有机绝缘层构成，用于防止来自电磁传感器 300 的电气干扰。

在 TN 模式下，液晶层 63 由下基板 52 的像素电极 63 和上基板 51 的公共电极 74 之间的垂直型电场驱动。为防止对 TN 模式液晶分子的工作的干扰，其内形成有电磁传感器 300 的保护层 73 最好厚一些。同样，最好在电磁传感器 300 和公共电极 7 之间形成光屏蔽层 71、低介电常数材料的保护层 73、以及滤色层 72。因此，在根据本发明第五实施例的液晶显示屏 500 中，电磁传感器 300 位于上基板 51 的内表面上，从而电磁传感器 300 与上基板 51 形成一个整体。

在下文中，将描述平面切换 (In-Plane Switching) 模式液晶显示设备，在该液晶显示设备中像素电极 63 和公共电极 67 两者都位于下基板 52 上。

图 16 是一个平面视图, 显示了包括根据本发明第六和第七实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备的下基板。图 17 是图 16 沿直线 IV-IV' 的截面图。图 18 是图 16 沿直线 V-V' 的截面图。

如图 16 所示, 在包括根据本发明第六和第七实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备中的下基板(图 17 和图 18 的标号 52)上形成多个选通线 61, 并且随后垂直于选通线 61 形成多个数据线 62, 由此定义了多个像素区域。接着, 在距离相应选通线 61 固定的间隔处形成多个公共线 68, 且在多个选通线和数据线 61 和 62 的相应交叉点上形成多个薄膜晶体管 TFT。另外, 在各个像素区域内形成像素电极 63, 在数据线 62 的方向上与各个薄膜晶体管 TFT 的漏极 62b 连接。然后, 在像素区域内形成' \cap ' 形的公共电极 67, 在距离像素电极 63 预定的间隔处与公共线 68 连接。

以下参考图 17 和图 18 简要描述形成包括根据本发明第六和第七实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备的下基板的方法。

首先, 将金属沉积在下基板 52 的整个表面之上, 并且随后有选择地去除该金属, 从而在水平方向形成具有伸出的栅极的选通线 61, 并且形成与选通线 61 相同方向的公共线 68, 与选通线 61 距离预定的间隔。接着, 在包括选通线 61 和公共线 68 的下基板 52 的整个表面上形成选通绝缘层 65, 并且在栅极 61a 上方的选通绝缘层 65 上形成半导体层 64。接下来, 将金属沉积在选通绝缘层 65 的预定部分上, 并且随后有选择地去除该金属, 从而形成与选通线 61 垂直的数据线 62, 并形成源/漏极 62a 和 62b。此时, 形成了包括栅极 61a、半导体层 64 和源/漏极 62a 和 62b 的薄膜晶体管 TFT。

接下来, 在包括数据线 62 的下基板 52 的整个表面上形成钝化层 66。此后, 在薄膜晶体管 TFT 的漏极 62b 和公共线 68 的预定部分上形成接触孔。然后, 将金属沉积在钝化层 66 的整个表面上, 并在其上进行构图处理, 从而形成与薄膜晶体管 TFT 的漏极 62b 连接的像素电极 63, 并在距离像素电极 63 预定间隔处形成与公共线 68 连接的公共电极 67。在这种方法中, 公共电极 67 与公共线 68 接触, 用于施加电压。同样, 根据 TFT 的开/关操作将数据电压施加给像素电极 63。这时, 多个公共线 68 在外

部互相连接，由此在其上施加公共电压 V_{com} 信号。

图 19 是一个截面图，显示了包括根据本发明第六实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备。如图 19 所示，在根据本发明第六实施例的电磁型触摸屏中，下基板 52 上的结构在图 16 到图 18 中进行了描述，以下对上
5 基板 51 进行说明。

也就是，对应于下基板 52 上除像素区域之外的部分，在上基板 51 上形成光屏蔽层 71，，并且对应于像素区域在上基板 51 的整个表面上形成滤色层 72，并与光屏蔽层 71 重叠。然后，在滤色层 72 上形成具有透明电极 X 轴线圈 31、第一透明绝缘层 34、透明电极 Y 轴线圈 35 和第二
10 透明绝缘层 38 的电磁传感器 300。接下来，形成用于使电磁传感器 300 的表面平整的保护层 73。

接下来，在上下基板之间形成液晶层 90。例如，保护层 73 由诸如 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺化合物的有机绝缘层构成，从而保护层 73 不会对平面切换模式的驱动产生影响。在图 19 中，图 13 中的
15 电磁传感器 300 是倒过来的，从而 X 轴线圈 31 与滤色层 72 接触。建议在电磁传感器 300 位于上基板 70 上的结构中采用这种结构。实际上，可以在电磁传感器 300 的内部从底端开始依次形成 X 轴线圈 31 和 Y 轴线圈 35，或者以相反的顺序形成。

这时，第一和第二透明绝缘层 34 和 38 由有机绝缘层构成，以在将
20 电压施加给下基板 300 上的公共电极 36 和像素电极 37 以进行平面切换模式驱动时防止垂直串扰，由此使电磁传感器 30 工作稳定。例如，有机绝缘层由 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺构成。另外，X 轴和 Y 轴线圈 31 和 35 由诸如氧化铟、氧化锡、氧化锌、氧化铟锡、氧化锡锑或氧化铟锌的透明电极构成。

同时，在平面切换模式的液晶显示设备中，像素电极 63 和公共电极
25 67 位于下基板 51 上，并且电磁传感器 300 位于上基板 52 上。在这种状态下，电压施加到彼此之上，并且根据自驱动电路来控制下基板 52 以施加电压，因此在上下基板之间存在预定的距离，该距离对应于单元间隙。另外，各个基板的驱动方法是不同的，因此下基板的平面切换模式电场

不会对上基板的磁场产生影响。

也就是，包括根据本发明第六实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备与公共电极位于上基板的整个表面上的扭转向列法不同，它通过对下基板 52 的电极（像素电极和公共电极）施加电压来驱动液晶显示屏。因此，当电子触笔接触预定部分时，上基板 51 的电磁传感器 300 读取接触点的线圈中的感应电压和谐振频率，由此来检测接触点的位置。根据本发明第六实施例的液晶显示屏 500 将电磁传感器 300 形成在上基板 51 上，因此电磁传感器 300 与上基板 51 构成一个整体。

图 20 是一个截面图，显示了包括根据本发明第七实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备。如图 20 所示，除了电磁传感器 300 位于位于下基板 52 上之外，包括根据本发明第七实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备的结构与包括根据本发明第六实施例的电磁型触摸屏的液晶显示设备的结构相同。

在这种结构中，电磁传感器 300 位于包括公共电极 67 和像素电极 63 的下基板 52 上。这时，电磁传感器 300 可能会影响公共电极 67 和像素电极 63 之间产生的平面切换模式电场。在这方面，在下基板 52（即薄膜晶体管阵列基板）的最上表面形成预定厚度的绝缘层 69，以使下基板 52 的表面平整。例如，绝缘层 58 由诸如 PhotoAcryl、苯并环丁烯 BCB 或聚酰胺的有机绝缘层构成。

在根据本发明第六实施例的液晶显示屏 500 中，电磁传感器 300 位于下基板 52 上，由此电磁传感器 300 与下基板 52 构成一个整体。同样，如上所述，在本发明第五到第七实施例中，当在液晶显示屏的形成过程中形成电磁传感器 300 时，为了保持线圈和具有该线圈的基板的透明度，需要形成另外的控制器，用于控制在液晶显示屏 500 下面形成的用于发光的背光单元，并且需要在该背光单元的下面形成电磁传感器 300。这时，控制器 700 可与具有用于驱动液晶显示屏的驱动电路的电路板（未示出）同时形成，由此来提高液晶显示设备的集成性。

如上所述，包括根据本发明的电磁型触摸屏的液晶显示设备具有下列优点。

首先，线圈由透明电极构成，因此该电磁型触摸屏可与偏光板形成一个整体而不会损失透光性。

第二，电压施加线路位于非可见区域（盲区）内，以将电压施加给电磁型触摸屏上的各个线圈，从而可以驱动该电磁型触摸屏而不损失显示面积。

第三，该电磁型触摸屏不是在液晶显示屏和背光单元的组装过程中形成的，而是在液晶显示屏的制造过程中形成的，由此可简化制造过程并减小液晶显示设备的厚度和重量。另外还可以提高集成性。

第四，当在液晶显示屏的形成过程中形成电磁传感器以保持线圈和具有该线圈的基板的透明度时，与在另外的电路板上形成电磁传感器的那些方法相比，可以实现更简化的制造过程，并具有高的集成性。

第五，电磁传感器与控制该电磁传感器的控制器分别形成。也就是，电磁传感器位于液晶显示屏内部，并且控制该电磁传感器的控制器位于具有用于驱动液晶显示屏的驱动电路的电路板或另外的电路板上，因此，和电磁传感器及控制器与液晶显示屏的下端形成一个整体的那些根据背景技术的电磁型触摸屏相比，可以实现更高的集成性和更简化的制造过程。

对于本领域的技术人员，很显然可以对本发明进行多种改进和变化。因此，如果这些改进和变化落在所附权利要求及其等同物的范围内，则本发明涵盖这些改进和变化。

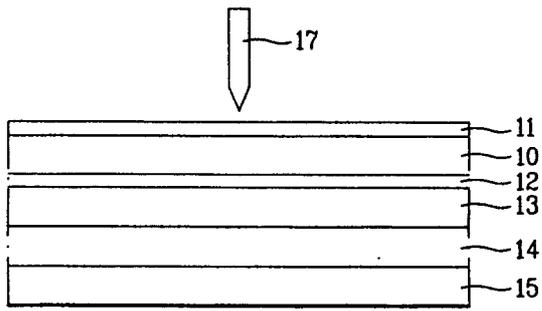


图 1
现有技术

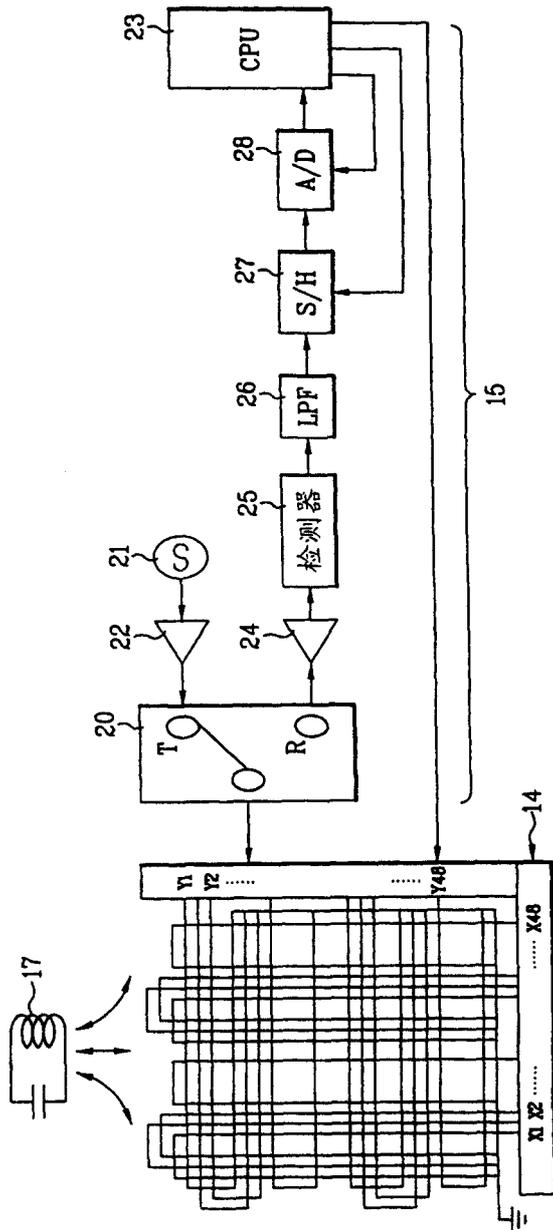


图 2
现有技术

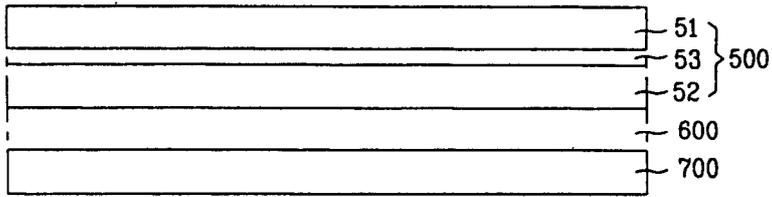


图 3

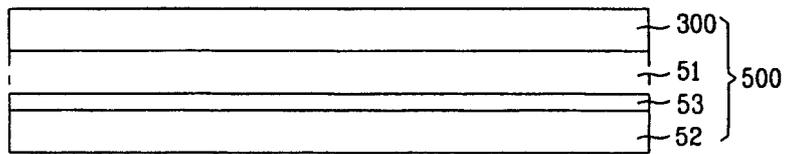


图 4A

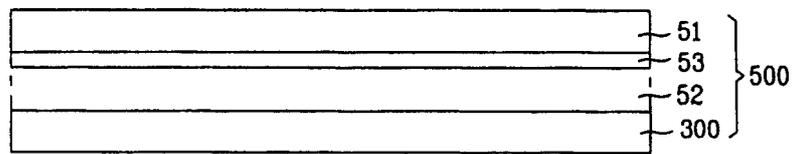


图 4B

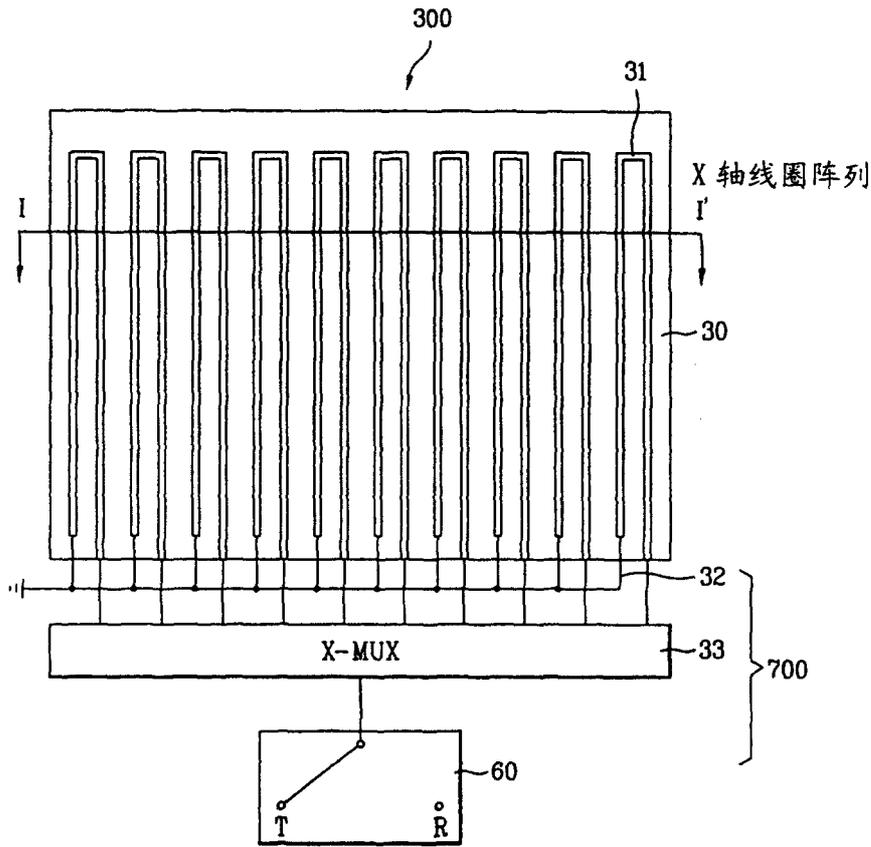


图 5A

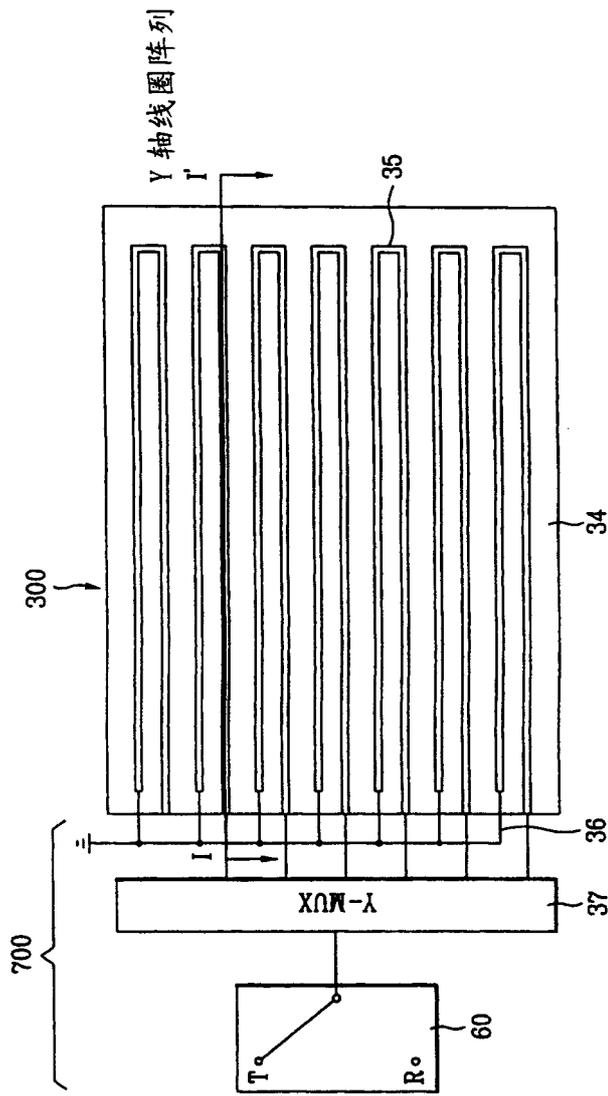


图 5B

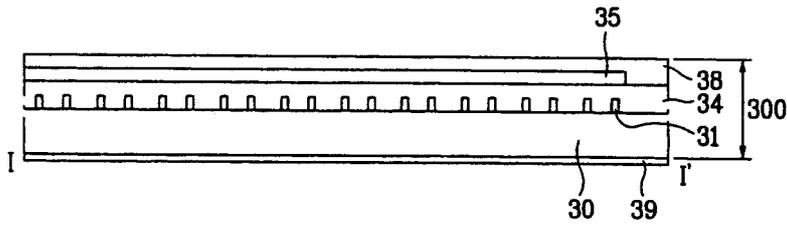


图 6

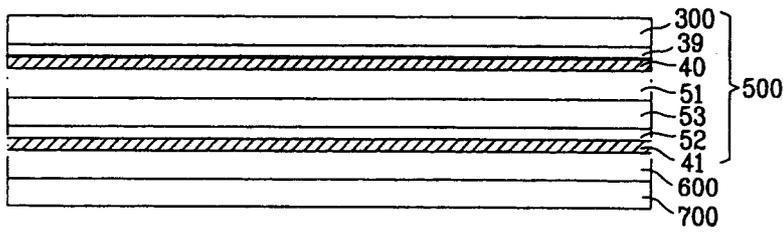


图 7

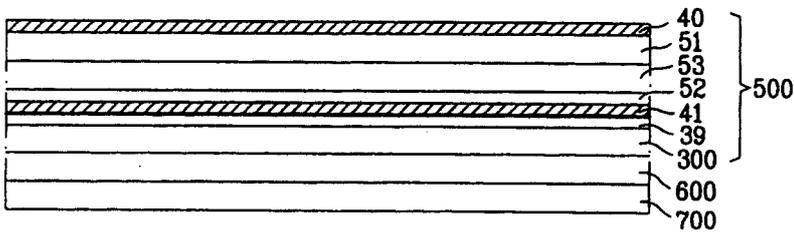


图 8

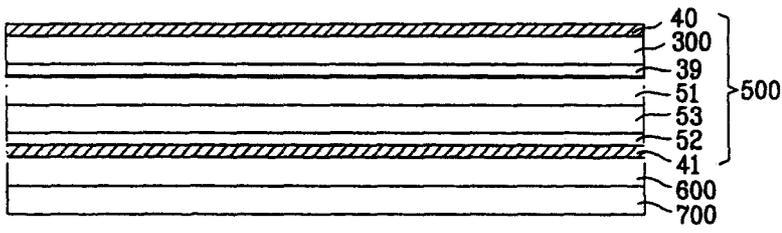


图 9

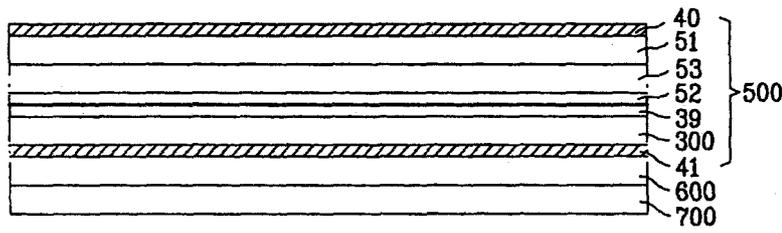


图 10

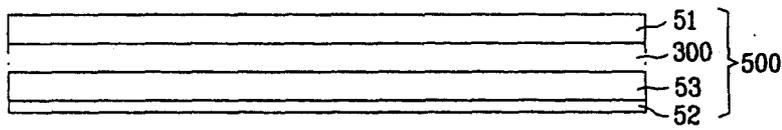


图 11A

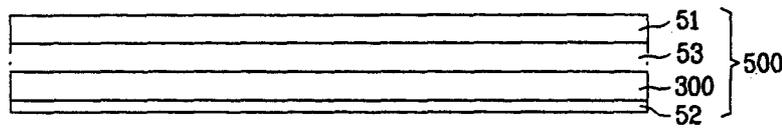


图 11B

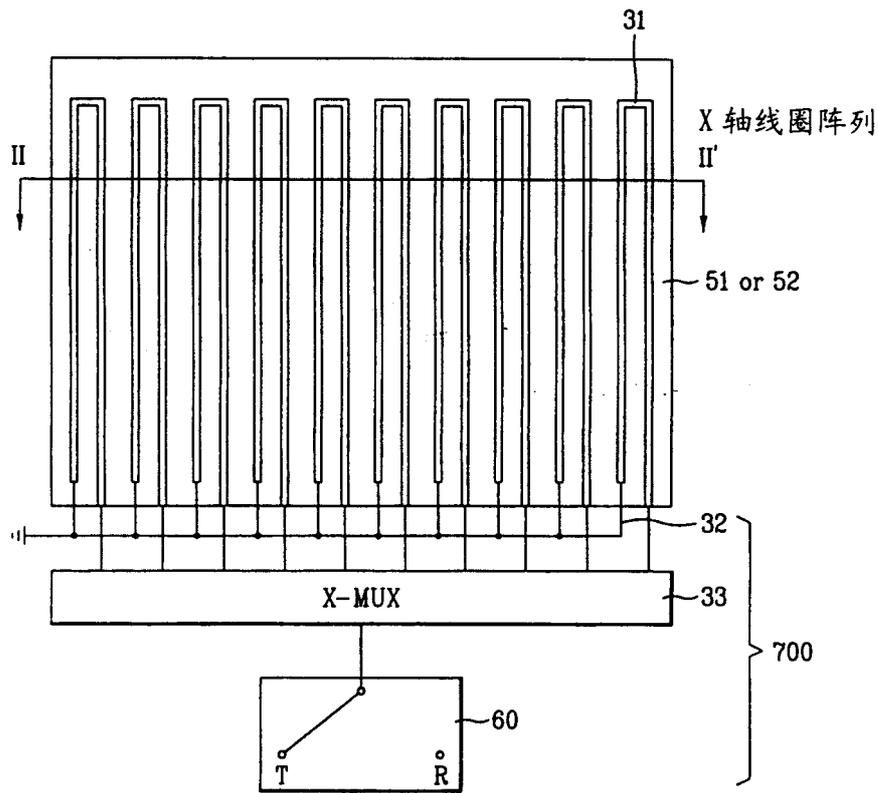


图 12A

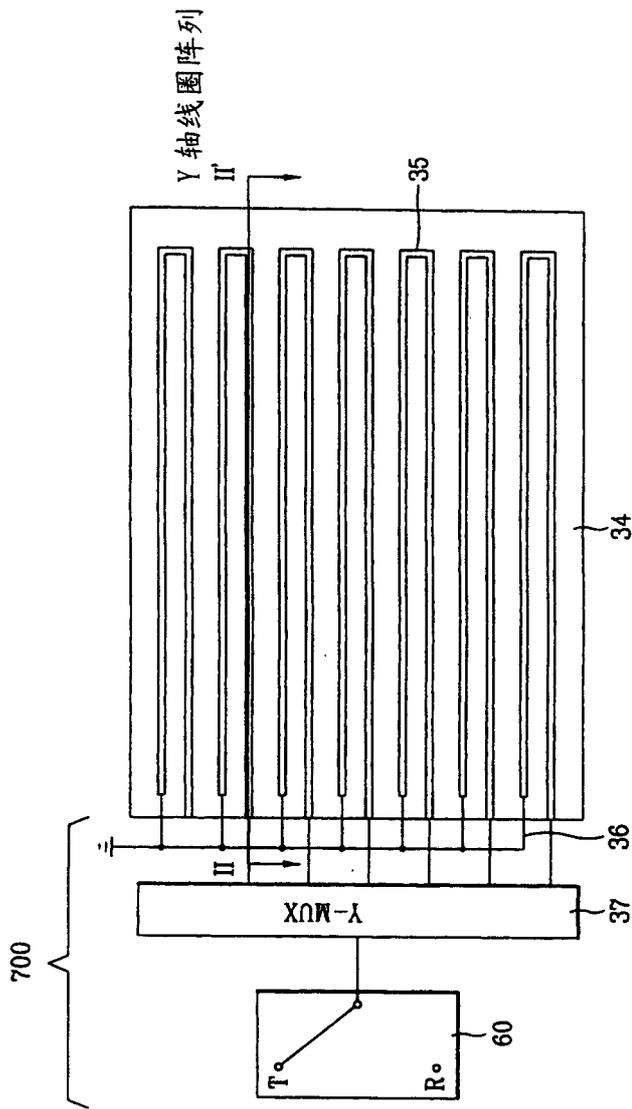


图 12B

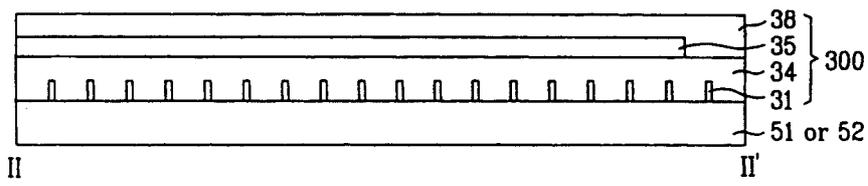


图 13

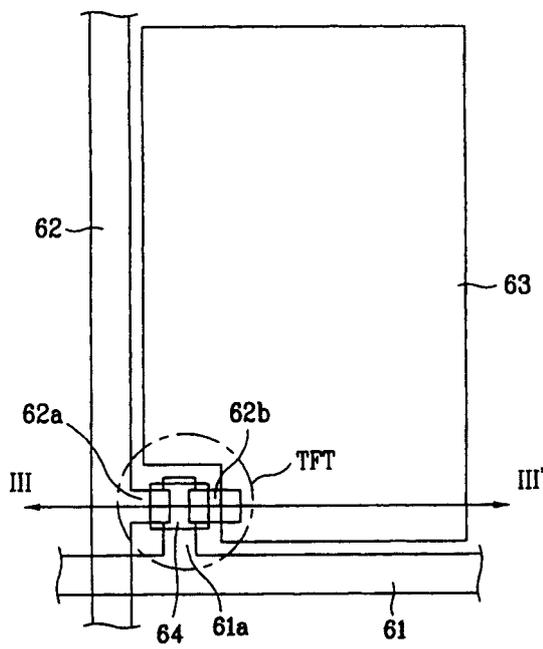


图 14

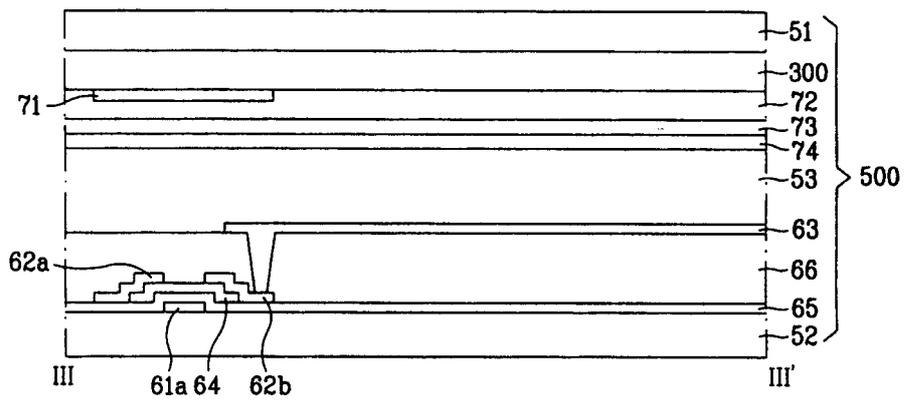


图 15

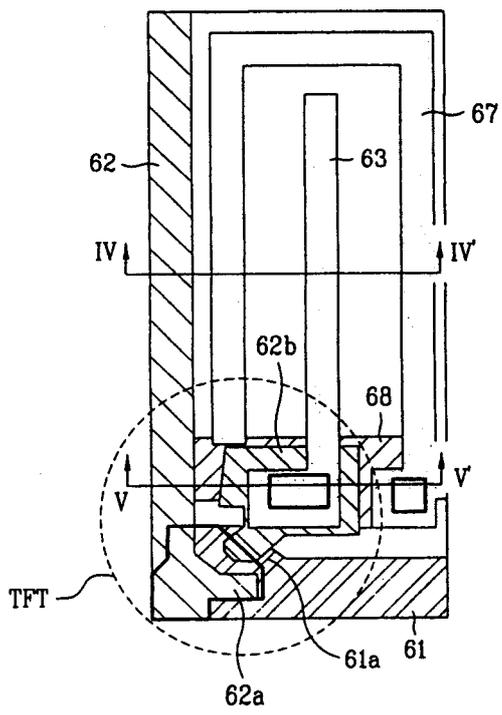


图 16

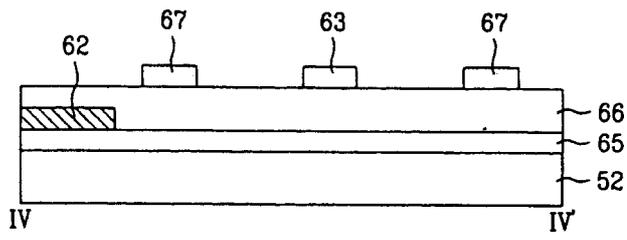


图 17

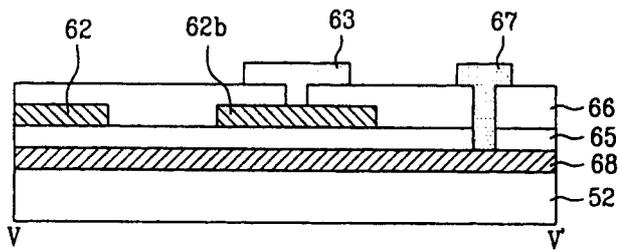


图 18

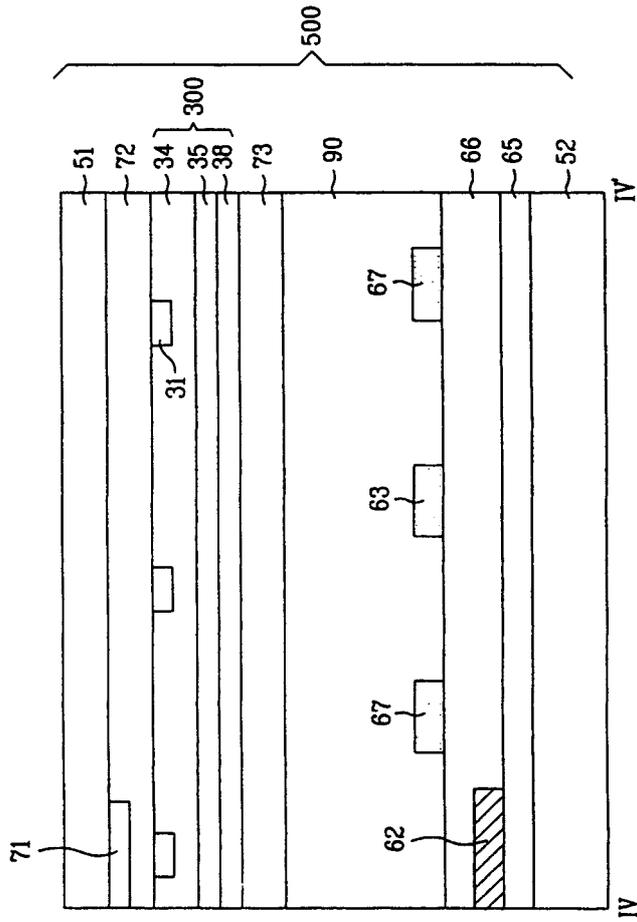


图 19

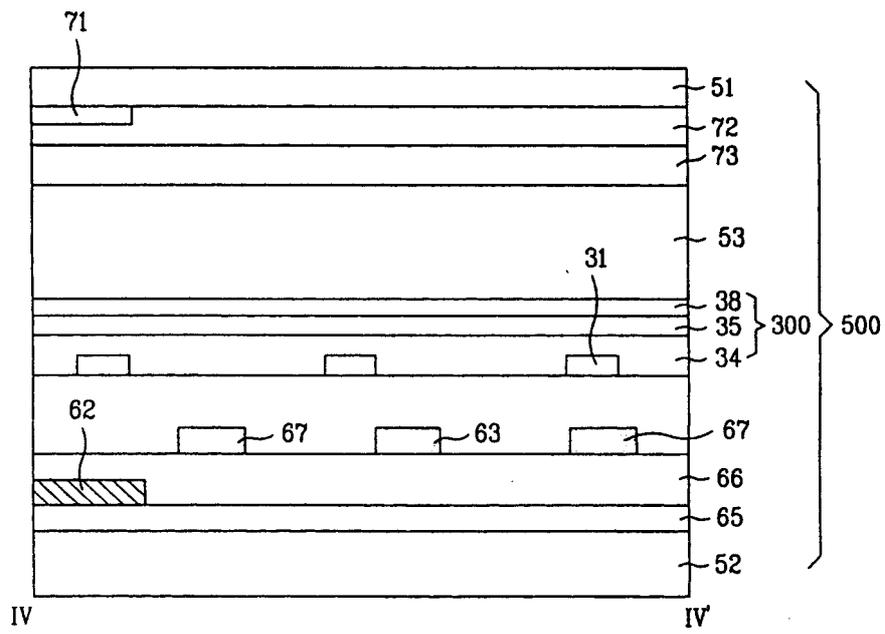


图 20

专利名称(译)	具有电磁型触摸屏的液晶显示设备		
公开(公告)号	CN1534333A	公开(公告)日	2004-10-06
申请号	CN200310103846.X	申请日	2003-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
[标]发明人	郑龙彩 梁东奎		
发明人	郑龙彩 梁东奎		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/133 G02F1/13357 G06F3/033 G06F3/041 G06F3/046 G06F3/048 G09F9/00 G02F1/1333 G02F1/136 G09G5/00		
CPC分类号	G06F3/0488 G06F3/046 G02F1/13338		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020030019631 2003-03-28 KR 1020030019630 2003-03-28 KR		
其他公开文献	CN100353218C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种具有电磁(EM)型触摸屏的液晶显示设备，该液晶显示设备包括液晶显示屏内部的电磁传感器。该电磁型触摸屏具有薄的外形，并且可以通过简单的制造过程制造。该液晶显示设备包括：液晶显示屏，该液晶显示屏具有彼此相对的第一和第二基板，以及第一和第二基板之间的液晶层；电磁传感器，该电磁传感器具有X轴和Y轴透明电极线圈，该电磁传感器与液晶显示屏中的第一和第二基板中的任意一个形成一个整体；液晶显示屏下面的背光单元；以及背光单元下面的控制器，用于控制电磁传感器。

