



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101581995 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 200910139062. X

(22) 申请日 2009. 05. 15

(30) 优先权数据

12/122, 441 2008. 05. 16 US

(73) 专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 M·P·格伦坦尔

(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 赵科

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

H05K 1/11 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6108211 A, 2000. 08. 22, 1, 13, 25.

US 2004264149 A1, 2004. 12. 30, 1-25.

审查员 张千

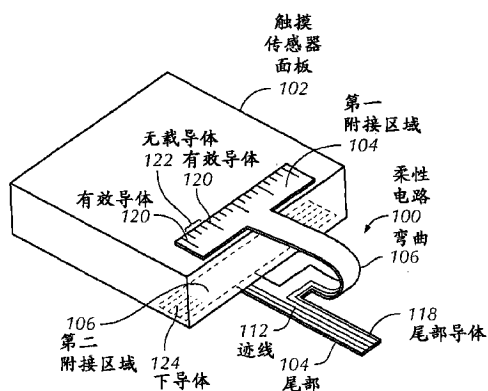
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

单面布线和双面附接的柔性电路

(57) 摘要

公开了用于附接到 DITO 触摸传感器面板的两面、并且仅在基膜的一个面上形成导电迹线的柔性电路。通过仅仅在基膜的一个面上形成导电迹线,可减少工艺步骤的数目和制造成本,因为只需要一个刻蚀步骤。而且,因为柔性电路变得更薄,所节约的空间可供设备中的其他功能部件使用而不增大整个设备封装。



1. 一种用于连接到触摸传感器面板的两面的柔性电路,包括:

基膜,所述基膜被成形为形成第一附接区域和第二附接区域,所述基膜具有相对的第一表面和第二表面;以及

导电迹线层,其中导电迹线形成在所述基膜的第一表面上,而所述第二表面被形成没有导电材料,并且所述第一表面上的导电迹线以所述第一附接区域和第二附接区域中的导体终止;其中所述基膜和所述导电迹线形成能够被折叠以附接到所述触摸传感器面板的相对的第一面和第二面的柔性叠层;并且

其中,所述第一附接区域中的导体沿所述第一附接区域的长度布置而所述第二附接区域中的导体位于所述第二附接区域的末端处,以便在彼此不正对着的区域中形成与触摸传感器面板的所述相对的第一面和第二面的电连接。

2. 如权利要求 1 所述的柔性电路,还包括与所述柔性电路整体形成的尾部,所述尾部包含用于连接到逻辑板的尾部导体。

3. 如权利要求 1 所述的柔性电路,还包括在所述第一附接区域上的有效导体和无载导体,其中所述无载导体中一个或多个无载导体被放置在所述有效导体中每两个有效导体之间,并且所述有效导体和所述无载导体被间隔开以便包含将所述第一附接区域联结到所述触摸传感器面板的导电联结材料。

4. 如权利要求 1 所述的柔性电路,还包括:

绝缘体,以及在所述第二附接区域上的下导体,所述绝缘体被配置为在所述第二附接区域的每个末端处暴露所述下导体;以及

形成在所述第二附接区域的每个末端处的加固件,所述加固件和所暴露的下导体位于所述第二附接区域的末端的直接相对的面上,并且所述加固件正对着所述暴露的下导体。

5. 如权利要求 1 所述的柔性电路,所述柔性电路还包括顶部导电膜,所述顶部导电膜被支承在所述基膜的第一表面上并连接到一个或多个具有固定电位的导电迹线以将所述顶部导电膜保持在固定电位。

6. 如权利要求 5 所述的柔性电路,还包括形成在所述导电迹线之上的绝缘体和形成在所述绝缘体中的第一开口,用于提供从所述顶部导电膜到所述一个或多个导电迹线的连接。

7. 如权利要求 1 所述的柔性电路,所述柔性电路被结合在计算系统中并且连接在所述触摸传感器面板和面板子系统之间,其中所述计算系统被结合在移动设备中。

8. 一种用于提供到触摸传感器面板的两面的电连接的方法,包括:

在基膜的第一表面上形成导电迹线,同时使得所述基膜的与所述第一表面相对的第二表面没有导电材料;

将所述基膜成形为形成第一附接区域和第二附接区域,其中当所述基膜和所述导电迹线被折叠以附接到所述触摸传感器面板的第一面和第二面时,所述第一附接区域和所述第二附接区域能够与在所述触摸传感器面板的第一面和第二面上的衬垫对准;以及

在所述第一附接区域中沿所述第一附接区域的长度形成导体,并且在所述第二附接区域中在所述第二附接区域的末端处形成导体,以便在彼此不正对着的区域中形成与所述触摸传感器面板的电连接。

9. 如权利要求 8 所述的方法,还包括在所述导电迹线之上形成绝缘体。

10. 如权利要求 8 所述的方法,还包括与所述基膜整体地形成尾部,所述尾部包含用于连接到逻辑板的尾部导体。

11. 如权利要求 8 所述的方法,还包括:

在所述第一附接区域上形成有效导体和无载导体,其中一个或多个无载导体被放置在有效导体之间;以及

将所述有效导体和所述无载导体间隔开以包含用于将所述第一附接区域联结到所述触摸传感器面板的导电联结材料。

12. 如权利要求 9 所述的方法,还包括:

在所述第二附接区域上形成下导体;

限制所述绝缘体以在所述第二附接区域的每个末端处暴露所述下导体;以及

在所述第二附接区域的每个末端处增加加固件,所述加固件和所暴露的下导体位于所述第二附接区域的末端的直接相对的面上,并且所述加固件正对着所述暴露的下导体。

13. 如权利要求 9 所述的方法,还包括:

在所述基膜的顶面上形成顶部导电膜;以及

将所述顶部导电膜连接到一个或多个导电迹线,以将所述顶部导电膜保持在固定电位。

14. 如权利要求 13 所述的方法,还包括在所述绝缘体中形成第一开口,以提供从所述顶部导电膜到所述一个或多个导电迹线的连接。

15. 一种用于提供到触摸传感器面板的两面的电连接的系统,包括:

用于在基膜的第一表面上设置电连接,同时使得所述基膜的与所述第一表面相对的第二表面没有导电性的装置;

用于在所述基膜上设置第一附接区域和第二附接区域的装置,其中当所述基膜和导电迹线被折叠以附接到所述触摸传感器面板的第一面和第二面时,所述第一附接区域和所述第二附接区域能够与在所述触摸传感器面板的第一面和第二面上的衬垫对准;以及

用于在所述第一面和第二面的彼此不正对着的区域中,沿所述第一附接区域的长度与所述触摸传感器面板的第一面形成电连接并且在所述第二附接区域的末端处与所述触摸传感器面板的第二面形成电连接的装置。

单面布线和双面附接的柔性电路

技术领域

[0001] 本发明一般涉及触摸传感器面板,更特别地,涉及能够附接到触摸传感器面板的两面的合算的柔性电路设计。

背景技术

[0002] 目前有很多类型的输入设备可用来在计算系统中执行操作,诸如按钮或键、鼠标、轨迹球、操纵杆、触摸传感器面板、触摸屏等。尤其是触摸屏,由于容易操作和操作的通用性以及其不断下降的价格而变得越来越流行。触摸屏可包括触摸传感器面板和诸如液晶显示器(LCD)之类的显示设备,其中触摸传感器面板可以是具有触摸敏感表面的透明(clear)面板,显示设备可部分或全部位于所述面板的后面,使得所述触摸敏感表面可覆盖所述显示设备的可视区域的至少一部分。触摸屏可允许用户通过使用手指、指示笔或其他物体在显示设备正显示的用户界面(UI)所指示的位置处触摸所述触摸传感器面板而执行各种功能。通常,触摸屏可识别触摸事件和该触摸事件在触摸传感器面板上的位置,并且计算系统然后可根据在触摸事件时刻出现的显示而解释该触摸事件,然后可基于该触摸事件而执行一个或多个动作。

[0003] 互电容触摸传感器面板可由诸如氧化铟锡(ITO)之类的基本上透明的导电材料的驱动线(drive line)和感测线(sense line)矩阵形成,驱动线和感测线有时被布置为在基本上透明的衬底上的横向和纵向的行和列。在某些触摸传感器面板设计中,ITO驱动线和感测线可形成在同一衬底的相对面上,这种配置在这里被称为双面ITO(DITO)。基本上透明的驱动线和感测线可被布线到衬底的一个边缘,从而利用无需透明的衬底边界区域中的导电(例如金属)迹线进行板外(off-board)连接。但是,制造为驱动线和感测线提供板外连接所需要的一个或多个柔性电路可能是昂贵的。

发明内容

[0004] 本发明涉及用于附接到DITO触摸传感器面板的两面、并且仅在基膜的一个面上形成导电迹线的柔性电路。通过仅仅在基膜的一个面上形成导电迹线,可减少工艺步骤的数目和制造成本,因为仅需要一个刻蚀步骤。而且,因为柔性电路变得更薄,所节约的空间可供设备中的其他功能部件使用而不增大整个设备封装。

[0005] 柔性电路可由基膜形成,并且可在触摸传感器面板的一端联结到触摸传感器面板的顶面以及底面。柔性电路可包括仅仅形成在柔性电路的在联结到触摸传感器面板时面向触摸传感器面板的那一面上的导电迹线(例如铜)和绝缘体。柔性电路可形成为具有弯曲,从而它可附接到形成在触摸传感器面板的两个面上的衬垫(pad)。可与柔性电路整体形成的尾部可远离触摸传感器面板而延伸,并且可包含用于附接到主逻辑板的尾部导体。

[0006] 柔性电路可包括第一附接区域,所述第一附接区域可包括沿其长度形成的、用于与触摸传感器面板顶面上的衬垫进行电连接的有效导体(active conductor)和无载导体(dummy conductor)。柔性电路还可包括第二附接区域,所述第二附接区域可包括在其末端

处形成的用于与触摸传感器面板底面上的衬垫进行电连接的下导体。在某些实施例中,在第二附接区域上的下导体与第一附接区域上的有效导体和无载导体一起被布置为使得当柔性电路被折叠并联结到触摸传感器面板时,在触摸传感器面板底面上的下导体与在顶面上的有效导体和无载导体不是正对着。该布置可使导体之间的不需要的信号耦合减到最小。

[0007] 柔性电路上的所有迹线和导体可形成在柔性电路的同一个面上。因为迹线和导体形成在柔性电路的同一个面上,所以不需要通孔和电镀(plating),并且可制造更薄的柔性电路。因此,可在柔性电路中形成具有薄的触摸传感器面板所需的非常小的半径的弯曲。薄的柔性电路还可具有其他优点,诸如为其他电子元件和/或机械结构在z向提供更多空间,或允许整个设备更薄。此外,仅仅形成一层导体和迹线可减少所需要的工艺步骤的数目(因为只需要一个刻蚀步骤),这可减少生产成本。

[0008] 在第一附接区域中,在有效导体之间可形成特定数量的无载导体。无载导体的数量以及无载导体和有效导体之间的间隔可根据柔性电路的类型和厚度以及导体的横截面尺寸来(例如经验主义地)选择。通过适当选择导体间隔,可在导体(无载导体和有效导体)之间保持足够的空间,以便将大部分ACF保留在第一附接区域下面,使得被挤出(squeeze out)的ACF的量最小。

[0009] 第二附接区域可包括基膜(例如聚酰胺),在该基膜之上可形成导电迹线层(例如电镀铜)和绝缘体(也叫做覆盖层或覆盖膜)。可在第二附接区域的末端附接加固件以保证在该末端获得足够的联结压力,该加固件也作为间隔物。

[0010] 为了提供增强的对单面柔性电路的屏蔽(shielding),可在柔性电路的两面附接薄导电膜。柔性电路可包括基膜,在该基膜之上可形成导电迹线(例如铜)层和绝缘体。一个或多个导电迹线可保持在固定电位(例如地)。在一个实施例中,在保持在固定电位——诸如地——的特定导电迹线之上,可形成绝缘体中的第一开口(或凹槽)。然后可在绝缘体上涂敷导电膜,该导电膜可符合所述开口的形状,并且与所述固定电位迹线中的一个或多个迹线进行电接触以将所述导电膜保持在固定电位。当导电膜被保持在固定电位时,它可作为用于所述导电迹线的屏蔽。

[0011] 在另一个实施例中,在涂敷任何导电膜之前,还可形成第二开口(或凹槽),该第二开口穿过基膜和绝缘体,而避开任何导电迹线。然后可在绝缘体上涂敷导电膜,该导电膜可符合所述开口(或凹槽)的形状,并且与所述固定电位迹线中的一个或多个迹线进行电接触以将所述导电膜保持在固定电位。然后可在基膜上涂敷导电膜,该导电膜可符合所述孔,并且与相对面上的导电膜进行电接触。通过这种方式,在柔性电路的两面上的导电膜都可保持在固定电位并且作为屏蔽。

附图说明

[0012] 图 1A 说明根据本发明的实施例,示例性柔性电路 100 的侧视图。

[0013] 图 1B 说明根据本发明的实施例,图 1A 的示例性柔性电路的透视图。

[0014] 图 1C 说明根据本发明的实施例,在柔性电路基膜的一个面上形成的导电迹线的侧视图。

[0015] 图 2A 说明根据本发明实施例,图 1B 的柔性电路上的示例性第一附接区域的顶视

图。

[0016] 图 2B 说明在具有第一导体配置的柔性电路上的示例性第一附接区域的侧视图。

[0017] 图 2C 说明在具有第二导体配置的柔性电路上的示例性第一附接区域的侧视图。

[0018] 图 2D 说明根据本发明的实施例,在具有第三导体配置的柔性电路上的示例性第一附接区域的侧视图。

[0019] 图 3 说明根据本发明的实施例,在图 1B 中示出的示例性第二附接区域的末端的顶视图和侧视图。

[0020] 图 4A 说明根据本发明的实施例,在顶面和可选的底面上包括导电膜的示例性柔性电路的侧视图。

[0021] 图 4B 说明根据本发明的实施例的示例性柔性电路的顶视图,其中该柔性电路在绝缘体中具有孔,以便将至少一个导电膜保持在固定电位。

[0022] 图 4C 说明根据本发明的实施例的示例性柔性电路的顶视图,其中该柔性电路在绝缘体中具有凹槽,以便将至少一个导电膜保持在固定电位。

[0023] 图 4D 说明根据本发明的实施例的示例性柔性电路的顶视图,其中该柔性电路在绝缘体中具有另一种凹槽,以便将至少一个导电膜保持在固定电位。

[0024] 图 4E 说明根据本发明的实施例的示例性柔性电路的顶视图,其中该柔性电路不具有凹槽,但是具有超出基膜并连接在一起的导电膜,以便将两个导电膜保持在固定电位。

[0025] 图 5A 和 5B 说明根据本发明的实施例,示例性柔性电路在其最初展平的制造配置下的透视图。

[0026] 图 6 说明示例性计算系统,其包括利用根据本发明实施例的柔性电路连接到面板子系统的触摸传感器面板。

[0027] 图 7A 说明示例性移动电话,其具有利用根据本发明实施例的柔性电路连接到面板子系统的触摸传感器面板。

[0028] 图 7B 说明示例性数字媒体播放器,其具有利用根据本发明实施例的柔性电路连接到面板子系统的触摸传感器面板。

具体实施方式

[0029] 在下面对优选实施例的描述中参考附图,其中附图作为本说明书一部分,并且通过图示出可实践本发明的具体实施例的方式来示出附图。应当理解,可使用其他实施例并可进行结构变化而不脱离本发明实施例的范围。

[0030] 本发明涉及用于附接到 DITO 触摸传感器面板的两面、并且仅在基膜的一个面上形成导电迹线的柔性电路。通过仅仅在基膜的一个面上形成导电迹线,可减少工艺步骤的数目和制造成本,因为仅需要一个刻蚀步骤。而且,因为柔性电路变得更薄,所节约的空间可供设备中的其他功能部件使用而不增大整个设备封装。

[0031] 虽然在这里可以 DITO 触摸传感器面板的形式来描述和说明本发明的实施例,但是应当理解,本发明的实施例也可适用于其他的触摸传感器面板配置,诸如,其中驱动线和感测线形成在不同衬底上或形成在盖玻璃 (cover glass) 背面上的配置,以及其中驱动线和感测线形成在单个衬底的相同面上的配置。

[0032] 图 1A 说明根据本发明的实施例,示例性柔性电路 100 的侧视图。注意,图 1A 不是

按比例绘制的,并且具有夸大的尺寸,特别是在 z 向,这仅仅是出于说明的目的。在图 1A 的例子中,柔性电路 100 可由基膜 110 形成,并且可在触摸传感器面板 102 的一端联结到顶面以及底面。柔性电路 100 可包括仅仅形成在柔性电路的在联结到触摸传感器面板 102 时面向该触摸传感器面板的那一面上的导电迹线 112(例如铜)和绝缘体 114。在图 1A 的示例性实施例中,柔性电路 100 可形成为具有弯曲 106,从而它可附接到形成在触摸传感器面板 102 的两个面上的衬垫 116 和 142。可与柔性电路 100 整体形成的尾部 104 可远离触摸传感器面板 102 而延伸,并且可包含用于附接到主逻辑板的尾部导体 118。

[0033] 图 1B 说明根据本发明的实施例,图 1A 的示例性柔性电路的透视图。注意,图 1B 也不是按比例绘制的,并且具有夸大的尺寸,特别是在 z 向,这仅仅是出于说明的目的。在图 1B 的例子中,柔性电路 100 可包括第一附接区域 104,该第一附接区域 104 可包括沿其长度形成的、用于与触摸传感器面板 102 的顶面上的衬垫进行电连接的有效导体 120 和无载导体 122。柔性电路 100 还包括第二附接区域 106,该第二附接区域 106 可包括在其末端处形成的用于与触摸传感器面板 102 的底面上的衬垫进行电连接的下导体 124。在某些实施例中,第二附接区域 106 上的下导体 124 与第一附接区域 104 上的有效导体 120 和无载导体 122 一起被布置为使得当柔性电路 100 被折叠并联结到触摸传感器面板 102 时,在触摸传感器面板底面上的下导体与在顶面上的有效导体和无载导体不是正对着。该布置可使导体之间的不需要的信号耦合减到最小。

[0034] 根据本发明的实施例,柔性电路 100 上的所有迹线 112 和导体 118、120、122 和 124 都可形成在柔性电路的相同面上。虽然图 1A 和 1B 仅仅出于说明目的而示出具有夸大半径的弯曲 106,但是在实际中,对于薄的触摸传感器面板 102,可能要求该弯曲具有非常小的半径。因为迹线和导体形成在柔性电路 100 的同一面上,所以不需要通孔和电镀,并且可制造更薄的柔性电路。因此,可形成具有薄的触摸传感器面板 102 所需要的非常小的半径的弯曲 106。相比之下,在两面上都具有迹线的传统柔性电路需要穿过基膜的通孔和电镀,以便通过通孔建立电连接。由于双面的迹线和电镀,传统的柔性电路通常是刚性的并且不能形成具有非常小的半径的弯曲。

[0035] 根据本发明的实施例获得的薄的柔性电路还可具有其他优点,诸如为其他电子元件和/或机械结构在 z 向提供更多空间,或允许整个设备更薄。此外,仅仅形成一层导体和迹线可减少所需要的工艺步骤的数目(因为只需要一个刻蚀步骤),这可减少生产成本。

[0036] 图 1C 说明根据本发明的实施例,在基膜 110 的一个面上形成的导电迹线 112 的侧视图。如上所述,在基膜的两面上都具有迹线的传统柔性电路中,需要通孔来在层之间进行连接,从而需要电镀来提供通过通孔的导电性。但是,当在迹线 112 上涂敷金属镀层时,迹线变得更厚,迫使迹线之间具有更宽的间隔以保证在迹线之间不会发生短路。因为本发明的单面的实施例不需要电镀,因此迹线之间可实现更微细的间距(P),从而可得到更小的柔性电路。

[0037] 图 2A 说明根据本发明实施例,图 1B 的柔性电路上的示例性第一附接区域的顶视图。在图 2A 的例子中,第一附接区域 204 可利用各向异性导电膜(ACF)向下联结到触摸传感器面板 202,这可在第一附接区域上的导体和触摸传感器面板上的衬垫之间形成导电联结。因为利用压力来将第一附接区域 204 联结到触摸传感器面板 202,所以在联结期间,某些 ACF 可能被挤出来,如在 226 处所示。在其中触摸传感器面板 202 的光学透明度很重要

的触摸屏实施例中,希望使在联结过程中被挤出的 ACF 的量减到最小,以使得它不会进入触摸传感器面板的基本透明的区域。

[0038] 图 2B 说明在具有第一导体配置的柔性电路 200 上的示例性第一附接区域 204 的侧视图。在图 2B 的例子中,如果有效导体 220 被间隔为靠得太近,导体之间的空间可能不足以容纳 ACF 226,从而,过量的 ACF 可能被挤出进入触摸传感器面板的基本透明的区域中。

[0039] 图 2C 说明在具有第二导体配置的柔性电路 200 上的示例性第一附接区域 204 的侧视图。在图 2C 的例子中,如果有效导体 220 被间隔为分开太远,则第一附接区域 204(可由柔性基膜形成)可能被向下压并填充导体之间的大部分空间,从而同样地,导体之间的空间可能不足以容纳 ACF 226。因此,过量的 ACF 可能再次被挤出进入触摸传感器面板的基本透明的区域中。

[0040] 图 2D 说明根据本发明的实施例,在具有第三导体配置的柔性电路 200 上的示例性第一附接区域 204 的侧视图。在图 2D 的例子中,在有效导体 220 之间可形成特定数量的无载导体 222。无载导体 222 的数量以及无载导体和有效导体 220 的间距可根据柔性电路 200 的类型和厚度以及导体的横截面尺寸来(例如经验主义地)选择。通过适当选择导体间隔,可在导体(无载导体和有效导体)之间保持足够的间隔,以便将大部分 ACF 保留在第一附接区域 204 下面,使得被挤出的 ACF 的量最小。

[0041] 图 3 说明根据本发明的实施例,在图 1B 中示出的示例性第二附接区域的末端的顶视图和侧视图。在图 3 的例子中,第二附接区域 306 可包括基膜 310(例如聚酰胺),在该基膜之上可形成导电迹线层 312(例如电镀铜)和绝缘体 314(也叫做覆盖层或覆盖膜)。可在第二附接区域 306 的末端处附接加固件 328 以保证在末端获得足够的联结压力,该加固件也作为间隔物。

[0042] 如上所述,在两面上都具有迹线的传统柔性电路需要在基膜中形成通孔和电镀,以便通过通孔建立电连接。在柔性电路的两面上还都需要绝缘体以保护形成在其上的导电迹线。由于传统的柔性电路具有双面电镀迹线和双层绝缘体以及整体增加的厚度,传统的双面柔性电路为导电迹线提供屏蔽。根据本发明的实施例,为了提供增强的对单面柔性电路的屏蔽,可在柔性电路的两面附接薄导电膜。

[0043] 图 4A 说明根据本发明的实施例,在顶面和可选的底面 436 上包括导电膜 430 的示例性柔性电路 400 的侧视图。注意,图 4A 不是按比例绘制的,并且具有夸大的尺寸,这仅仅是出于说明的目的。在图 4A 的例子中,柔性电路 400 可包括基膜 410,在该基膜之上可形成导电迹线(例如铜)层 412 和绝缘体 414。一个或多个导电迹线 412 可保持在固定电位(例如地)。在一个实施例中,可在保持在固定电位——诸如地——的特定导电迹线之上,形成绝缘体 414 中的第一开口(或凹槽)432。然后可在绝缘体 414 上涂敷导电膜 430,该导电膜可符合开口 432 的形状,并且与所述固定电位迹线中的一个或多个迹线进行电接触以使所述导电膜保持在固定电位。当导电膜 430 被保持在固定电位时,它可作为用于所述导电迹线 412 的屏蔽。

[0044] 在另一个实施例中,在涂敷任何导电膜之前,还可形成第二开口(或凹槽)434,该第二开口穿过基膜 410 和绝缘体 414,而避开任何导电迹线 412。然后可在绝缘体 414 上涂敷导电膜 430,该导电膜可符合开口(或凹槽)434 的形状,并且与所述固定电位迹线中的一个或多个迹线进行电接触以使所述导电膜保持在固定电位。然后可在基膜 410 上涂敷导电

膜 436, 该导电膜可符合孔 434, 并且与在相对面上的导电膜 414 进行电接触。通过这种方式, 在柔性电路的两面上的导电膜都可保持在一个固定电位并且作为屏蔽。

[0045] 图 4B 说明根据本发明的实施例的示例性柔性电路 400 的顶视图, 其中该柔性电路至少在绝缘体 414 中具有开口 432 或 434, 以便将至少一个导电膜保持在固定电位。

[0046] 图 4C 说明根据本发明的实施例的示例性柔性电路 400 的顶视图, 其中该柔性电路至少在绝缘体 414 中具有凹槽 432 或 434, 以便将至少一个导电膜保持在固定电位。

[0047] 图 4D 说明根据本发明的实施例的示例性柔性电路 400 的顶视图, 其中该柔性电路至少在绝缘体 414 中具有另一种凹槽 432 或 434, 以便将至少一个导电膜保持在固定电位。

[0048] 图 4E 说明不具有凹槽的示例性柔性电路 400 的顶视图。根据本发明的实施例, 在图 4E 的实施例中, 导电膜 430 和 436 延伸超出 (伸出) 基膜 414, 并且在该伸出区域中被导电联结, 以将两个导电膜都保持在固定电位。

[0049] 图 5A 和 5B 说明根据本发明的实施例, 示例性柔性电路 500 在其原本展平的制造配置下的透视图。在图 5A 和 5B 的例子中, 柔性电路 500 包括第一附接区域 504, 该第一附接区域 504 包括沿其长度形成的有效导体 520 和无载导体 522。柔性电路 500 还包括第二附接区域 506, 该第二附接区域 506 可包括在其末端处的导体 524。在图 5A 和 5B 的例子中, 柔性电路 500 由基膜 510 形成, 并且包括仅仅形成在图 5B 中可见的基膜面上的导电迹线和绝缘体 (未示出)。整体形成为柔性电路 500 一部分的尾部 504 包含用于连接到连接器 538 的尾部导体。

[0050] 图 6 说明可包括一个或多个上面所描述的本发明实施例的示例性计算系统 600。计算系统 600 可包括一个或多个面板处理器 602 和外围设备 604, 以及面板子系统 606。外围设备 604 可包括但不限于随机存取存储器 (RAM) 或其它类型的存储器或存储设备、监视时钟、等等。面板子系统 606 可包括但不限于一个或多个感测通道 608、通道扫描逻辑 610、以及驱动器逻辑 614。通道扫描逻辑 610 可对随机存取存储器 612 进行存取, 自主地从感测通道读取数据, 以及提供对感测通道的控制。此外, 通道扫描逻辑 610 还可控制驱动器逻辑 614 从而以各种频率和相位生成激励信号 616, 该激励信号可选择性地应用于触摸传感器面板 624 的驱动线。在某些实施例中, 面板子系统 606、面板处理器 602 和外围设备 604 可集成到单个专用集成电路 (ASIC) 中。

[0051] 触摸传感器面板 624 可包括具有多条驱动线和多条感测线的电容性感测介质, 但是也可使用其他感测介质。驱动线和感测线的每个交点可代表一个电容性感测节点, 并且可被视为图像元素 (像素) 626, 这在触摸传感器面板 624 被用作捕获触摸 " 图像 " 时可能特别有用。(换而言之, 在面板子系统 606 已经确定是否在触摸传感器面板中的各个触摸传感器处检测到了触摸事件后, 多点触摸面板中发生触摸事件处的触摸传感器的图案可被视为触摸 " 图像 " (例如手指触摸面板的图案)。触摸传感器面板 624 的每条感测线可驱动面板子系统 606 中的感测通道 608 (这里也称为事件检测和解调电路)。触摸传感器面板 624 可通过根据本发明实施例的柔性电路连接到面板子系统 606、面板处理器 602 和外围设备 604。

[0052] 计算系统 600 还可包括用于接收来自面板处理器 602 的输出并基于所述输出执行动作的主机处理器 628, 所述动作可包括但不限于: 移动诸如光标或指针之类的对象, 滚动或摇动 (panning), 调整控制设置, 打开文件或文档, 查看菜单, 进行选择, 执行指令, 操作连

接到主设备的外围设备,应答电话呼叫,拨出电话呼叫,终止电话呼叫,改变音量或音频设置,存储诸如地址、常用号码、已接呼叫、未接呼叫之类的关于电话通信的信息,登录到计算机或计算机网络,允许授权个体访问计算机或计算机网络的受限区域,加载与计算机桌面的用户偏好配置相关联的用户概况,允许访问网页内容,运行特定程序,加密或解码消息,等等。主机处理器 628 还可执行可能与面板处理无关的附加功能,并且可连接到程序存储器 632 和诸如 LCD 显示器之类的用于向设备用户提供 UI 的显示设备 630。当显示设备 630 部分或全部位于触摸传感器面板 624 下面时,显示设备 630 与触摸传感器面板 624 一起可形成触摸屏 618。

[0053] 注意,上面所描述的功能中的一个或多个可由存储在存储器(例如图 6 的外围设备 604 之一)中的固件来执行并由面板处理器 602 运行,或者存储在程序存储器 632 中并由主机处理器 628 运行。所述固件还可在任何计算机可读介质中被存储和/或传送,以供指令执行系统、设备或装置使用或者与指令执行系统、设备或装置一起使用,所述指令执行系统、设备或装置诸如基于计算机的系统,包含处理器的系统,或其他可从指令执行系统、设备或装置取出指令并执行指令的系统。在本说明书的上下文中,"计算机可读介质"可以是任何可包含或存储供指令执行系统、设备或装置使用或与指令执行系统、设备或装置一起使用的程序的介质。计算机可读介质可包括但不限于电、磁、光、电磁、红外、或半导体系统、设备或装置,便携式计算机盘(磁的),随机存取存储器(RAM)(磁的),只读存储器(ROM)(磁的),可擦可编程只读存储器(EPROM)(磁的),诸如 CD、CD-R、CD-RW、DVD、DVD-R 或 DVD-RW 之类的便携式光盘,或诸如紧凑型闪存卡、安全数字卡、USB 存储装置、记忆棒之类的闪速存储器。

[0054] 所述固件还可在任何传送介质中传播,以供指令执行系统、设备或装置使用或者与指令执行系统、设备或装置一起使用,所述指令执行系统、设备或装置诸如基于计算机的系统,包含处理器的系统,或其他可从指令执行系统、设备或装置取出指令并执行指令的系统。在本说明书的上下文中,"传送介质"可以是任何可发送、传播或传送供指令执行系统、设备或装置使用或与指令执行系统、设备或装置一起使用的程序的介质。所述传送可读介质可包括但不限于电、磁、光、电磁或红外的有线或无线传播介质。

[0055] 图 7A 说明示例性移动电话 736,其可包括触摸传感器面板 724 和显示设备 730,利用根据本发明实施例的柔性电路将所述触摸传感器面板连接到面板子系统。

[0056] 图 7B 说明示例性数字媒体播放器 740,其可包括触摸传感器面板 724 和显示设备 730,利用根据本发明实施例的柔性电路将所述触摸传感器面板连接到面板子系统。通过利用根据本发明实施例的所述柔性电路,图 7A 和 7B 的移动电话和媒体播放器可支持更小的、更低成本的实际产品。

[0057] 虽然已经参考附图完整描述了本发明的实施例,但是应当注意,各种变化和修改对于本领域技术人员将变得显而易见。这样的变化和修改要被理解为是包括在所附权利要求所限定的本发明的范围内。

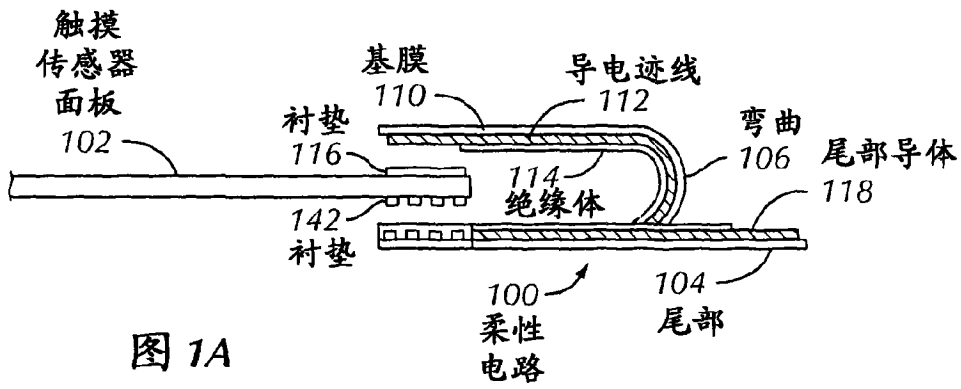


图 1A

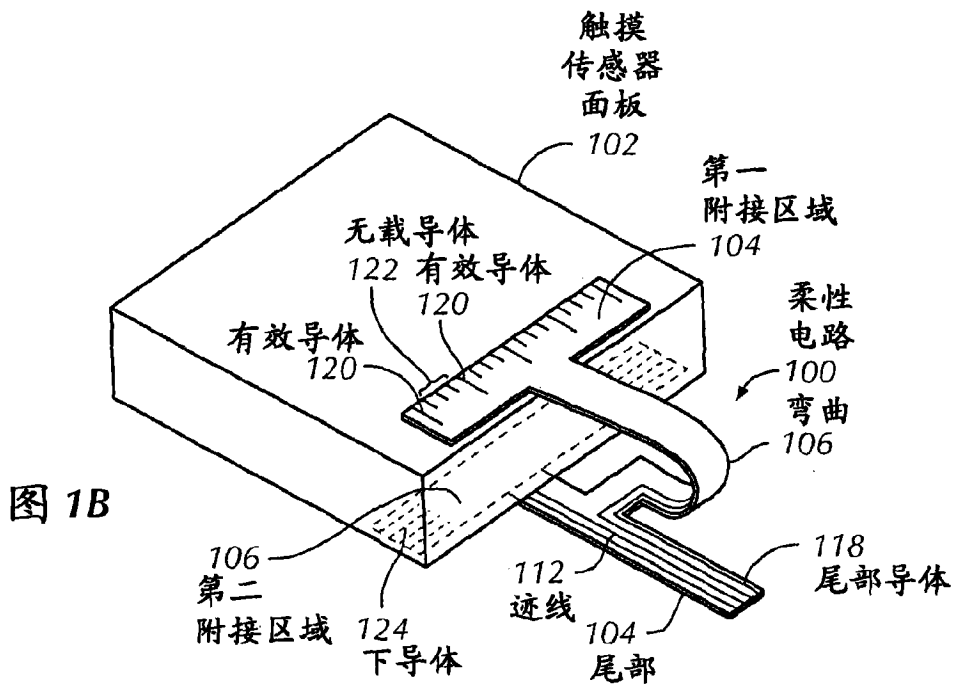


图 1B

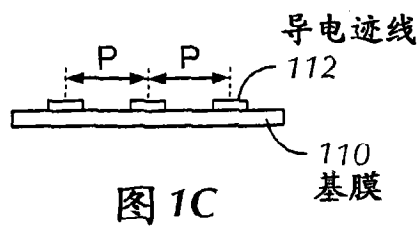
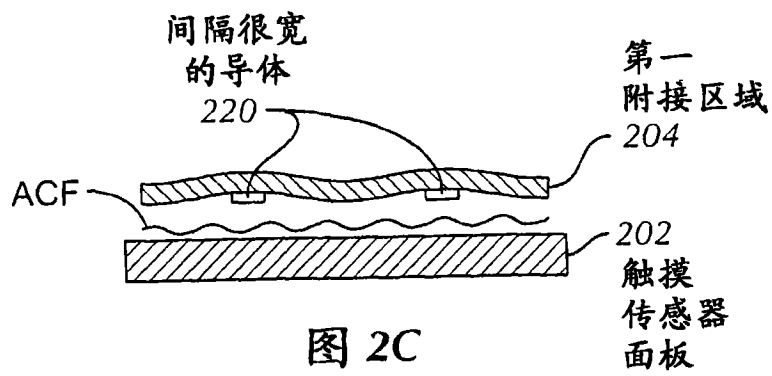
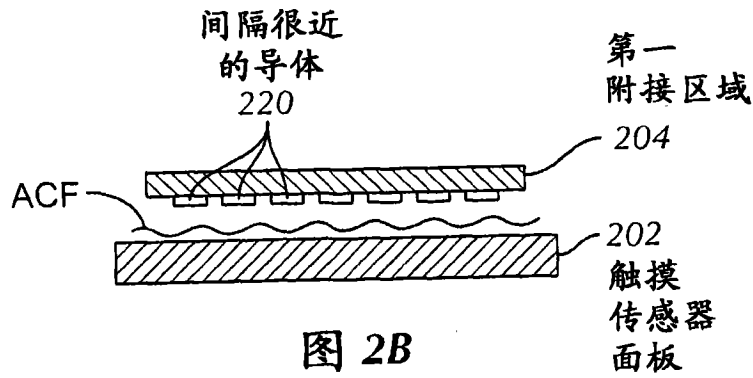
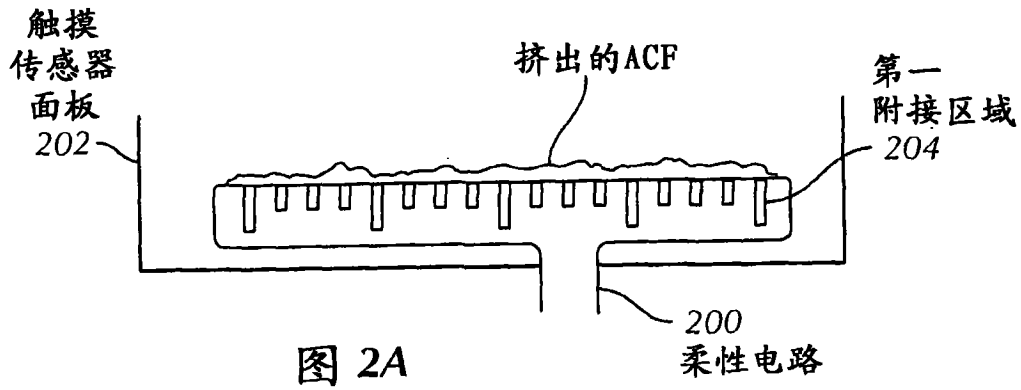


图 1C



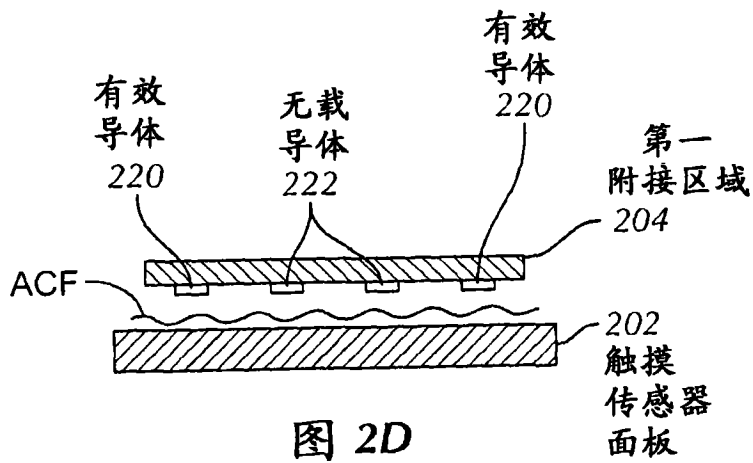


图 2D

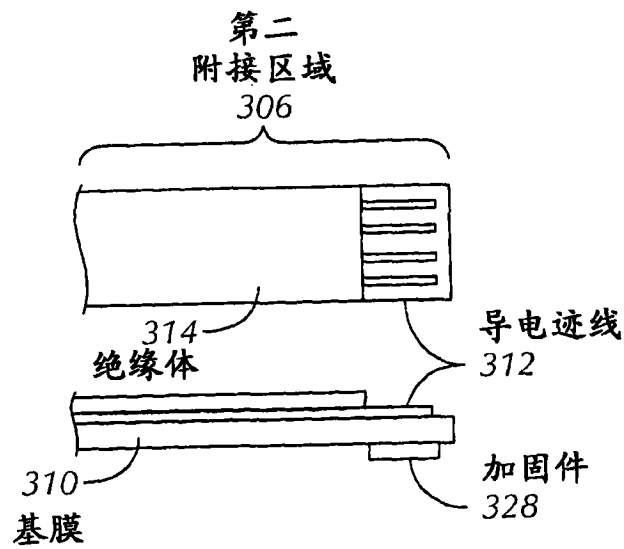


图 3

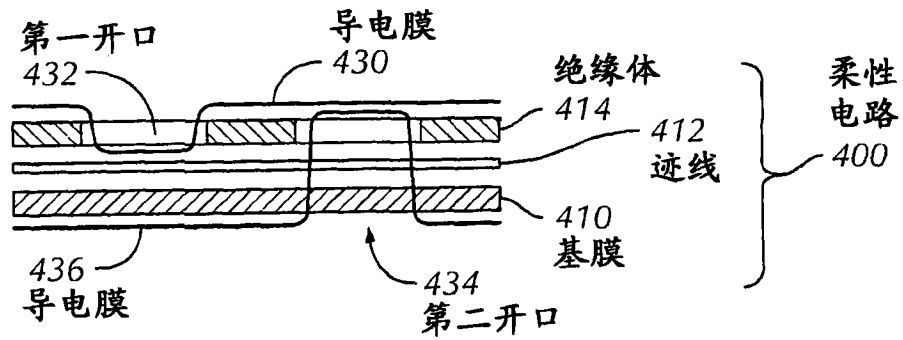


图 4A

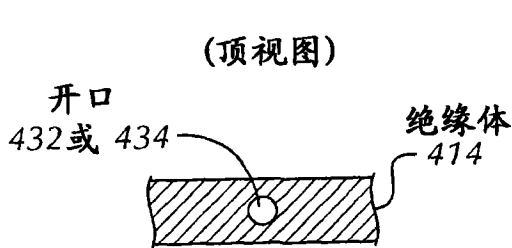


图 4B

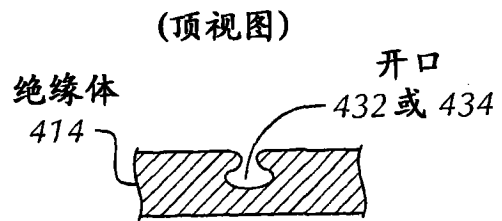


图 4C

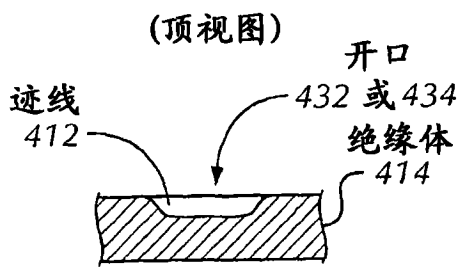


图 4D

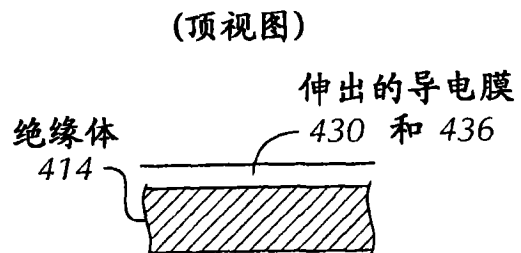
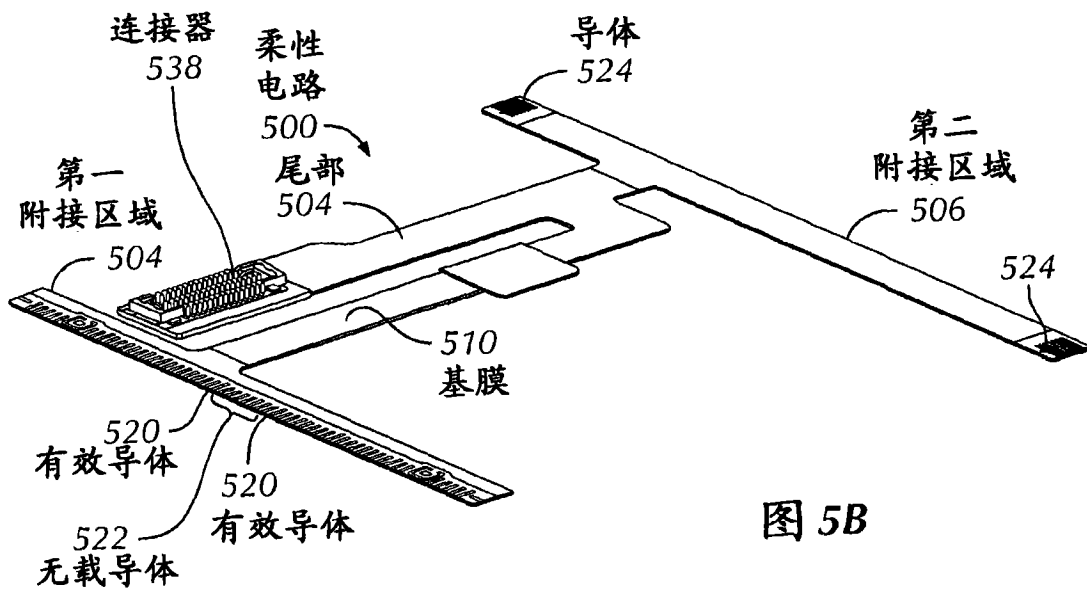
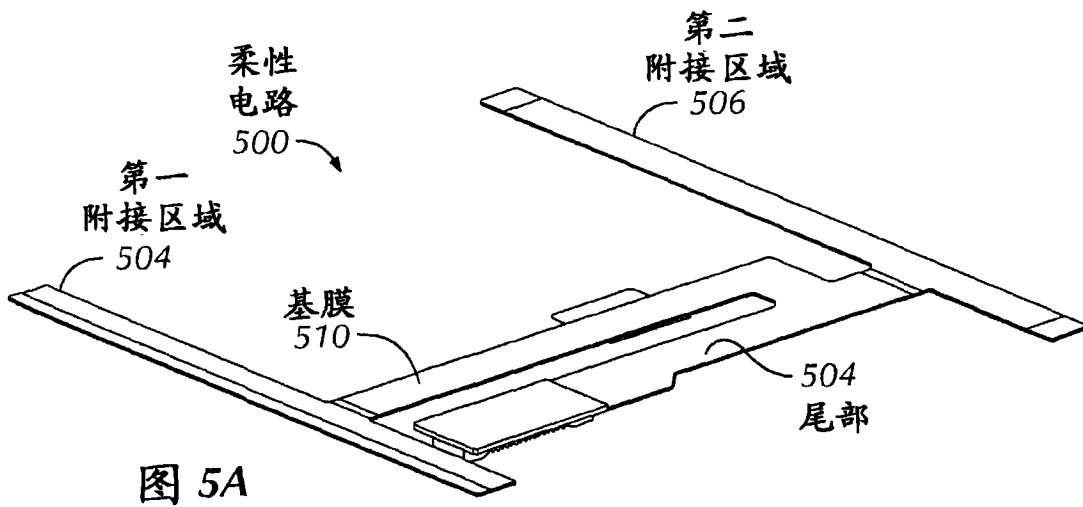


图 4E



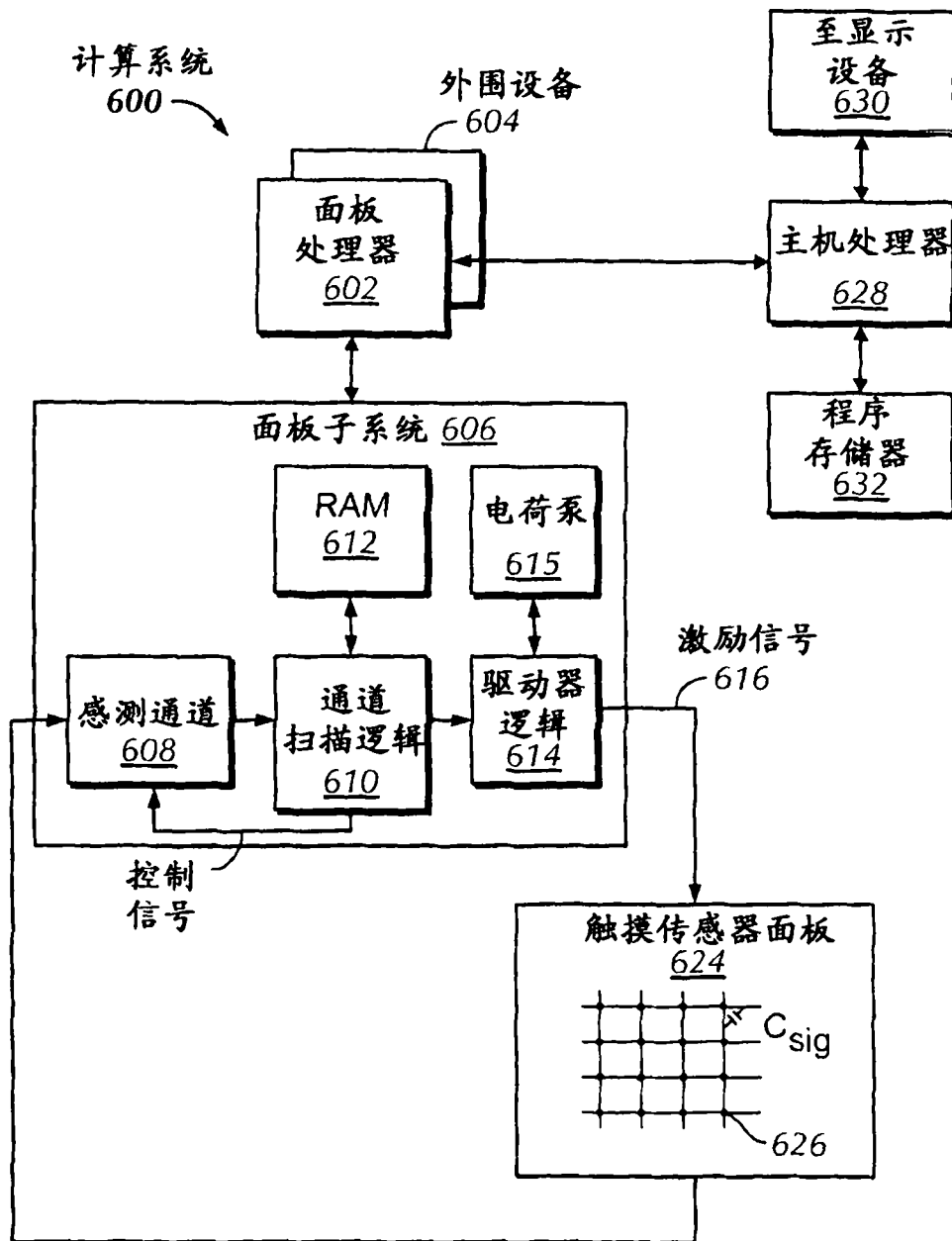


图 6

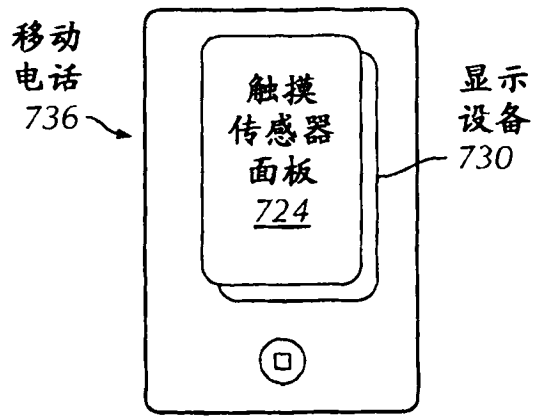


图 7A

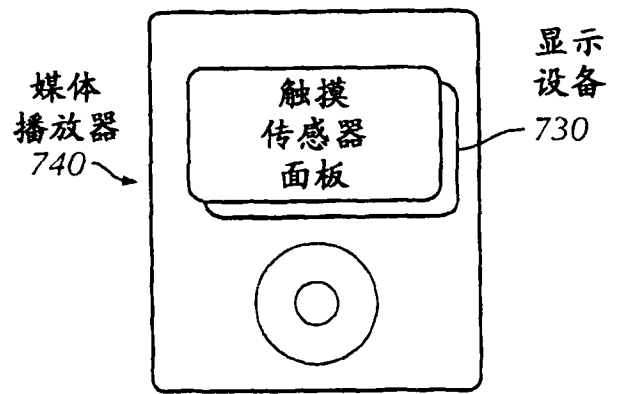


图 7B