



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102016762 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 200980114531. 0

(22) 申请日 2009. 04. 22

(30) 优先权数据
12/110, 024 2008. 04. 25 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2010. 10. 25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2009/041465 2009. 04. 22

(87) PCT国际申请的公布数据
W02009/132150 EN 2009. 10. 29

(73) 专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·P·霍泰玲

(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 李玲

(51) Int. Cl.
G06F 3/03(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006097911 A1, 2006. 05. 11, 说明书第
61 段, 附图 6A-7.

US 2004239650 A1, 2004. 12. 02, 说明书第
61 段, 附图 6A-7.

US 2007229468 A1, 2007. 10. 04, 说明书第
49, 96, 100, 103 段, 附图 5A-5D.

US 2009267916 A1, 2009. 10. 29, 权利要求
1-2, 4, 6-12, 19-20.

审查员 张千

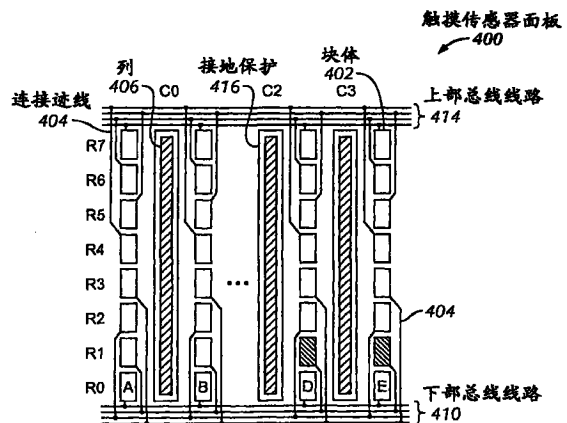
权利要求书3页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

用于电容感测的接地保护

(57) 摘要

本发明涉及用于电容感测的接地保护。所公开的是一种触摸传感器面板, 包括使用接地保护装置或接地隔离条来改善触摸传感器面板的触摸事件检测性能。在连接迹线与相邻的传感线路之间可以形成接地隔离条, 以便将近电场线分流至接地, 并且减小连接迹线与感测线路之间的不期望的电容耦合。在驱动线路与感测线路之间可以形成接地保护, 以便部分或完全围绕感测线路, 以及将近场线分流至接地, 并且提高传感器的触摸事件检测性能。



1. 一种电容式触摸传感器面板,包括:

多条感测线路,所述多条感测线路在单个层上形成并在基板的一个侧面上被支撑;
多条总线线路;

多条驱动线路,所述多条驱动线路在所述基板的与所述多条感测线路相同的侧面上形成,所述多条驱动线路中的每条驱动线路沿着由通过被布线到所述多条总线线路的多条迹线电耦合到一起的相应多个多边形区域的行形成,所述多条总线线路至少包括第一总线线路和第二总线线路,所述多条感测线路由多个列形成,所述多条感测线路和所述多条驱动线路形成电容式传感器阵列;

邻近一条或多条感测线路形成的一个或多个接地保护装置,用于分流原本会将电容耦合到所述一条或多条感测线路上的电场线;

邻近所述多边形区域的至少第一和第二列布线的多条连接迹线,每个列具有设置在每个列中相对所述多条总线线路相同位置上的至少第一和第二多边形区域,所述第一多边形区域与总线线路之间的距离不同于所述第二多边形区域与总线线路之间的距离;

所述多条连接迹线在所述基板的与所述多条感测线路相同的侧面上形成;

第一连接迹线将第一总线线路耦合到第一列的第一多边形区域,以及第二连接迹线将第一总线线路耦合到第二列的第二多边形区域;

第三连接迹线将第二总线线路耦合到第一列的第二多边形区域,以及第四连接迹线将第二总线线路耦合到第二列的第一多边形区域;

由此至少第一和第二总线线路具有基本均匀的平均阻抗。

2. 根据权利要求1所述的触摸传感器面板,所述一个或多个接地保护装置被配置用于分流原本会将电容耦合到所述感测线路上的近场电场线。

3. 根据权利要求1所述的触摸传感器面板,其中所述迹线连接到所述多边形区域以及所述总线线路,以便交错所述多边形区域。

4. 根据权利要求1所述的触摸传感器面板,所述一个或多个接地保护装置在所述多个多边形区域中的一个或多个多边形区域与所述一条或多条感测线路之间形成,用于分流来自所述一个或多个多边形区域的电场线。

5. 根据权利要求1所述的触摸传感器面板,所述触摸传感器面板被集成在计算系统内。

6. 根据权利要求5所述的触摸传感器面板,所述计算系统被集成在移动电话内。

7. 根据权利要求5所述的触摸传感器面板,所述计算系统被集成在媒体播放器内。

8. 一种用于改进电容式触摸传感器面板的触摸检测性能的方法,所述电容式触摸传感器面板具有在单个基板的相同侧面上形成的多条驱动线路和多条感测线路,所述方法包括:

由通过被布线到多条总线线路的多条迹线电耦合到一起的多个多边形区域形成多条驱动线路,所述多条总线线路至少包括第一总线线路和第二总线线路;

将多条感测线路形成为多个列;

将多条连接迹线布线到所述基板的与所述多条感测线路相同的侧面上且邻近所述多边形区域;

邻近所述多边形区域的至少第一和第二列布线所述多条连接迹线,每个列具有设置在

每个列中相对所述多条总线线路相同位置上的至少第一和第二多边形区域,所述第一多边形区域与总线线路之间的距离不同于所述第二多边形区域与总线线路之间的距离;

第一连接迹线将第一总线线路耦合到第一列的第一多边形区域,以及第二连接迹线将第一总线线路耦合到第二列的第二多边形区域;

第三连接迹线将第二总线线路耦合到第一列的第二多边形区域,以及第四连接迹线将第二总线线路耦合到第二列的第一多边形区域;以及

邻近所述一条或多条感测线路形成一个或多个接地保护装置,用于分流原本会将电容耦合到所述一条或多条感测线路上的电场线;以及

由此至少第一和第二总线线路具有基本均匀的平均阻抗。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:将所述一个或多个接地保护装置配置成用于分流近场电场线。

10. 根据权利要求8所述的方法,还包括:在所述多个多边形区域与所述多条感测线路之间形成所述一个或多个接地保护装置,用于分流来自所述多个多边形区域的电场线。

11. 一种包括触摸传感器面板的移动电话,所述触摸传感器面板包括:

多条感测线路,所述多条感测线路在单个层上形成并在基板的一个侧面上被支撑;

多条总线线路;

多条驱动线路,所述多条驱动线路在所述基板的与所述多条感测线路相同的侧面上形成,所述多条驱动线路中的每条驱动线路沿着由通过被布线到所述多条总线线路的多条迹线电耦合到一起的相应多个多边形区域的行形成,所述多条总线线路至少包括第一总线线路和第二总线线路,所述多条感测线路由多个列形成,所述多条感测线路和所述多条驱动线路形成电容式传感器阵列;

邻近一条或多条感测线路形成的一个或多个接地保护装置,用于分流原本会将电容耦合到所述一条或多条感测线路上的电场线;

邻近所述多边形区域的至少第一和第二列布线的多条连接迹线,每个列具有设置在每个列中相对所述多条总线线路相同位置上的至少第一和第二多边形区域,所述第一多边形区域与总线线路之间的距离不同于所述第二多边形区域与总线线路之间的距离;

所述多条连接迹线在所述基板的与所述多条感测线路相同的侧面上形成;

第一连接迹线将第一总线线路耦合到第一列的第一多边形区域,以及第二连接迹线将第一总线线路耦合到第二列的第二多边形区域;

第三连接迹线将第二总线线路耦合到第一列的第二多边形区域,以及第四连接迹线将第二总线线路耦合到第二列的第一多边形区域;

由此至少第一和第二总线线路具有基本均匀的平均阻抗。

12. 一种包括触摸传感器面板的媒体播放器,所述触摸传感器面板包括:

多条感测线路,所述多条感测线路在单个层上形成并在基板的一个侧面上被支撑;

多条总线线路;

多条驱动线路,所述多条驱动线路在所述基板的与所述多条感测线路相同的侧面上形成,所述多条驱动线路中的每条驱动线路沿着由通过被布线到所述多条总线线路的多条迹线电耦合到一起的相应多个多边形区域的行形成,所述多条总线线路至少包括第一总线线路和第二总线线路,所述多条感测线路由多个列形成,所述多条感测线路和所述多条驱动

线路形成电容式传感器阵列；

邻近一条或多条感测线路形成的一个或多个接地保护装置,用于分流原本会将电容耦合到所述一条或多条感测线路上的电场线；

邻近所述多边形区域的至少第一和第二列布线的多条连接迹线,每个列具有设置在每个列中相对所述多条总线线路相同位置上的至少第一和第二多边形区域,所述第一多边形区域与总线线路之间的距离不同于所述第二多边形区域与总线线路之间的距离；

所述多条连接迹线在所述基板的与所述多条感测线路相同的侧面上形成；

第一连接迹线将第一总线线路耦合到第一列的第一多边形区域,以及第二连接迹线将第一总线线路耦合到第二列的第二多边形区域；

第三连接迹线将第二总线线路耦合到第一列的第二多边形区域,以及第四连接迹线将第二总线线路耦合到第二列的第一多边形区域；

由此至少第一和第二总线线路具有基本均匀的平均阻抗。

用于电容感测的接地保护

技术领域

[0001] 本发明一般涉及用于计算系统的输入装置,尤其涉及改进电容式触摸传感器面板的触摸检测性能。

背景技术

[0002] 目前,有很多类型的输入装置可用于在计算系统中执行操作,例如,按钮或按键、鼠标、轨迹球、触摸传感器面板、控制杆、触摸屏等。特别地,由于触摸屏操作的方便性和多功能性以及其价格的下降,因此触摸屏正变得日益普及。触摸屏可以包括触摸传感器面板,触摸传感器面板可以是具有触敏表面的清晰面板 (clear panel)。触摸传感器面板被放置在显示屏的前部,使得触敏表面覆盖显示屏的可视区域。触摸屏可以允许用户通过利用手指或触笔简单地触碰显示屏,便可做出选择和移动光标。通常,触摸屏能辨识触摸以及触摸在显示屏上的位置,并且计算系统能解译该触摸,然后基于该触摸事件来执行动作。

[0003] 触摸传感器面板可以作为像素阵列来实现,其中该像素阵列是通过多条驱动线路(例如,行)与多条感测线路(例如,列)相交叉的方式形成的,其中驱动线路与感测线路用介电材料分离。在一些触摸传感器面板中,行线和列线可以在基板的单个侧面上形成。在此类触摸传感器面板中,近电场线和远电场线全都在每个像素的行线与列线之间耦合,并且一些远电场线穿过并且暂时离开保护驱动线路和感测线路的玻璃盖 (cover glass)。在触摸传感器面板上或是其附近,手指或其他物体的向下触摸会将那些离开的远电场线分流至接地,从而将可被检测到的像素的电容变化实现为触摸事件。但是,由于大多数电场线不能被手指分流,因此,信噪比 (SNR) 受到了限制,并且降低了像素的触摸事件检测性能。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种触摸传感器面板,其具有在基板的单个侧面上制造的触摸传感器阵列,用于检测单点触摸事件或多点触摸事件(一个或多个手指或其他物体大约同时触摸在触敏表面上的不同位置);并且本发明涉及使用接地保护装置或接地隔离条来改进触摸传感器面板的触摸事件检测性能。每个传感器或像素可以是驱动线路与感测线路相互作用的结果。感测线路(或驱动线路)可被制造成处于第一取向的列图案或之字形图案,并且驱动线路(或感测线路)可被制造成处于第二取向的多边形(例如,砖块形或五边形)导电区域的行。可以通过连接迹线将代表特定驱动线路的多边形区域耦合在一起,所述连接迹线被布线至在触摸传感器面板边界区域中形成的特定总线线路。

[0005] 接地隔离条由导电材料形成并且连结至接地或另一各参考电压,该接地隔离条可以在连接迹线与相邻的感测线路之间形成,以便将近电场线分流至接地,并且减少连接迹线与感测线路之间的不期望的电容耦合。该接地保护装置也由导电材料形成,并且连结至接地或另一参考电压,该接地保护装置可以在驱动线路与感测线路之间形成,以便部分地或完全地围绕感测线路,并且将近电场线分流至接地,以及改进传感器的触摸事件检测性能。

[0006] 使用接地保护的一个好处是改进了触摸传感器面板的触摸事件检测性能。通过将大多数近电场线直接分流至接地而不是让它们耦合至感测线路,使大多数远电场线受到触摸事件的影响,接地保护装置可以减小驱动线路与感测线路之间的不期望的互电容。在主要是远电场线影响互电容值的情况下,触摸事件期间的电容变化可以接近 50%,这表明 SNR 得到了改善。

附图说明

[0007] 图 1A 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板,其包括列、块体的行以及仅沿着块体一侧布线的连接迹线。

[0008] 图 1B 示出的是根据本发明实施例的图 1A 中的例示触摸传感器面板的一部分的近视图,其中示出了块体使用连接迹线以单逃逸配置方式被布线至总线线路。

[0009] 图 1C 示出的是根据本发明实施例的图 1A 中的例示触摸传感器面板的一部分,该部分包括与列 C0 和 C1 相关联的块体以及将块体耦合至总线线路的连接迹线。

[0010] 图 2A 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板的一部分的侧视图,其中示出了连接迹线与总线线路之间的连接。

[0011] 图 2B 示出的是根据本发明实施例的图 2A 中的例示总线线路一部分的顶视图。

[0012] 图 3 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板的一部分,该部分包括块体的行,其中块体的连接迹线是交错的。

[0013] 图 4A 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板,其包括列、块体的行以及沿着块体的两侧布线的连接迹线。

[0014] 图 4B 示出的是根据本发明实施例的图 4A 中的例示触摸传感器面板的一部分的近视图,其中示出了块体使用连接迹线以双逃逸配置被布线至下部总线线路。

[0015] 图 5A 和 5B 示出的是根据本发明实施例的例示接地保护装置对从多边形导电材料区域发出的电场线产生的效应的顶视图和侧视图。

[0016] 图 5C 和 5D 示出的是根据本发明实施例的例示接地保护装置对从连接迹线发出的电场线产生的效应的顶视图和侧视图。

[0017] 图 5E 和 5F 示出的是根据本发明实施例的例示接地保护装置对从多边形导电区域发出并通过连接迹线与感测线路分离的电场线所产生的效应的顶视图和侧视图。

[0018] 图 6 示出的是根据本发明实施例的例示之字形双插式触摸传感器面板的一部分,其中该面板可以进一步减少连接迹线与列之间的杂散电容。

[0019] 图 7 示出的是可与根据本发明实施例的触摸传感器面板一起操作的例示计算系统。

[0020] 图 8A 示出的是可以包括根据本发明实施例的触摸传感器面板的例示移动电话。

[0021] 图 8B 示出的是可以包括根据本发明实施例的触摸传感器面板的例示媒体播放器。

具体实施方式

[0022] 在以下关于优选实施例的描述中将会参考构成本发明一部分的附图,附图中以图解方式示出了可以实践本发明的具体实施例。应当理解,在没有脱离本发明实施例的范围

的情况下,也可以使用其他实施例,并且可以进行结构改变。

[0023] 本发明涉及一种触摸传感器面板,其具有在基板的单个侧面上制造的触摸传感器阵列,用于检测单点触摸事件或多点触摸事件(一个或多个手指或其他物体大约同时触摸到触敏表面上的不同位置);并且本发明涉及使用接地保护装置或接地隔离条来改进触摸传感器面板的触摸事件检测性能。每个传感器或像素可以是驱动线路与感测线路相互作用的结果。感测线路(或驱动线路)可被制造成处于第一取向的列图案或之字形图案,并且驱动线路(或感测线路)可被制造成处于第二取向的多边形(例如,砖块形或五边形)导电区域的行。代表特定驱动线路的多边形区域可以通过连接迹线耦合在一起,该连接迹线被布线至在触摸传感器面板的边界区域中形成的特定总线线路。

[0024] 接地隔离条由导电材料形成并且连结至接地或另一参考电压,该接地隔离条可以在连接迹线与相邻的感测线路之间形成,以便将近电场线分流至接地并且减少连接迹线与感测线路之间的不期望的电容耦合。接地保护装置也由导电材料形成并且连结至接地或另一参考电压,该接地保护装置可以在驱动线路与感测线路之间形成,以便部分地或完全地围绕感测线路,以及将近电场线分流至接地并且改进传感器的触摸事件检测性能。

[0025] 尽管在这里可以依照作为矩形砖块或五边形形状的行形成的驱动线路以及作为列图案或之字形图案形成的感测线路构成的大体垂直的布置来描述并示出传感器面板中的触摸传感器,但是本发明的实施例并不局限于此,而是还可适用于其他形状的多边形区域以及用其他图案形成的感测线路。

[0026] 图 1A 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板 100,包括:形成为列 106 的感测线路(或驱动线路)C0-C5 和多边形区域(块体)102 的行,其中块体的每个行形成单独的驱动线路(或感测线路)R0-R7。在图 1A 的示例中,连接迹线 104 只沿着块体一侧布线(所谓的“单逃逸(single escape)”配置)。尽管图中显示触摸传感器面板 100 具有 6 列 8 行,但是应当理解,可以使用任何数量的列和行。图 1A 中的列 106 和块体 102 可以在共面的单个导电材料层中形成。

[0027] 为了将特定行中的块体 102 耦合在一起,同样由导电材料形成的连接迹线 104 可以沿着块体的一侧以单逃逸配置方式从块体布线至特定总线线路 110。由导电材料形成的接地隔离条 108 可以在连接迹线 104 与相邻的列 106 之间形成,以便减少连接迹线与列之间的电容耦合。通过柔性电路 112,可以使用于每条总线线路 110 和用于列 106 的连接从触摸传感器面板 100 脱离。在触摸屏实施例中,感测线路、驱动线路、连接迹线及接地隔离条可以用基本透明的材料(例如,氧化铟锡(ITO))形成,但是也可以使用其他材料。ITO 层可以在玻璃盖背部或单独的基板的单个层上形成。

[0028] 图 1B 示出的是根据本发明实施例的图 1A 中的例示触摸传感器面板 100 的一部分的近视图,其中示出了如何可以用连接迹线 104 将块体 102 以单逃逸配置方式布线至总线线路 110。在图 1B 中,较长的连接迹线 104(例如,迹线 R7)可以宽于较短的连接迹线(例如,迹线 R2),以便均衡迹线的总体电阻率,以及最小化驱动电路承受的总体电容负载。

[0029] 图 1C 示出的是根据本发明实施例的图 1A 中的例示触摸传感器面板 100 的一部分,其中包括与列 C0 和 C1 相关联的块体 102 以及将块体耦合至总线线路 110 的连接迹线 104(在图中被象征性地示为细线)。出于例证目的,图 1B 是以象征性方式而不是按比例绘制的,并且在图 1B 的示例中,总线线路 B0 耦合至块体 R0C0(离 B0 最近、相邻于列 C0 的块

体)及块体 R0C1(离 B0 最近、相邻于列 C1 的块体)。总线线路 B1 耦合至块体 R1C0(离 B0 第二近、相邻于列 C0 的块体)及块 R1C1(离 B0 第二近、相邻于列 C1 的块体)。该模式对其他总线线路重复进行,以使总线线路 B7 耦合至块体 R7C0(离 B0 最远、相邻于列 C0 的块体)及块体 R7C1(离 B0 最远、相邻于列 C1 的块体)。

[0030] 图 2A 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板 200 的一部分的侧视图,其中示出了连接迹线 204 与总线线路 210 之间的耦合。在图 2A 中,总线线路 210 和焊盘 218(例如,具有电阻为每方块 1 欧姆的金属)可以在基板 220(例如,厚度为 500 微米 +/-50 微米的玻璃)上形成。然后,在总线线路 210 和焊盘 218 上可以形成绝缘层 214(例如,厚度至少为 3 微米的有机聚合物),并且通过图案化该绝缘层 214 来产生通孔 216。然后,在绝缘层 214 上可以形成连接迹线 204 并使其进入通孔 216,以在迹线与总线线路 210 之间进行连接。另外,在焊盘 218 上的位置 222 处还可以局部形成用于形成连接迹线 204 的同种导电材料,以便保护焊盘。在基板 220 的背侧上,在基板 220 上可以形成导电屏蔽层 224(例如,厚度为 50 微米 +/-10 微米的 ITO),以便屏蔽感测线路(图 2A 中未示出)。然后,通过使用粘合剂(例如,25 微米的 PSA 层),可以将特定厚度(例如,75 微米 +/-15 微米)的抗反射(AR)膜 226 附加至屏蔽层 224。通过使用能形成导电接合的粘合剂 228(例如,各向异性导电膜(ACF)),可以将柔性电路 212 附接至触摸传感器面板 200 的顶部以及底部。最后,通过使用粘合剂 232(例如,厚度为 150 微米 +/-25 微米的低酸性压敏粘合剂(PSA)),可以将触摸传感器面板 200 接合至覆盖材料 230(例如,厚度为 800 至 1100 微米的玻璃)。

[0031] 图 2B 示出的是根据本发明实施例的图 2A 的例示总线线路 210 的一部分的顶视图。应该指出的是,在图 2B 的示例中,在通孔 216 为总线线路 210 和连接迹线之间提供连接的点,顶部总线线路的宽度较宽(例如,100 微米)。

[0032] 再次参照图 1C 的示例,相比于总线线路 B7(及其到块体 R7C0 和 R7C1 的连接迹线),总线线路 B0 到块体 R0C0 和 R0C1 的连接迹线 104 在长度上要短很多,因此,总线线路 B7 的阻抗和电容会比总线线路 B0 的阻抗和电容大很多。由于这种不平衡性,用于指定触摸量的触摸量度在触摸传感器面板上有可能是不均衡的。因此,在本发明的一些实施例中,耦合至特定总线线路的块体可以交错,以使每条总线线路承受更为均匀的平均阻抗和电容,这样做有助于均衡触摸传感器面板上的触摸量度。

[0033] 图 3 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板 300 的一部分,其中包括形成为块体 302 的驱动线路(或感测线路),并且所述块体 302 的连接迹线 304 是交错的。为了清楚起见,图 3 是以象征性方式而不是按比例绘制的,并且在图 3 的示例中,总线线路 B0 耦合至块体 R0C0(离 B0 最近、相邻于列 C0 的块体)及块体 R7C1(离 B0 最远、相邻于列 C1 的块体)。总线线路 B1 耦合至块体 R1C0(离 B0 第二近、相邻于列 C0 的块体)及块体 R6C1(离 B0 第二远、相邻于列 C1 的块体)。这种耦合模式对其他总线线路重复进行,这一点可以用总线线路 B7 耦合至块体 R7C0(离 B0 最远、相邻于列 C0 的块)及块体 R0C1(离 B0 最近、相邻于列 C1 的块体)来表明。通过像上文中描述的那样交错耦合至任何特定总线线路的块体,每条总线线路将会承受更均匀的平均阻抗和电容,这样有助于均衡触摸传感器面板上的触摸量度。然而应该理解,对于指定的总线线路来说,借助这种布置,受到激励的块体的位置可能会有很大变化。但是,对所获得的触摸图像的后期处理可以辨别实际触摸位置。

[0034] 另外,交错处理还可增大功率均匀性。在不交错的情况下,一些驱动器可能具有很小的电容负载,而其他驱动器可能具有很大的电容负载。为了确保最大负载能被正确驱动,需将所有驱动器都设计成能够驱动最大电容负载,由此导致对所有驱动器的电流要求增高,甚至是那些驱动负载不大的驱动器。但是,通过交错处理,每个驱动器都可以具有更为适中且大体相等的电容负载,并且只需要将驱动器设计成能够驱动适中的电容负载。

[0035] 图 4A 示出的是根据本发明实施例的例示触摸传感器面板 400,其中包括形成为列 406 的感测线路(或驱动线路)、形成为块体 402 的行的驱动线路(或感测线路)以及沿着块体两侧布线(所谓的“双逃逸”配置)的连接迹线 404(图中象征性地示为细线)。在图 4A 的示例中,感测线路(或驱动线路)C0-C3 可以形成为列 406,且驱动线路(或感测线路)R0-R7 可以形成为块体 402 的行,其中块体的每个行形成单独的驱动线路(或感测线路)。尽管图中显示触摸传感器面板 400 具有 4 列 8 行,但是应当理解,可以使用任何数量的列和行。图 4A 中的列 406 和块体 402 在共面的单个导电材料层中形成。

[0036] 为了将特定行中的块体 402 耦合在一起,同样由导电材料形成的连接迹线 404 可以沿着块体的交替侧面并以双逃逸配置方式从块体布线至特定的下部总线线路 410 或上部总线线路 414(但是应当理解,在其他实施例中也可以只使用处于顶部或底部的单组总线线路)。由导电材料形成的接地保护装置 416 可以在连接迹线 404 与相邻的列 406 之间形成。下部总线线路 410 和上部总线线路 414 以及列 406 的连接迹线可以沿着边界区域布线,并且可以通过柔性电路从触摸传感器面板 400 脱离。

[0037] 图 4B 示出的是根据本发明实施例的图 4A 的例示触摸传感器面板 400 的一部分的近视图,其中示出了如何可以使用连接迹线 404 以双逃逸配置方式将块体 402 布线至下部总线线路 410。在图 4B 的示例中,在双逃逸配置中,连接迹线 404-R0-E 可以直接布线至下部总线线路 410,连接迹线 404-R1-E 可以沿着块体 R0-E 的右侧布线,连接迹线 404-R2-E 可以沿着块体 R0-E 和 R1-E 的左侧布线,并且连接迹线 404-R3-E 可以沿着块体 R0-E、R1-E 和 R2-E(未示出)的右侧布线。

[0038] 在图 4B 的互电容双逃逸实施例中,每个像素可以用一个列与两个相邻块体之间的互电容来表征(characterized)。例如,R0-C3 的像素或传感器可以用块体 R0-D 与 C3 之间的互电容 418 以及块体 R0-E 与 C3 之间的互电容 420 形成。

[0039] 如上所述,可选的接地保护装置可以在图 4A 和图 4B 中每个列的周围形成,并且还可以在图 1A、图 1B、图 1C 和图 3 中每个列的周围形成。在一个实施例中,所述列的宽度可以是大约 1000 微米,并且接地保护装置的宽度约为 250 微米。使用接地保护装置的一个好处是改进了触摸传感器面板的触摸事件检测性能。

[0040] 图 5A 和 5B 示出的是根据本发明实施例的例示接地保护装置 500 对多边形导电材料区域 502 产生的效应的顶视图和侧视图。

[0041] 图 5A 示出的是不带接地保护装置的示例。当激励信号驱动多边形导电材料区域 502 或列 504 时,在多边形区域 502 与列 504 之间会出现边缘电场线 506。如侧视图所示,在该过程中,一些电场线会暂时离开玻璃盖 508。电场线 506 包括近电场线 510,所述近电场线 510 通常不会离开玻璃盖 508,由此不大会受到出现在玻璃盖上或附近的手指的影响。例如,近电场线 510 可以产生大约 2.4pF 的杂散电容 C_{sig} ,但是触摸事件期间的杂散电容变化 ΔC_{sig} 可能仅为 0.05pF,这是一个大约 2% 的很小变化。电场线 506 还包括远电场

线 512, 一些远电场线 512 会暂时离开玻璃盖 506 并被手指阻挡。与近电场线 510 相比, 远电场线 512 可以产生约 0.6pF 的 C_{sig} , 但在触摸事件期间会经历约 0.3pF 的杂散电容变化 ΔC_{sig} , 这是一个约 50% 的很大变化。这种大的变化代表了更好的信噪比 (SNR) 以及改进的触摸事件检测。

[0042] 但是, 当多边形导电区域 502 或者列 504 受到激励时, 由于近电场线 510 和远电场线 512 全都存在, 因此上述示例中产生的总 C_{sig} 约为 3.0pF, 并且触摸事件期间的杂散电容的总体变化 ΔC_{sig} 约为 0.35pF, 这表明仅有大约 10% 的变化。为了最大化触摸事件期间杂散电容的百分比变化, 较为理想的是将不受触摸事件影响的互电容量 (即, 近电场线 510) 减至最小, 以及改为尽可能依赖由触摸事件改变的互电容 (即, 远电场线 512)。

[0043] 图 5B 示出是带有接地保护装置 500 的示例。如图 5B 所示, 接地保护装置 500 可以通过如下方式来减少驱动线路与感测线路之间的不期望的互电容: 不允许将近电场线 510 耦合至感测线路 504, 而是将大多数近电场线 510 直接分流至接地, 由此主要让远电场线 512 受到触摸事件的影响。在主要由远电场线 512 影响互电容值的情况下, 如上所述, 触摸事件期间的电容变化有可能接近 50%, 这表明 SNR 得到了改进。

[0044] 图 5C 和 5D 示出的是根据本发明实施例的例示接地保护装置 500 对连接迹线 514 产生的效应的顶视图和侧视图。图 5C 示出的是不带接地保护装置的示例。由于连接迹线 514 可以耦合至多边形导电区域, 因此, 连接迹线 514 也会受到激励信号的驱动。如图 5C 中所示, 在不带接地保护装置的情况下, 近电场线 510 会耦合到相邻的感测线路 504, 从而导致感测线路上发生不期望的电容变化。但是, 如图 5D 所示, 如果在适当位置设有接地保护装置 500, 那么近电场线 510 会被分流至接地保护装置, 而不是耦合到感测线路 504, 由此减少了感测线路上的不期望的电容变化。

[0045] 图 5E 和图 5F 示出的是根据本发明实施例的例示接地保护装置 500 对多边形导电区域 502 产生的效应的顶视图和侧视图, 多边形导电区域 502 通过连接迹线 514 与感测线路 504 分离。如图 5E 中所示, 在不带接地保护装置的情况下, 近电场线 510 可以耦合到感测线路 504 上, 从而减少当发生触摸事件时的感测线路上的电容变化百分比。但是, 如图 5F 所示, 如果在适当位置设有接地保护装置 500, 那么近电场线 510 会被分流至接地保护装置, 而不是耦合到感测线路 504, 由此让大多数远电场线 512 受触摸事件的影响, 从而增大了发生触摸事件时感测线路上的电容百分比变化。

[0046] 再次参照图 1A, 先前提到的接地隔离条可以将连接迹线与感测线路之间的杂散电容量 C_{sig} 减至最小。然而, 对于最长的布线迹线来说, 仍会有数量级约为 6pF 的 C_{sig} 从连接迹线转移到感测线路, 由此可能减少动态范围预算并使得校准难以进行。由于从连接迹线到感测线路的杂散电容略微受到触摸事件影响, 因此, 该杂散电容有可能导致空间交互耦合, 其中触摸传感器面板的一个区域内的触摸事件会额外导致杂散电容减小并且在面板的远端区域中出现明显的触摸事件 (但这是假的触摸事件)。

[0047] 图 6 示出的是根据本发明实施例的例示之字形双插式触摸传感器面板 600 的一部分, 它可以进一步减少连接迹线与感测线路之间的杂散电容。在图 6 的示例中, 表示驱动线路 (或感测线路) 的多边形区域 602 的形状通常是五边形, 并且其取向是交错的, 其中位于面板端部附近的一些块体是被切断的五边形区域。感测线路 (或驱动线路) 604 是之字形形状, 接地保护装置 606 则位于感测线路 (或驱动线路) 与五边形区域 602 之间。所有连

接迹线 608 都在五边形区域 602 之间的通道 610 中布线。在互电容实施例中,每个像素或传感器由五边形区域与相邻感测线路(或驱动线路)604 之间形成的电场线 616 表征。由于连接迹线 608 并非沿着任何感测线路(或驱动线路)604 延伸,而是在五边形区域 602 之间延伸,因此,连接迹线 608 与感测线路(或驱动线路)604 之间的杂散电容被最小化,并且空间交互耦合也被最小化。先前,连接迹线 608 与感测线路(或驱动线路)604 之间的距离仅为接地保护装置 606 的宽度,而在图 6 的实施例中,该距离为接地保护装置的宽度加上五边形区域 602 的宽度(该宽度沿着五边形形状的长度而有所不同)。

[0048] 如图 6 的示例所示,位于触摸传感器面板末端处的行 R14 的五边形区域可能被截短。因此,为 R14 的触摸计算的质心 612 可能在 y 方向上偏离其真实位置。另外,为任何两个相邻行的触摸计算的质心将会沿 x 方向错开(彼此偏移)一个偏移距离。但是,这种失配可以用软件算法来纠正,从而重新映射(re-map)像素并消除失真。

[0049] 尽管在这里主要是依照互电容触摸传感器面板来描述本发明实施例的,但是应当理解,本发明实施例同样适用于自电容触摸传感器面板。在此类实施例中,参考接地平面可以在基板背侧上形成;或者在基板的与多边形区域和感测线路相同的一侧上形成但是通过介电层与多边形区域和感测线路隔开;亦或是在单独基板上形成该平面。在自电容触摸传感器面板中,每个像素或传感器都具有相对于参考接地的自电容,这个自电容会因为手指的存在而改变。

[0050] 图 7 示出的是例示计算系统 700,其中可以包括如上所述的本发明的一个或多个实施例。计算系统 700 可以包括一个或多个面板处理器 702 和外设 704,以及面板子系统 706。外设 704 可以包括但不限于随机存取存储器(RAM)或其他类型的存储器或存储装置,监视计时器等等。面板子系统 706 可以包括但不限于一个或多个感测通道 708,通道扫描逻辑块 710 以及驱动逻辑块 714。通道扫描逻辑块 710 可以存取 RAM 712,自主地从感测通道读取数据,以及提供对感测通道的控制。另外,通道扫描逻辑块 710 可以控制驱动逻辑块 714,以便产生不同频率和相位的激励信号 716,激励信号 716 可以有选择地被施加至触摸传感器面板 724 的驱动线路。在一些实施例中,面板子系统 706、面板处理器 702 和外设 704 可以集成在一个单独的专用集成电路(ASIC)中。

[0051] 触摸传感器面板 724 可以包括具有多条驱动线路和多条感测线路的电容式感测介质,但是也可使用其他感测介质。在互电容实施例中,驱动线路和感测线路的每个相交点可以代表电容式感测节点,并且可以被视作像素(pixel)726。在将触摸传感器面板 724 视为捕获触摸“图像”时,这时将每个相交点视为像素将会特别有用。换句话说,在面板子系统 706 已经确定是否在触摸传感器面板中的每个触摸传感器处检测到触摸事件之后,这时可以将多点触摸面板中发生触摸事件的触摸传感器的图案视为触摸“图像”(例如,触摸面板的手指的图案)。触摸传感器面板 724 中的每个感测线路都被耦合至面板子系统 706 内的感测通道 708(在这里也被称为事件检测和解调电路)。

[0052] 计算系统 700 还可包括主处理器 728,用于从面板处理器 702 接收输出并基于该输出执行动作,这些动作可以包括但不限于:移动光标或指针之类的物体,滚动或平移,调节控制设置,打开文档或文件,查看菜单,做出选择,执行指令,操作耦合至主设备的外设,接听电话,电话呼叫,挂断电话,改变音量或音频设置,存储与电话通信相关联的信息,例如地址、常拨号码、已接来电、未接来电,登陆到计算机或计算机网络、允许经授权的个人访问

计算机或计算机网络的限制区域,加载与用户喜爱的计算机桌面布局相关联的用户配置文件,允许访问网页内容,打开特定程序,加密或解码讯息等等。主处理器 728 还能执行可能并非与面板处理相关联的附加功能,并且可以耦接到程序存储装置 732 和显示装置 730(例如,LED 显示器),以便为该装置的用户提供用户界面(UI)。当显示装置 730 部分或完全位于触摸传感器面板 724 下方时,这时它可以与触摸传感器面板 724 一同形成触摸屏 718。

[0053] 应该指出的是,如上所述的一个或多个功能可以由保存在存储器(例如,图 7 外设 704 的其中一个)内并由面板处理器 702 执行的固件实施,或者可以由保存在程序存储装置 732 内并由主处理器 728 执行的固件来实施。该固件还可以被存储和/或传输于那些由指令执行系统、设备或装置使用或与之结合使用的任何计算机可读介质内,例如,基于计算机的系统、含有处理器的系统、或是其他那些可以从指令执行系统、设备或装置提取指令并执行指令的系统。在本文的语境中,“计算机可读介质”可以是任何能够包含或存储由指令执行系统、设备或装置使用或与之结合使用的程序的介质。计算机可读介质可以包括但不限于:电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、设备或装置、便携式计算机磁碟(磁性)、随机存取存储器(RAM)(磁性)、只读存储器(ROM)(磁性)、可擦可编程只读存储器(EPROM)(磁性)、便携式光学磁碟(例如,CD、CD-R、CD-RW、DVD、DVD-R 或 DVD-RW)、或快闪存储器(例如,袖珍闪存卡、安全数字卡、USB 存储装置、记忆棒)等等。

[0054] 此外,固件还可以在由指令执行系统、设备或装置使用的或与之结合使用的任何传输介质内传输,例如,基于计算机的系统、含有处理器的系统、或是其他那些可以从指令执行系统、设备或装置提取指令并执行指令的其他系统。在本文的语境中,“传输介质”可以是任何能够传递、传播或传输由指令执行系统、设备或装置使用的或与之结合使用的程序的介质。传输可读介质可以包括但不限于:电子、磁性、光学、电磁或红外有线或无线的传送介质。

[0055] 图 8A 示出的是根据本发明实施例的例示移动电话 836,它可以包括触摸传感器面板 824 和显示装置 836,其中该触摸传感器面板具有以如上所述的方式形成的行和列。

[0056] 图 8B 示出的是根据本发明实施例的例示数字媒体播放器 840,它可以包括触摸传感器面板 824 和显示装置 830,其中该触摸传感器面板具有以如上所述的方式形成的行和列。

[0057] 图 8A 和图 8B 的移动电话和媒体播放器可以很有利地受益于上述触摸传感器面板,这是因为该触摸传感器面板会使这些装置对触摸更加敏感、更薄且更便宜,而这都是可能对消费者满意度和商业成功产生重大影响的重要消费者因素。

[0058] 尽管参照附图对本发明的实施例进行了全面描述,但应当指出的是,各种改变和修改对于本领域技术人员而言都是显而易见的。此类改变和修改将视为包含于附权利要求书所限定的本发明实施例的范围以内。

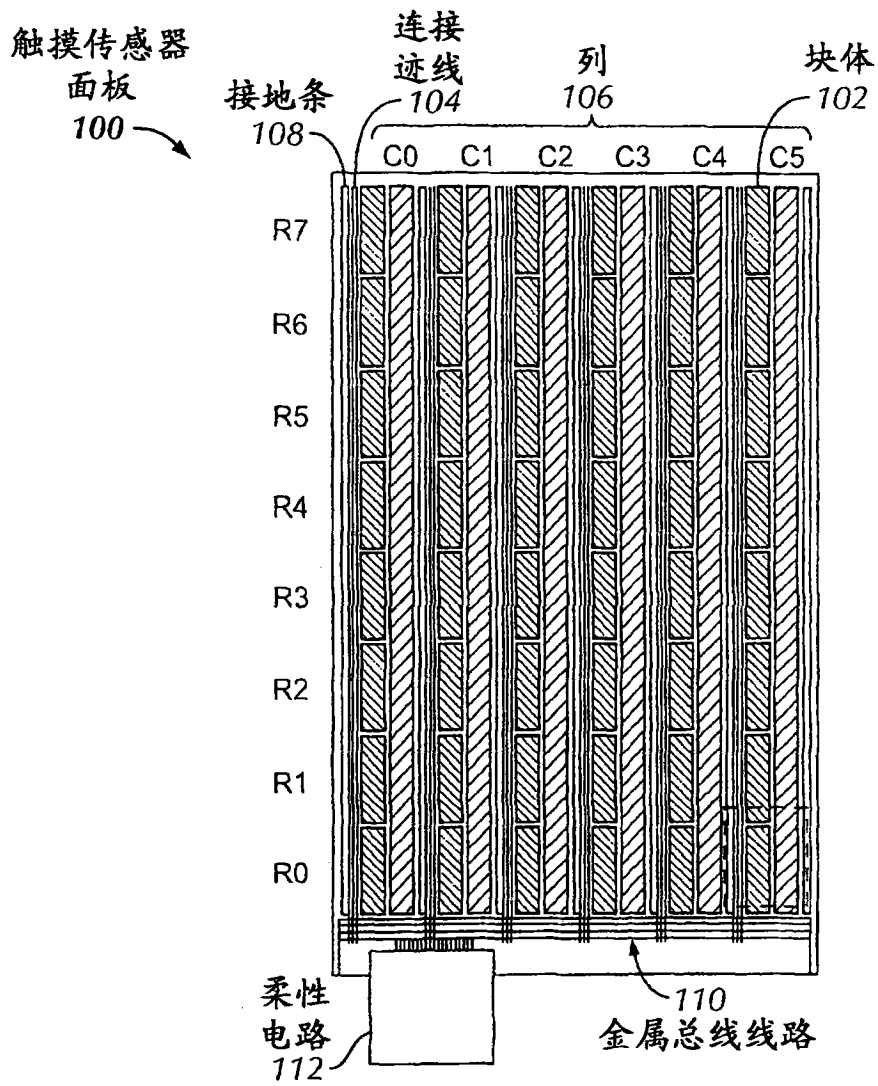


图 1A

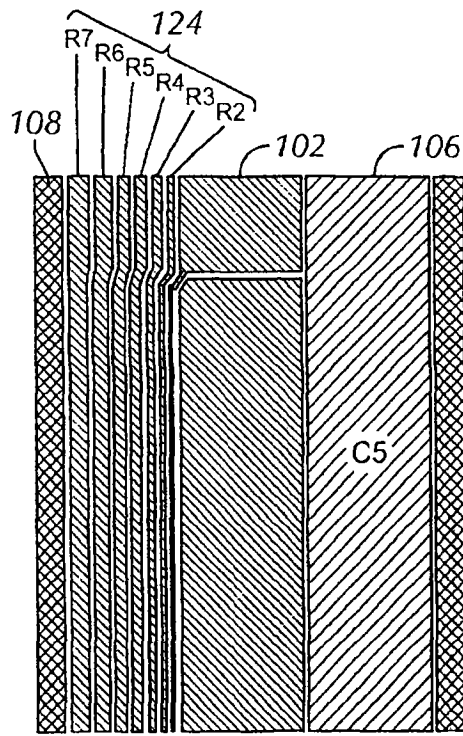


图 1B

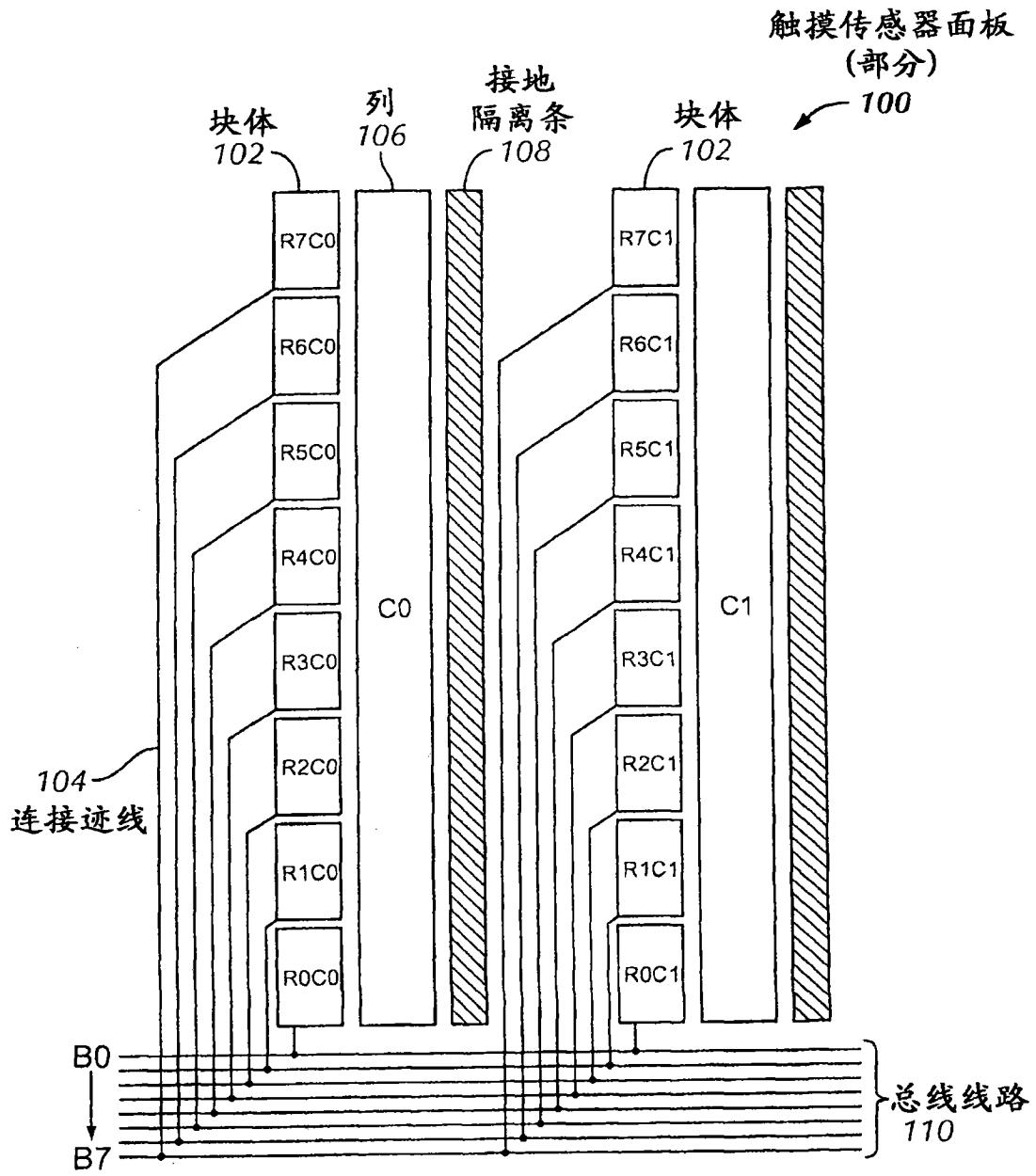


图 1C

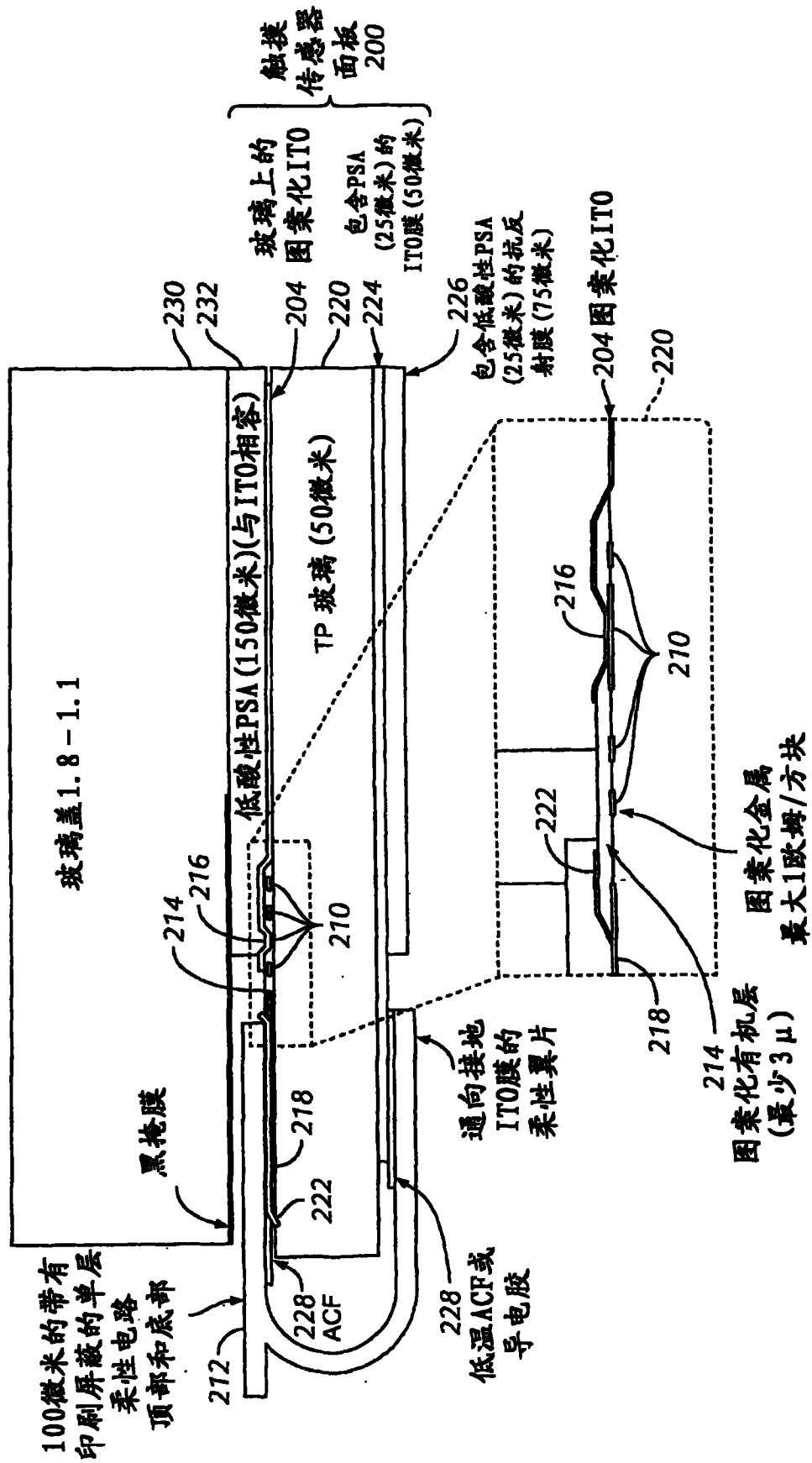


图 2A

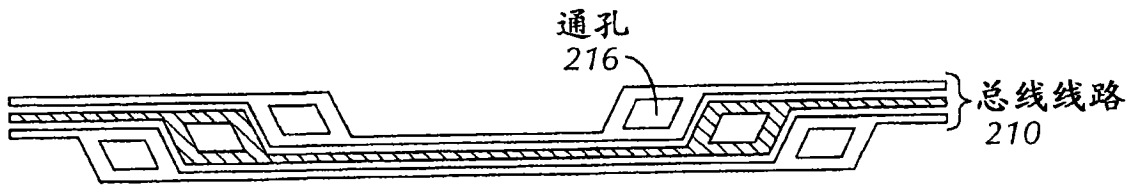


图 2B

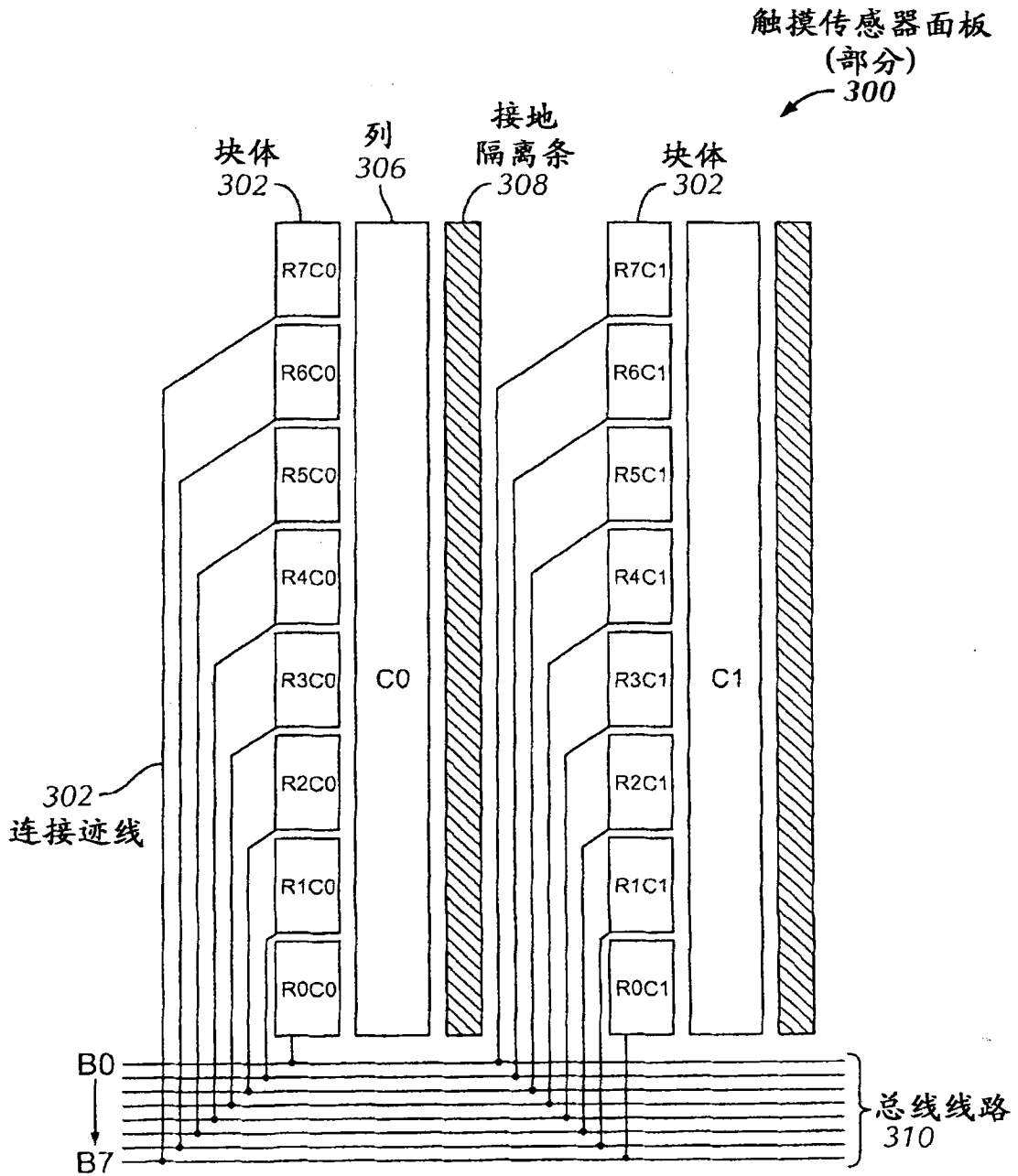


图 3

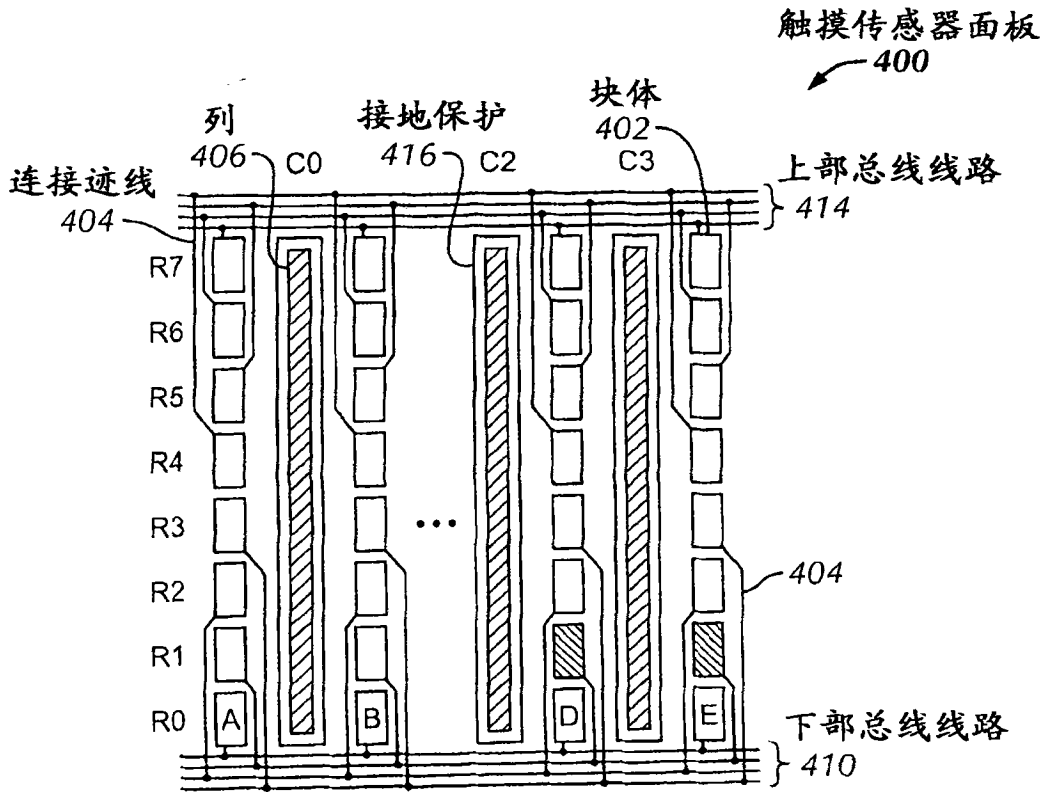


图 4A

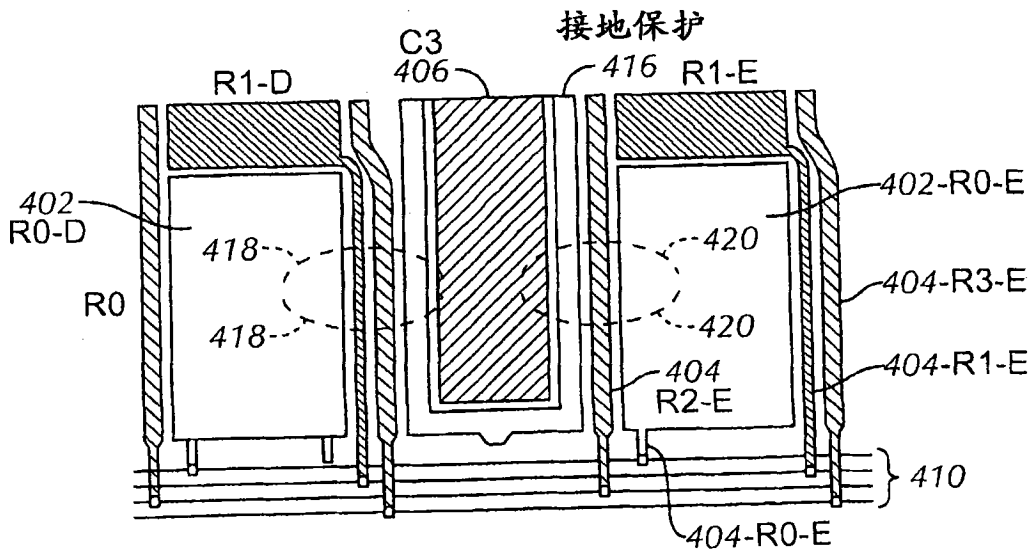


图 4B

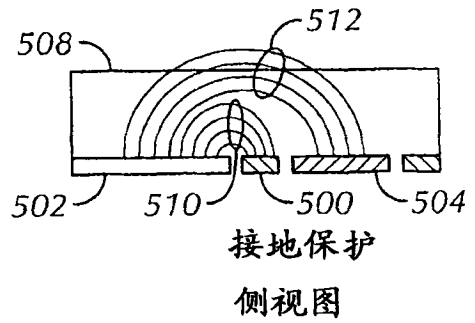
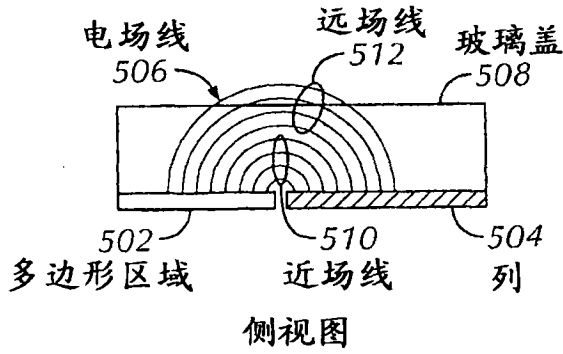
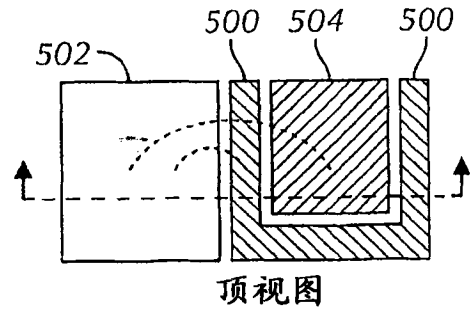
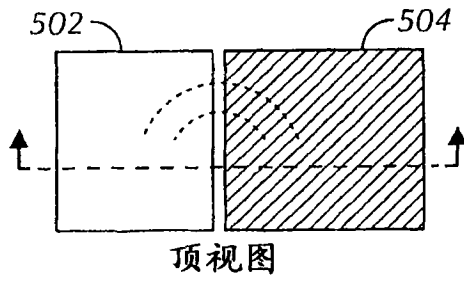


图 5A

图 5B

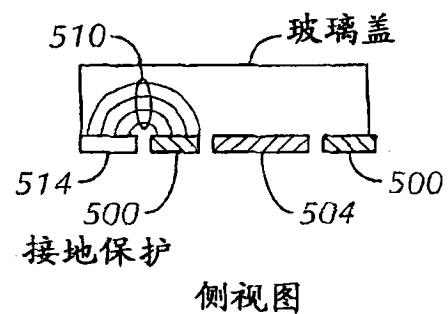
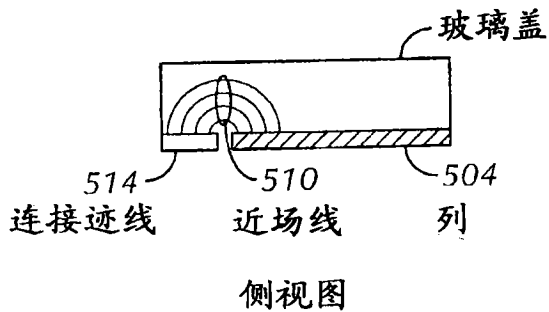
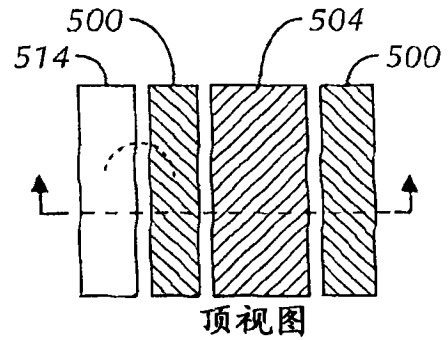
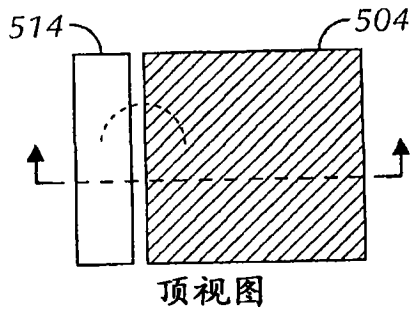


图 5C

图 5D

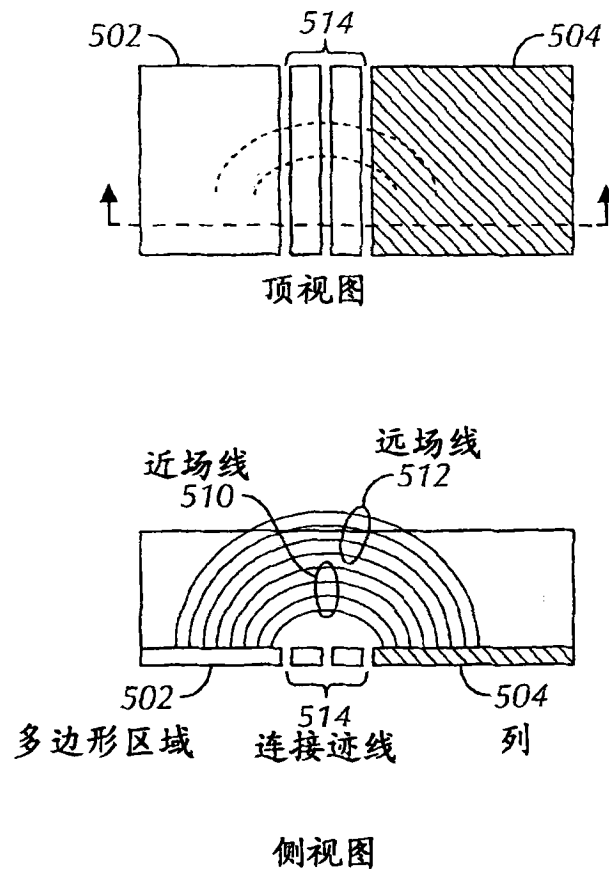


图 5E

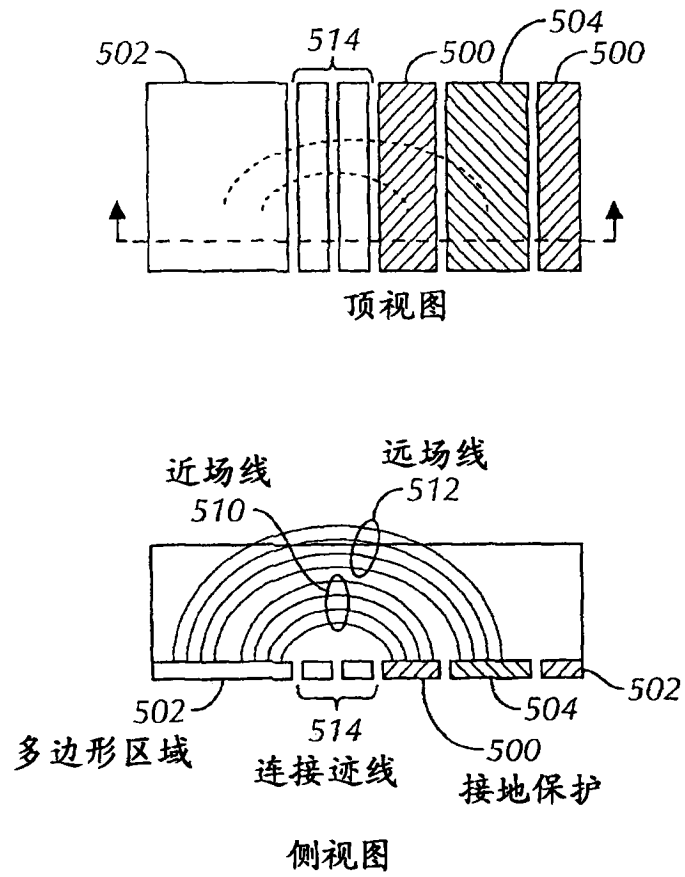


图 5F

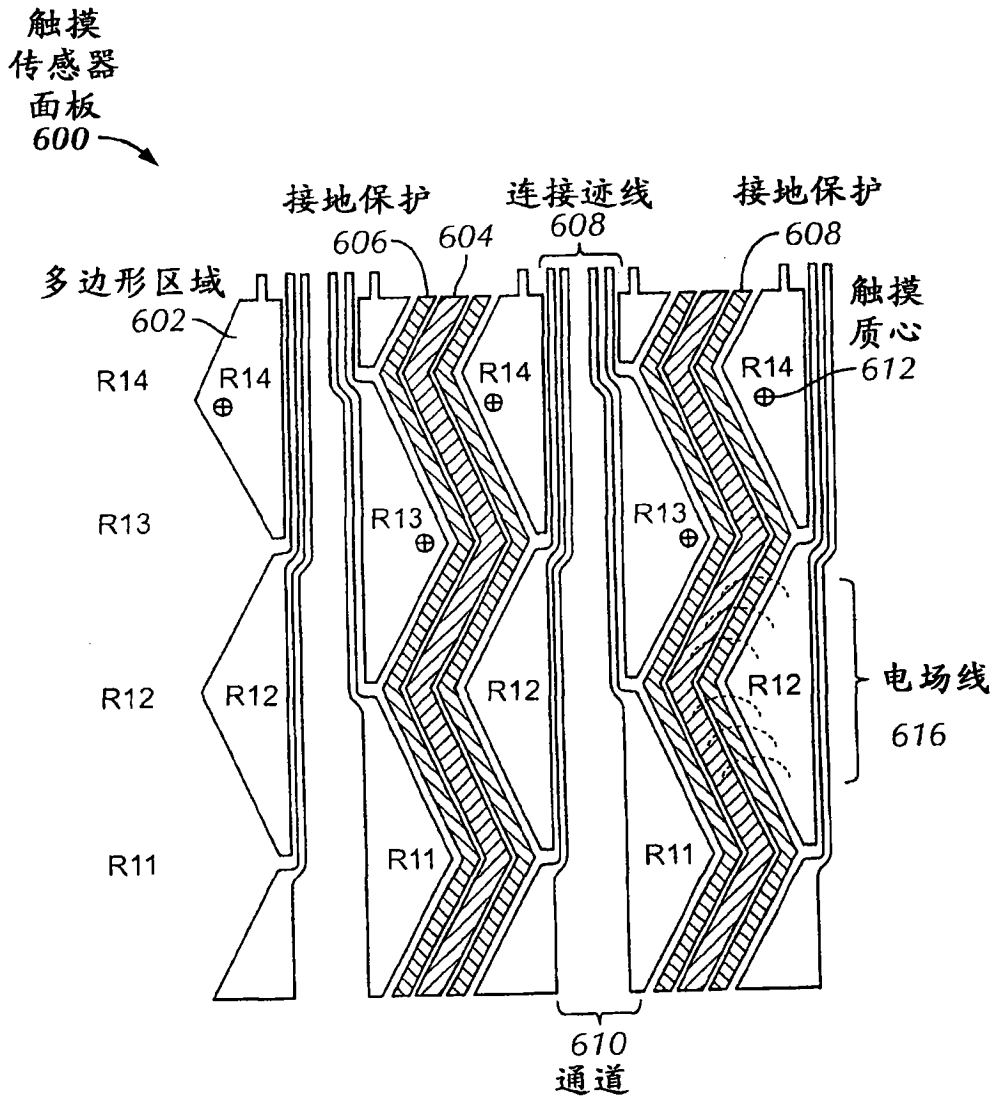


图 6

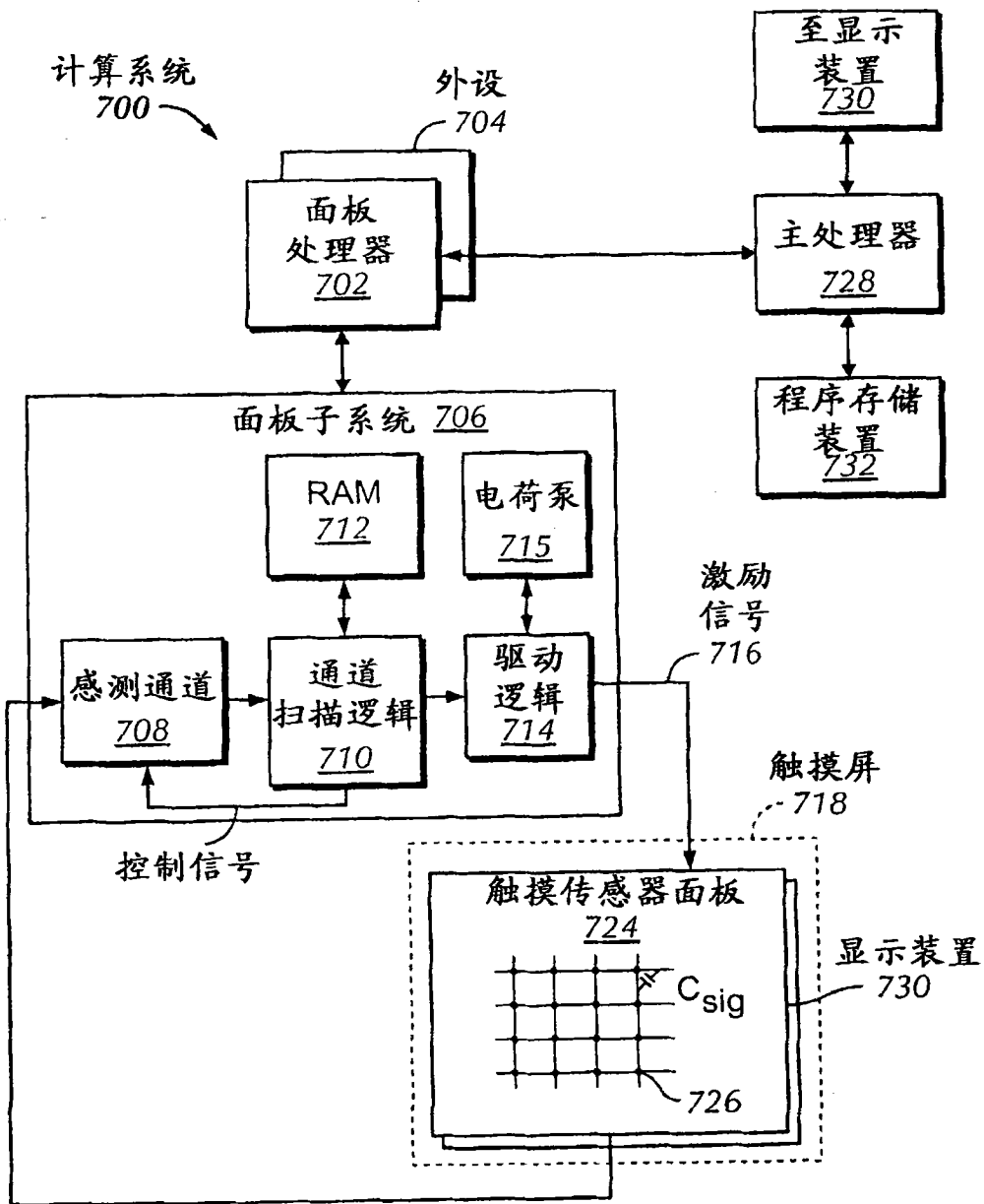


图 7

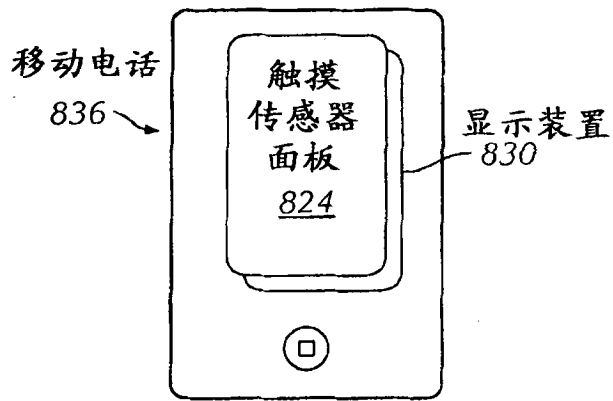


图 8A

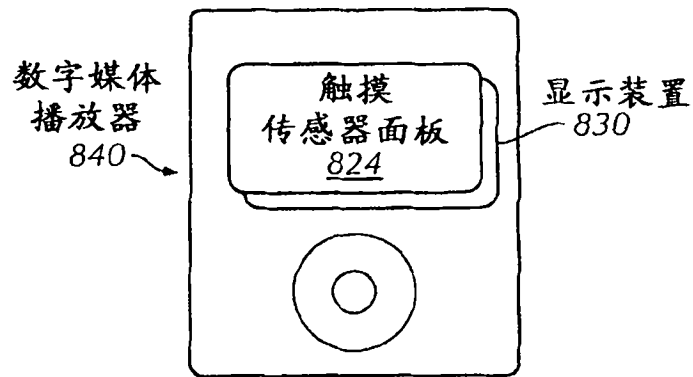


图 8B