



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810141744. X

[43] 公开日 2010年3月3日

[11] 公开号 CN 101661363A

[22] 申请日 2008.8.27

[21] 申请号 200810141744. X

[71] 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山横坪公路3001号

[72] 发明人 冯卫 杨云 李奇峰 纪传瑞  
孔静

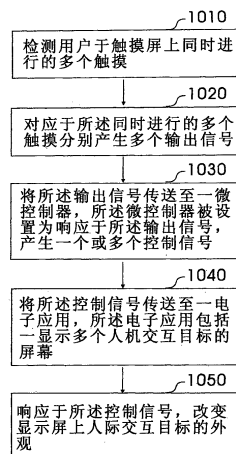
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 12 页

## [54] 发明名称

一种多点触摸感应系统的应用方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种多点触摸感应系统的应用方法，在一设有多个电气隔离的传导区的触摸感应装置上，检测用户对传导区的多点同时触摸；并产生多个输出信号，其每一个信号对应一个多点触摸事件；然后将输出信号传送至一微控制器，所述微控制器响应输出信号，产生一个或多个控制信号并将控制信号传送至一电子应用设备，所述电子应用设备包括一显示多个人机交互对象的屏幕；根据所述控制信号改变人机交互对象在显示屏上的状态。应用本发明所提供的方法，能够识别同时发生的至少两个触摸事件。



1. 一种多点触摸感应系统的应用方法，其特征在于，
  - 在一设有多个电气隔离的传导区的触摸感应装置上，检测用户对传导区的多点同时触摸；
  - 并产生多个输出信号，其每一个信号对应一个多点触摸事件；
  - 将输出信号传送至一微控制器，所述微控制器响应输出信号，产生一个或多个控制信号；
  - 将控制信号传送至一电子应用设备，所述应用电子设备包括一显示多个人机交互对象的屏幕；
  - 根据所述控制信号改变人机交互对象在显示屏上的状态。
2. 如权利要求 1 所述的多点触摸感应系统的应用方法，其特征在于，产生的多个输出信号进一步包括同时产生的多个输出信号。
3. 如权利要求 1 所述的多点触摸感应系统的应用方法，其特征在于，产生的多个输出信号进一步包括连续产生的多个输出信号。
4. 如权利要求 1 所述的多点触摸感应系统的应用方法，其特征在于，产生的多个输出信号进一步包括：
  - 将多个传导区划分为多个传导区集合；
  - 从相同集合的传导区依次地产生输出信号及
  - 从不同集合的传导区同时地产生输出信号。
5. 如权利要求 1 所述的多点触摸感应系统的应用方法，其特征在于，产生的多个输出信号进一步包括：
  - 对多个传导区中的每一个传导区分配一个优先级；
  - 根据输出信号所在传导区的优先级产生输出信号。
6. 如权利要求 5 所述的多点触摸感应系统的应用方法，进一步包括：
  - 对靠近触摸感应装置中心的传导区分配较高的优先级；
  - 对靠近触摸感应装置边缘的传导区分配较低的优先级。

- 
7. 如权利要求 1 所述的多点触摸感应系统的应用方法, 进一步包括:
- 对每一次多点同时触摸,
  - 标识多个传导区中的一个传导区及相应的输出信号;
  - 用标识的输出信号确定触摸的位置信息;
  - 用位置信息标识一个人机交互对象。
8. 如权利要求 1 所述的多点触摸感应系统的应用方法, 进一步包括:
- 将输出信号传送至一噪声滤波器, 其特征在于, 所述噪声滤波器用于降低触摸感应装置所产生的输出信号的噪音。
9. 如权利要求 1 所述的多点触摸感应系统的应用方法, 进一步包括:
- 将输出信号传送至一 A/D 转换器, 其特征在于, 所述 A/D 转换器用于将触摸感应装置所产生的输出信号数字化。

## 一种多点触摸感应系统的应用方法

### 技术领域

本发明涉及触摸控制领域，具体涉及一种多点触摸感应系统的应用方法。

### 背景技术

今天，几乎每一个电子应用设备都提供了一个人机互动用户界面，如按钮、键盘、鼠标。各用户界面的相关技术里面，触摸感应显示器（也称为“触摸显示屏”或“触摸面板”）因为直观和操作便利，越来越受欢迎，被广泛应用于各种电子应用设备中，如便携式设备和公共系统。作为一个用户界面，触摸感应显示器监测到用户的触摸并将其转换成电子信号。通过信号分析，信号处理器确定用户触摸的位置，然后显示并执行相应操作。

在不同的工业应用中，出现了应用各种技术设计的不同类型的触摸面板，例如：声表面波触摸面板、红外触摸面板、电容式触摸面板以及电阻式触摸面板等等。

声表面波触摸面板监视传导到触摸面板上的超声波。当有手指触摸面板时，一部分的声波被吸收。这一超声波的变化可以用于估计触摸面板的手指的位置。

红外触摸面板通过两种不同的方法捕捉触摸的发生。一种方法通过检测触摸面板表面电阻热量的变化；另一种方法通过在触摸面板上布置行、列红外传感器矩阵并检测屏幕表面附近的调制激光的中断。

电容式触摸面板是涂敷有一层透明的导电玻璃版，例如氧化铟锡（ITO）、发光聚合物（LEP）或其他可在触摸面板之间传导电流的介质。触摸面板可以理解为一个在横、纵坐标都储存有电荷的精确控制电场的电容。人体本身也积蓄有电荷存在，也可以看作是一个电容器件。当触摸面板的“正常的电容”（它

的基准状态)受到另一个电容干扰时,例如用户的手指,位于触摸面板角落的电路纪录基准电容受到“干扰”(例如发生触摸)的结果,该结果的信息可以用于估计在触摸面板上发生触摸的位置。

电阻式触摸面板由多个部分组成,包括两个薄的金属导电层,即一上传导层和一下传导层,两传导层之间被微小的空间所隔离。工作时,下传导层存在一个电压降并且有电流流过。当用户触摸电阻式触摸面板的上传导层,例如通过手指或者尖笔进行触摸,两传导层在该触摸点处连接。因此,一部分的电流通过该连接点流到上传导层,导致底下传导层的电流发生变化。该电流变化的结果可以用于检测触摸的发生并且估计出触摸面板上该连接点的位置。

电阻式触摸面板工作原理类似一个具有输出端的电压分压器。图1所示为该电压分压器的框图。图中串行连接的两个电阻  $Z_1$  和  $Z_2$  代表被上传导层上的连接点分开的下传导层的两部分。如果将电源电压  $V_{in}$  加载到两电阻的相反端,则在连接点处的输出电压  $V_{out}$  为:

$$V_{out} = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} V_{in}$$

图2是一个包含单一触摸感应区域装置并受两个手指同时触摸的示意图。

电阻式触摸面板设备包括至少两个部分,一基层100和一接触层200。在一些实例中,基层100为一由硬性材料制成的面板,例如玻璃面板,为整个设备提供了机械稳定性,接触层200由具有柔软性的材料制成,例如,聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),提供了上下传导层接触时所需的柔韧性。在一些实例中,基层100的上表面和接触层200的下表面都覆盖有ITO涂层。

根据具体的应用情况,触摸面板可以具有不同的外形,规则的或者不规则的。例如,图2中的触摸面板设备是一个规则的具有四个边界的外形。四套电极110沿四边分布且由基层100上表面的ITO涂层连接在一起。接触层200有一个与下表面ITO涂层连接在一起的信号输出端210。

特别地,附着在基层100和接触层200的ITO涂层被一个隔离层隔离成相

互独立的两个部分（图2中未示出）。当没有作用力施加在接触层200上时，上下两个ITO涂层相互绝缘。当一个物体，例如一指尖压力施加到接触层200时，接触层200向下发生一定变形，从而两个ITO涂层接触导通。

如果在两个传导层间只有一个接触点（例如用“+”来表示该接触点），那么接触点在触摸面板上的位置可由以下所确定（i）在基层100的左右两边电极加载电压，然后测量端点210的输出信号（ii）在基层100的上下两边电极加载电压，测量端点210的另一个输出信号。每两个这样的输出信号可以确定出接触点在ITO涂层上的X坐标方向及Y坐标方向的位置，从而确定了接触点的具体位置。

但是如果同时有两个或更多的指尖与触摸面板相接触，即存在至少两个接触点，使用如图2所示的触摸面板只能产生一个相应的估计接触位置的输出信号。在这种情况下，该估计位置可能是在触摸面板上的两个接触点位置的平均值，即两个指尖与触摸面板相接触产生一个平均位触摸点，作为用户界面的触摸屏将无法正确地识别用户的指示。为避免此类情况的发生，用户必须很小心地避免两个指尖在同一时刻与触摸面板相接触。上述情况还导致多个触点的复杂人机交互操作应用得不到支持。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种多点触摸感应系统的应用方法，以解决现有技术中的触摸感应系统应用，无法支持识别多个触点的复杂操作的问题。

本发明的技术方案是这样实现的：

一种多点触摸感应系统的应用方法，其特征在于，包含，

在一设有多个电气隔离的传导区的触摸感应装置上检测用户对传导区的多点同时触摸；

并产生多个输出信号，其每一个信号对应一个多点触摸事件；

将输出信号传送至一微控制器，所述微控制器响应输出信号，产生一个或

多个控制信号;

将控制信号传送至一电子应用设备,所述电子应用设备包括一显示多个人机交互对象的屏幕;

根据所述控制信号改变人机交互对象在显示屏上的状态。

可见,本发明中提供一种多点触摸感应系统的应用方法,在设有多个电气隔离的传导区的触摸感应装置上检测用户对传导区的多点同时触摸;并根据所述多点触摸事件生成输出信号以供微控制器及应用装置进行后续处理,这样就能支持识别多个触点的复杂操作。

#### 附图说明

为使本发明的上述的特点和优点以及其他特点和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明做详细的说明。

图 1 为一个电压分压器的框图;

图 2 为一个包含单一触摸感应区域装置并受同时两个手指触摸的示意图;

图 3 为本发明实施例所提供的具有多个触摸感应区域,并同时受六个手指触摸的示意图;

图 4A 和 4B 为图 3 所示的多点触摸装置与控制电路相连接的原理图;

图 5A 至 5C 为具有多个传导区域的多点触摸感应装置的示意图;

图 6 为本发明实施例所提供的具有多个传导区域的多点触摸感应面板的横向截面图;

图 7 为本发明实施例所提供的多点触摸感应系统的数据流程图;

图 8 为本发明实施例所提供的多点触摸感应系统一实施例的框图;

图 9 为本发明实施例所提供的多点触摸感应系统另一实施例的框图;

图 10 为本发明实施例所提供的多点触摸感应系统工作流程图。

## 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

图3为本发明实施例所提供的具有多个触摸感应区域，同时受六个手指触摸的示意图。类似于图2所示的触摸面板，图3所示的触摸面板也包括一基层300和一接触层400，并且两者都覆盖有传导层。基层300的四边缘分布有四套电极。为支持多点触摸功能，该接触层400下表面的传导层划分为六个相互隔离的传导区域400-1到400-6，每个传导区域都具有自己的输出端410-1到410-6。由于这六个传导区域相互电气绝缘，当上述六个区域中每个区域在同一时刻都有一指尖与之相接触，上述各个区域都可以产生一个独立的输出信号。

如图3所示，同一时刻六个传导区域各自被一指尖触摸。同时，电源电压 $V_{in}$ 加载到基层300上下两边缘的电极上，并在六个输出端分别输出六个电压信号，每个输出信号的信号源于传导区域上的接触点。接着，电源电压 $V_{in}$ 从基层300上下两边缘的电极移除并加载到基层300左右两边缘的电极上，若与触摸面板相接触的六个指尖没有撤开，六个输出端将生成另外六个电压信号。因此，六个传导区域将分别送出一对两相关联的测量信号，其中一个信号与基层300的左右两边缘相关联，另一信号与基层300的上下两边缘相关联。每对测量信号可以用来估计每个导电区域上相应的接触点位置，因此触摸面板上六个传导区域同时被独立触摸的事件可以被检测到，并产生相应位置信息。

图4A和4B为本发明实施例所提供的图3所示的多点触摸装置，与控制其工作的控制电路相连接的原理图。

基层300中的六个虚线框表示接触层400的六个传导区域。请注意任意



两个相邻的传导区域之间没有重叠的部分。四个控制电路 11 到 14 对应连接到基层 300 一边缘的至少一个电极上。在一些实例中，一个控制电路包括有多个开关，每个开关控制一个相应电极的 ON/OFF 状态。当连接到电极的开关开启时，一个由开关和电极构成的回路就形成了。一个手指接触到六个传导区域中的任何一个区域都会其相应的输出端产生一个输出电压。在一些实例中，触摸面板与一个特殊应用集成电路（ASIC）相连接并由 ASIC 控制，例如触摸面板通过四个控制电路连接到一个触摸面板微控制器中。在其它一些实例中，触摸面板与多个触摸面板微控制器相连接，每个微控制器负责控制触摸面板一个或多个方向。

参阅图 4A，为了估计在某一区域手指接触点（如 P1）的 Y 坐标位置，基层 300 的上下两边缘的电极上加载一电源电压  $V_{in}$ 。根据控制电路 11 和 12 的工作，触摸面板上被手指接触的传导区域的输出端产生一个或者多个输出信号。在一些应用实例中，两个控制电路 11 和 12 的开关根据预先定义好的电路结构，设置成为开启或者关断用来最小化基层 300 上传导层因边缘电场漏电引起的误差。例如，控制电路 11 和 12 的不同的开关可以在检测手指接触位置的同一个时间开启或者关断。在另一个实例中，一对开关，一个在控制电路 11 中而另一个在控制电路 12 中与之相对称，在同一个时间开启和关断。通过这样设置，在同个输出端会产生多个测量值而这些测量值的平均值可以用于估计手指接触点的 Y 坐标位置。在一些实例中，平均值是由基层 300 边缘上相应的开关对的多个测量值来决定的。

请注意，还有很多其他方案，在控制电路中运行多个开关的不同电路结构都可以达到良好的测量结果。这里参考了一篇申请号 CN200810096144.6，申请日是 2008 年 5 月 6 日，发明名称为一种触摸屏屏体和使用该屏体的电阻式触摸屏的实用新型专利)，其中公开的电路可以应用于本发明的触摸面板的一些实例中。

根据实际应用情况,位于电阻式多点触摸感应装置接触层上的绝缘传导区域可以随着触摸面板的尺寸而做成不同的外形和尺寸。例如,图4A中的六个传导区域为相同尺寸的正方形。在实际应用中,为了使在估计接触点的X和Y坐标时,具有同样或相近的解析度,传导区域可以采用上述设计。在一些实例中,传导区域可以是尺寸相同或者各异的矩形。在这种情况下,触摸面板可以根据需求在X和Y坐标具有不同的解析度。在一些实例中,传导区域可以是规则或者不规则的多边形。在另一些实例中,传导区域可以是圆形或者椭圆形。

图4B描绘了具有多个传导区域的触摸面板上表面结构。触摸面板包括上传导层和下载导层。上传导层划分为六个矩形的传导区域,即传导区域430-1至传导区域430-6。下载导层420在4个顶角上有四个电极,即电极1至电极4。为了测量接触点“P7”Y轴方向的位置,电极1和电极2连接到电源的正极,电极3和电极4连接到电源的负极。因为上传导层在接触点P7处和下载导层420相接触,传导区域的输出端430-4生成一个大小与接触点Y轴方向位置相对应的电压信号(例如成比例关系)。测量完Y轴的位置后,电极1和电极3连接到电源的正极而电极2和电极4连接到电源的负极。在这个情况下,传导区域的输出端430-4生成另一个大小与接触点X轴方向位置相对应的电压信号(例如成比例关系)。请注意,X轴方向和Y轴方向的电压测量过程是在手指还没有离开触摸面板上表面,上下两传导层在P7点接触的很短周期内完成的

图5A至5C为本发明实施例所提供的具有多个传导区域的多点触摸感应装置的示意图。如图5A所示,触摸面板505为长方形,其接触层划分为20个大小相同的三角形。每个三角形表示一个具有输出端的传导区域510。当电源加载到触摸面板505的相反两边缘时,使用图3和图4同样的电路连接测量电压输出信号,能够检测到触摸面板505不同传导区域上同时多个指尖接触点的X轴和Y轴方向的位置。总之,将接触层划分成多个规模较小的

传导区域可以帮助提高多点触摸面板的解析度。

图 5B 描绘了具有不同外形和不同尺寸的多个传导区域的触摸面板 515。传导区域中的部分区域 520 为“M”形状，其他区域 530、540 为三角形状，每个传导区域都具有自己的输出端。当电源加载到触摸面板 515 的相反两边缘时，使用图 3 和图 4 同样的电路连接测量电压输出信号，能够检测到触摸面板 515 不同传导区域上同时多个的手指接触点的 X 轴和 Y 轴方向的位置。当触摸面板的不同区域和/或不同方向需要不同的应用和不同的解析度时，才采用如图 5B 所示的触摸面板。例如，图 5B 中的触摸面板 515 可在边沿部分和横向的方向上比中心部分和纵向的方向上具有更高的解析度。

图 5C 描绘了一种具有多个传导区域的六边形触摸面板 525。触摸面板 525 上的接触层划分成六个传导区域 550，每个区域为一个等边三角形并具有自己的输出端。在这个实例中，假设有一手指接触点“P”在某一的传导区域，为了确定手指接触点的位置，电源电压加载到触摸面板 525 的三个不同的方向上，例如 X-X' 方向，Y-Y' 方向和 Z-Z' 方向。对于每个方向，输出端 560 上都有一个独立的输出信号。该输出信号可以确定接触点的确定位置。在三个方向上重复同样的步骤产生三个对接触点位置的估计结果。由于三个方向的相互关系已知，三个估计结果中的任意两个估计结果都可以用来确定触摸面板上接触点的唯一位置，而第三个估计结果可以用于提高触摸面板 525 上接触点位置的精度。很显然，要进一步提高触摸面板的解析度，本领域技术人员需要对其他方向做更多的测量。

图 6 是具有多个传导区域的多点触摸感应面板的横向截面图，请注意图中所示的层次的尺寸只用于说明而不代表确切的层次的尺寸。

传导层 670 代表触摸面板基层上表面附着有透明传导材料，例如 ITO 或 LEP 的一层。间隔层 660 位于传导层 670 上。在一些实例中，间隔层 660 由一个二维的微点空间阵列构成。微点空间阵列将上传导层和下传导层分开以

避免意外的接触。在一些实例中，微点空间阵列经过一个精确控制点尺寸、高度和密度的过程制作到下传导层 670。在一些实例中，预先定义了点密度确定了触摸面板的相关运行方法。例如，一个低点阵密度对于手指接触有效。相比之下，尖笔类的输入设备就需要更高的点阵密度才行。在一些实例中，层与层之间的空隙会有一个微小的正气压存在，防止意外的或者无意的接触，诸如灰尘和污点造成触摸面板的损坏。

下电极层 650 分布在传导层 670 的边缘。电极层 650 和传导层 670 在电气上连接在一起。在一些实例中，下电极层 650 包含有两个或多个隔离的部分，并且每个部分连接到如图 3 中所示基底 300 一样的同一边缘上展开的一个电极上。当电源电压的正极和负极连接到传导层 670 两相反边缘的两个电极时，传导层 670 上会有一个电压降并有电流流过。

传导层 610 代表触摸面板接触层下表面附着有透明传导材料，如 ITO 或 LEP 的另一层。传导层 610 中的虚线表示在该层划分的多个相互隔离的区域 610-1, 610-2, 到 610-N。一上电极层 620 分布于传导层 610 边缘。在一些实例中，该上电极层 620 划分为多个相互隔离的单元并且每单元连接到上传导层 610 中的一个传导区域 610-1, 610-2, 到 610-N。当上传导层 610 的一传导区域和下传导层 670 在一个确定点接触时，一个电压信号经过上电极层 620 的一个单元传输到相应的输出端并传输到与触摸面板连接的微控制器上。

两个绝缘体 630 分别附在上电极层 620 和下电极层 650 的相应一端，从而两电极层 620 和 650 不会相互连接并避免了多点触摸面板在应用过程中存在潜在故障。在一些实施例中，两个绝缘体 630 通过一个双面胶层 640 结合在一起。在其他实施例中，双面胶层 640 本身就是一个绝缘体。在这种情况下，上和下电极层 620 和 650 直接与双面胶层 640 粘贴在一起，省去了两个绝缘层 630。

图 7 为本发明实施例所提供的多点触摸感应系统的数据流程图；

多点触摸感应系统包括一显示屏 710，一应用微处理器 720，一触摸面板控

制器 730，和上面描述过的多点触摸面板 740。在一些实施例中，多点触摸感应系统为便携式装置，例如手机、游戏手柄、全球定位系统（GPS）、个人数字伴侣（PDA）或者其中的一部分。在其他一些实施例中，多点触摸感应系统是公用系统，例如银行 ATM 机，车站自动售票机，图书馆的图书检索系统或者其中的一部分。在其他一些实施例中，多点触摸感应系统是汽车电子控制系统或者产品制造系统或者其中的一部分。

在工作的时候，触摸面板控制器 730 发送指令给触摸面板 740，通过控制信号 19 同时检测用户输入的命令或者使用多手指接触发送的请求或者使用笔类工具的多点接触请求。根据接收到的用户请求，触摸面板 740 通过上述的多传导区域产生多个输出信号 20 并将输出信号 20 传送至触摸面板控制器 730。触摸面板控制器 730 处理输出信号 20 以确定多点接触的位置相关信息 17 并将该信息 17 发送到应用微处理器 720（例如 CPU 处理器）。

应用微处理器 720 根据相关位置信息 17 执行预先定义好的操作并将操作结果 16 显示在显示屏 710 上。例如，用户使用多点接触手势旋转显示屏上的图片。根据屏幕上多点接触手指的动作，微处理器 720 将原始图片旋转例如 90 度后显示在屏幕上。在一些应用实施例中，微处理器 720 同时会发送一个响应信号 18 给触摸面板控制器 730。根据响应信号 18，触摸面板控制器 730 会发出新的指令给触摸面板 740。在一些实施例中，微处理器 720 和触摸面板控制器 730 相当于一个集成芯片如 ASIC 的不同电路区域。

图 8 为多点触摸感应系统一实施例的原理框图；

在触摸面板 810 和触摸面板驱动器 820 之间存在多个通信通道。为解释说明，假设触摸面板 810 和图 3 所示的触摸面板具有相同的结构。输出端 Vin1 到 Vin6 分别连接到上传导层的 6 个传导区域并在同时有多个手指接触触摸面板 810 上表面时产生并输出电压信号。

六个传导区域中的任一区域检测到有输出信号时，触摸面板驱动器 820 通过中断信号 827 通知微控制器 830。微控制器 830 作出响应，将操作指令 825 发送至触摸面板驱动器 820，操作指令包括测量六个传导区域的输出电压并在有输出电压时，将输出电压转换成相应传导区的一个触摸事件的坐标。在一些实施例中，触摸面板驱动器 820 包括多个电压信号测量单元，每个单元负责监测一个或多个传导区域。这些电压信号测量单元可以并行工作。在其他一些实施例中，触摸面板驱动器 820 只具有一个信号测量单元。在这种情况下，测量单元负责连续的监测触摸面板上的所有传导区域，一次检测一个区域。在一些实施例中，触摸面板驱动器 820 和微控制器 830 具有很强大的信号处理能力。因此，多点触摸感应系统可以检测是否在多个传导区域中有一个区域存在触摸事件，并且如果在一个区域发生了触摸事件，可以估算出触摸事件发生的位置。虽然在不同传导区域的触摸事件是相继被确定的，但从用户的角度感觉它们是被同时检测到。触摸面板驱动器 820 是否具有一个或多个信号测量单元取决于多点触摸面板的具体应用。

在确定多点、同步或伪同步触摸事件的位置后，微控制器 830 对显示在屏幕 840 上的对象执行操作。例如，用户使用一个多点手指的手势旋转显示屏 840 上显示的图片，则微控制器 830 将旋转后的图片显示在屏幕上，例如将旋转 90 度的图片取代原始的图片显示在屏幕上。

图 9 为多点触摸感应系统另一实施例的框图；

多点触摸输入面板 910 与微控制器 920 相连接。在一些实施例中，微控制器 920 为具有多个电路的 ASIC 芯片。在其他一些实施例中，微控制器 920 为一个由多个 IC 组成的电子系统，每个 IC 具有特定的功能。例如，面板驱动器 930 负责控制开关的工作，例如，在图 4A 所示的不同控制电路上开启/关断开关。通过设定在不同方向上开关的开启/关断，多点触摸感应系统可以同时或不同时地测量不同传导区域上相应触摸事件的 X 坐标及 Y 坐标。

多点触摸面板 910 将不同传导区域的输出信号传送至噪声滤波器 940。很

多技术上已知的噪声抑制算法可以应用到噪声滤波器 940 中，用来提高输出信号的解析度和降低触摸事件位置的估算误差。噪声滤波器 940 将经过噪声抑制的输出信号传送至控制部分电路 960 中的 A/D 转换器 950。A/D 转换器 950 将触摸面板 910 产生的模拟输出信号数字化。A/D 转换器 950 的分辨率，在一定程度上，会影响到多点触摸面板 910 的解析度。一个常规的多点触摸感应系统中的 A/D 转换器具有至少 8 比特位，或 12 比特位甚至更高的分辨率。

控制部分电路 960 包括或者连接到一个可擦除存储器 970。在一些实施例中，存储器 970 储存一个或多个用于根据数字输出信号估计出触摸事件位置的信息的信号处理算法。存储器 970 的容量取决于信号处理算法的复杂程度。一个常规的存储芯片具有至少 4Kb 的容量。控制部分电路 960 包括一个可擦除存储器 970 或者与可擦除存储器 970 相连接。在一些实施例中，存储器 970 储存一个或多个信号处理算法并将算法应用于 A/D 转换器 950 生成的数字输出信号来确定多点触摸面板 910 上相应触摸事件的位置。

在一些实施例中，微控制器 920 包括一个或者多个接口电路 980。通过接口电路 980，微控制器 920 与同一应用电路的其他器件（例如图 7 中的微处理器 720）或多点触摸感应系统外部的其他应用电路上相连。触摸事件的信息通过接口电路 980 可以传送至其他器件或电路。其他器件或电路也可以通过接口电路 980 发送指令至多点触摸感应电路。在一些实施例中，接口电路 980 是一些特定应用的特定器件。在其他一些实施例中，接口电路 980 为兼容标准 I/O 协议如 USB 和 RS-232 的接口电路。

图 10 为多点触摸感应系统的工作流程图。

如图 7 到 9 中的电路连接，一个多点触摸检测系统通常包括一个触摸感应装置，一个与感应装置相连接的微控制器以及一个与微控制器相连接的应用电路。触摸感应装置具有多个电气隔离的传导区域以同时检测触摸感应装置的手指触摸事件。

当传导区域（1010）检测到用户多个同时触摸事件时，触摸感应装置产生多个输出信号（1020）。在一些实施例中，多个同时触摸事件中的每个触摸都会产生一个信号。在一些实施例中，多个输出信号是同时产生的。在其他一些实施例中，多个输出信号是依次产生的。在其他一些实施例中，这多个输出信号分成了多个集合。单个集合中的输出信号是依次产生而不同集合的输出信号是同时产生。

多个输出信号被传送至微控制器（1030）。在一些实施例中，微控制器包括多个信号处理单元，每个单元负责处理一个或者多个输出信号。多个信号处理单元采用并行的方式对输出信号进行处理。在其他一些实施例中，微控制器只有一个信号处理单元对多个输出信号依次进行处理，一次处理一个信号。在其他一些实施例中，微控制器根据相应的传导区域对输出信号进行优先级排序。例如，触摸面板中一个特定的传导区域（如中心区域）的输出信号设为较高优先级，因此微控制器会首先处理这个输出信号然后再对其他区域（如靠近触摸面板边缘的区域）的另一个输出信号进行处理。在一些实施例中，在对传导区域排序或设定优先级时会考虑传导区域的不同尺寸。例如，尺寸面积大的传导区域的输出信号比尺寸小的传导区域的信号优先得到处理。在一些实施例中，使用多点触摸感应系统的应用电子设备需要对传导区域排序或设定优先级。例如，用户通过一次手指触摸选择触摸屏上的一个对象，只有当用户同时或者之前通过另一次手指触摸选择了触摸屏上的另一个对象后，电脑游戏手柄或者ATM机才执行这个相应操作，换言之，用户与触摸屏上不同对象之间的互动具有内在固有次序，因此要求用户按照一定处理次序触摸对象。

微控制器根据输出信号设置产生一个或者多个控制信号并将控制信号传送至应用电子设备（1040）。应用电子设备包括一显示多个人机交互对象的显示屏。典型的人机交互目标包括文本，虚拟按键，图像，虚拟键盘。应用电子设备响应控制信号，改变人机交互对象在显示屏上的状态（1050）。例如，应用电路会在屏幕上旋转图像或者高亮用户选择的区域。



出于解释的目的，前述说明列举了一些实例进行描述。然而，上述讨论说明并不意味着将本发明限制在这些实例中。从以上的说明可以看出存在很多可以修改变化的地方。所列举的实例只用于更好的阐述本发明的原理和实际应用，因此本领域其他技术人员利用本发明及各种实例，所做的能够取得本发明预期实现效果的各种修改，均应包含在本发明的保护范围内。

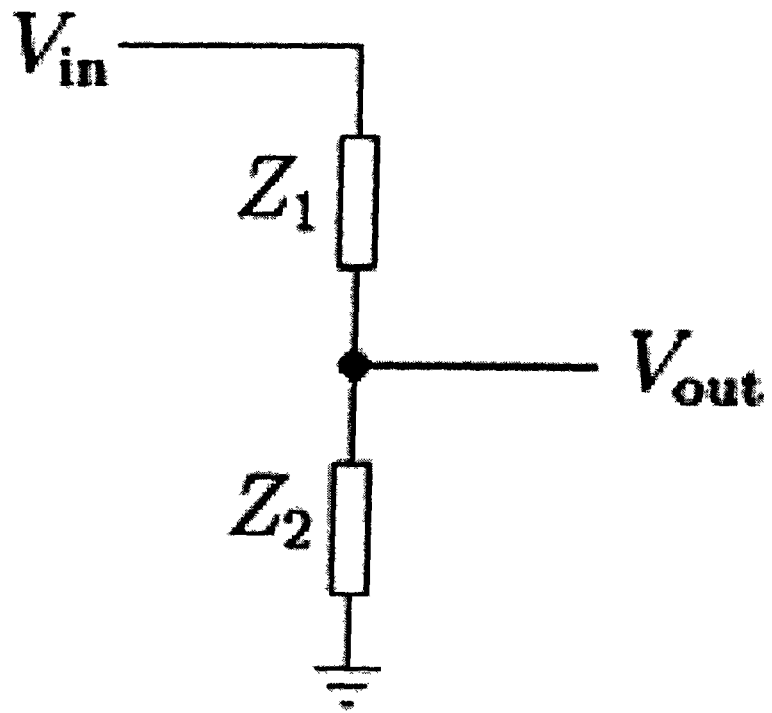


图 1

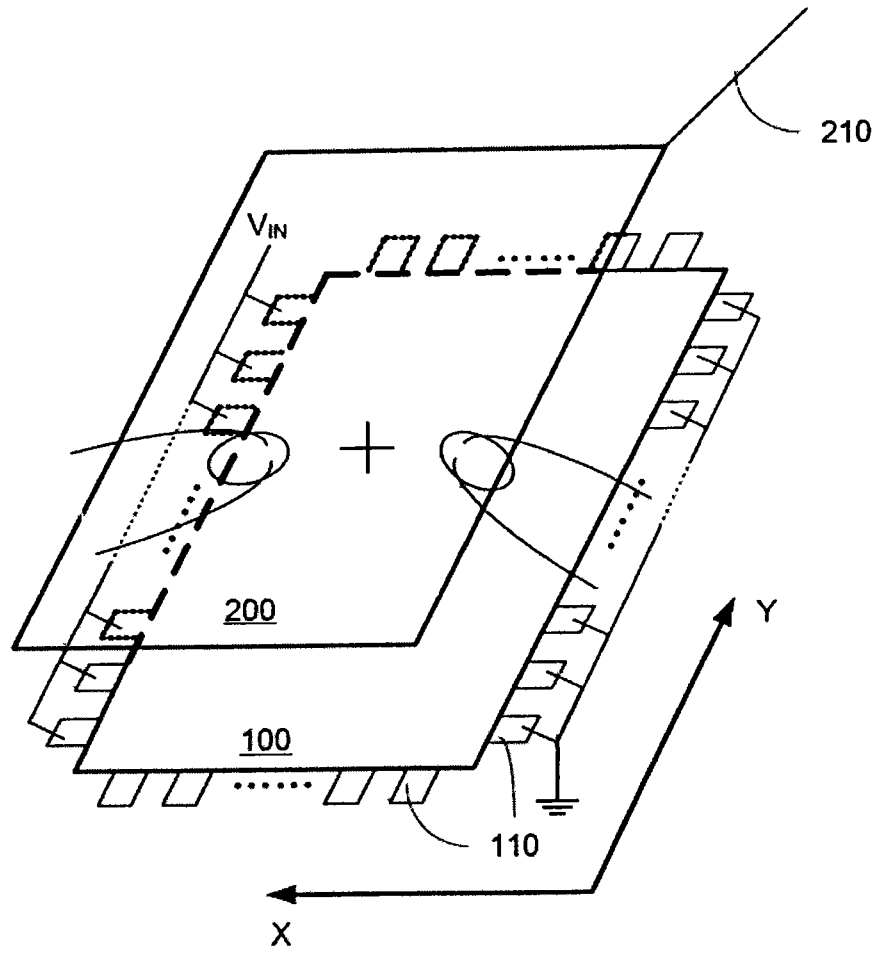


图 2

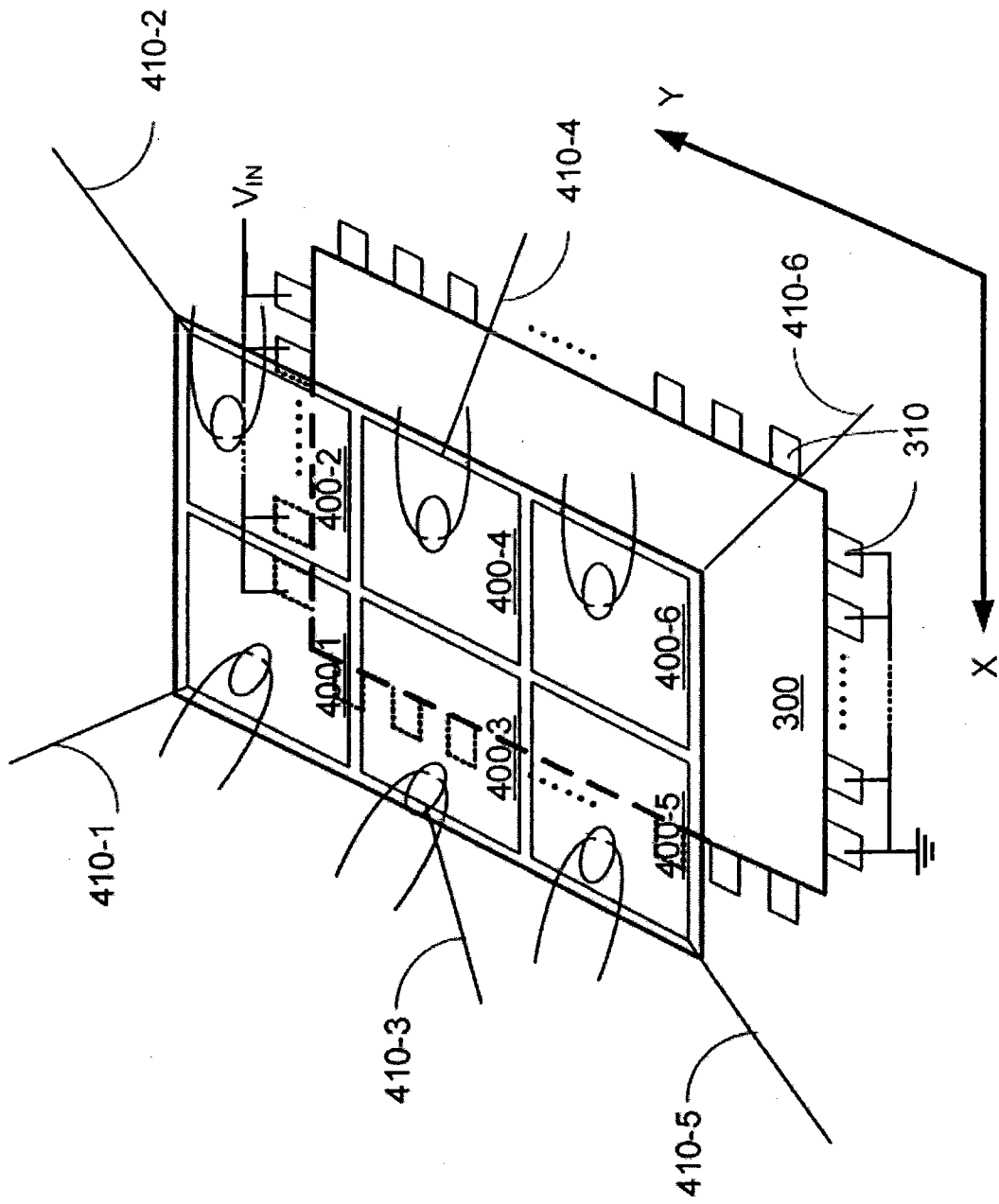


图 3

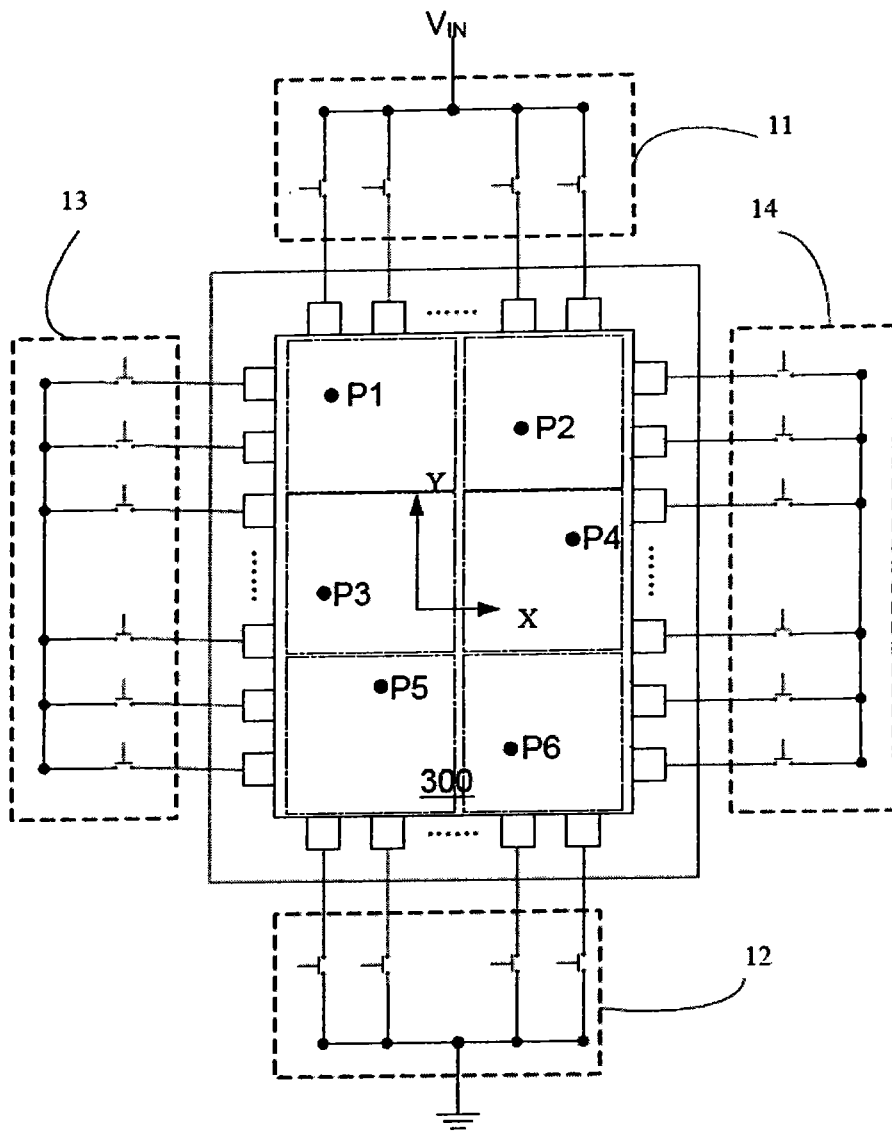


图 4A

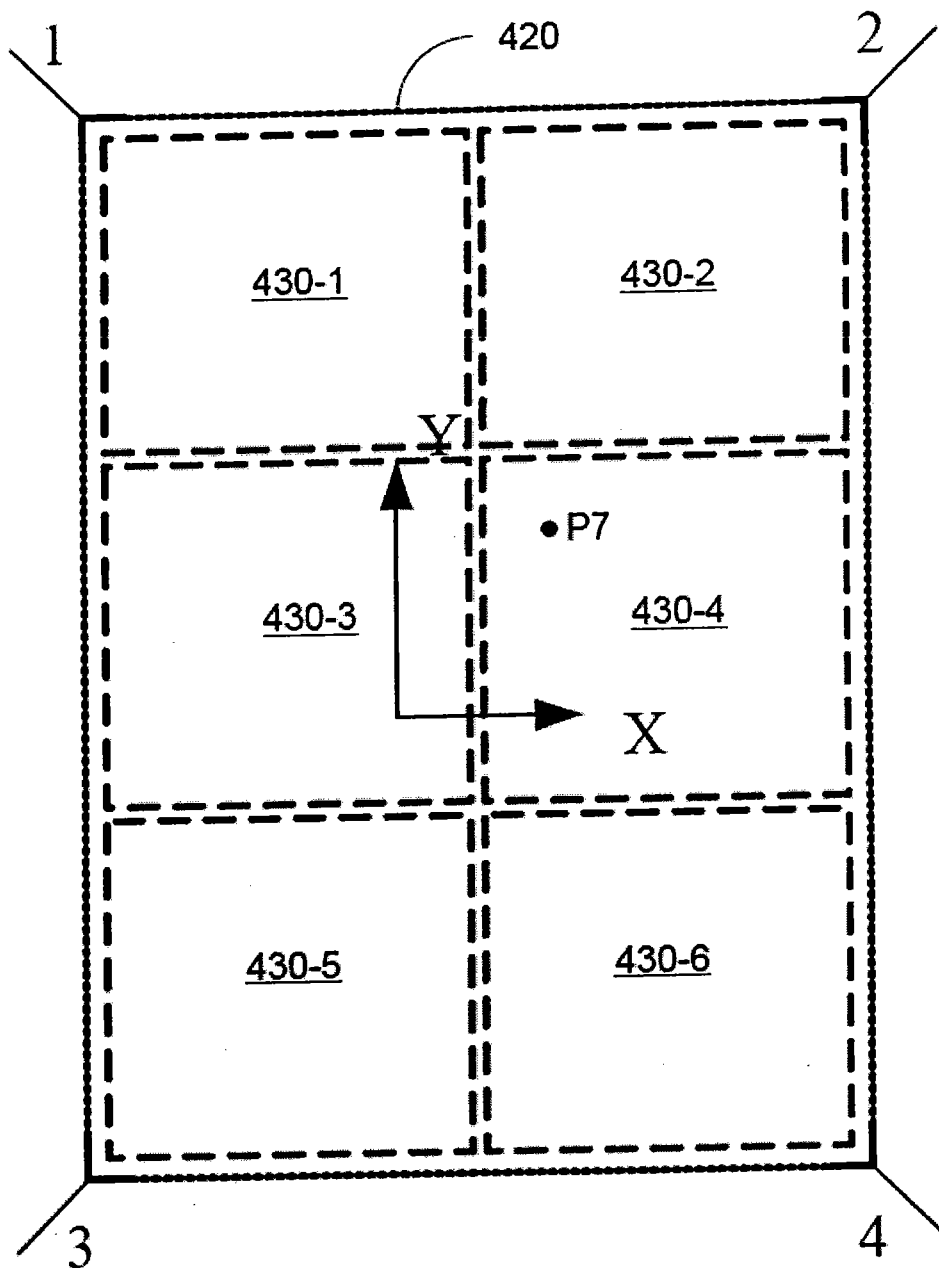


图 4B

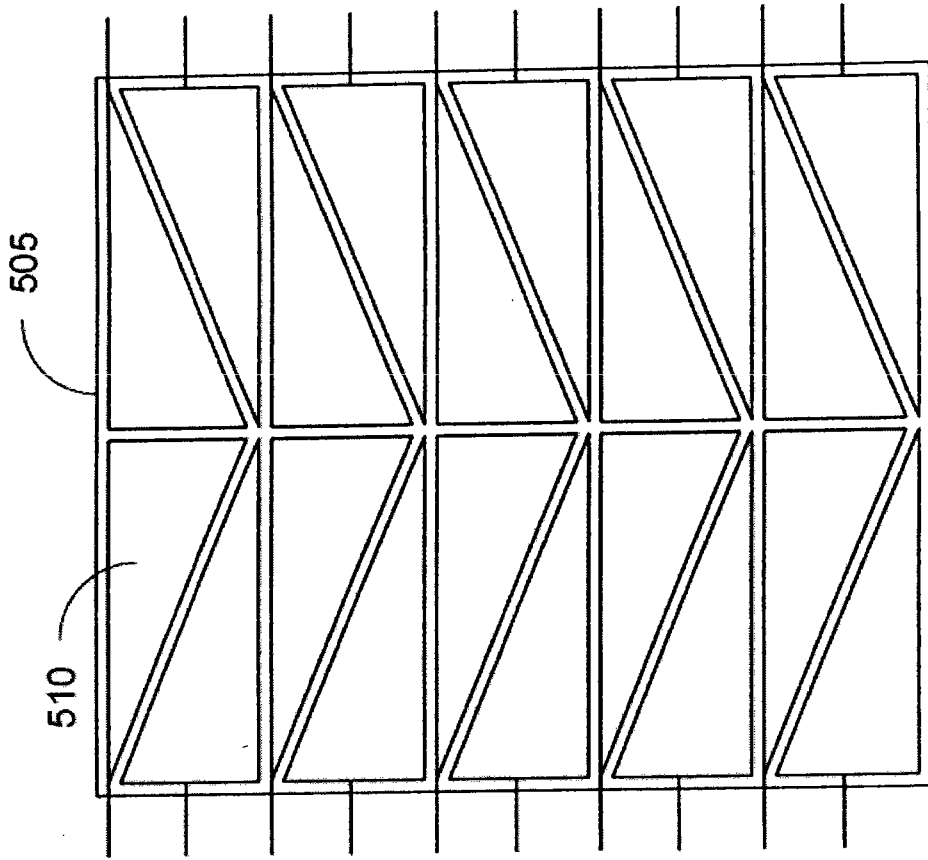


图 5A

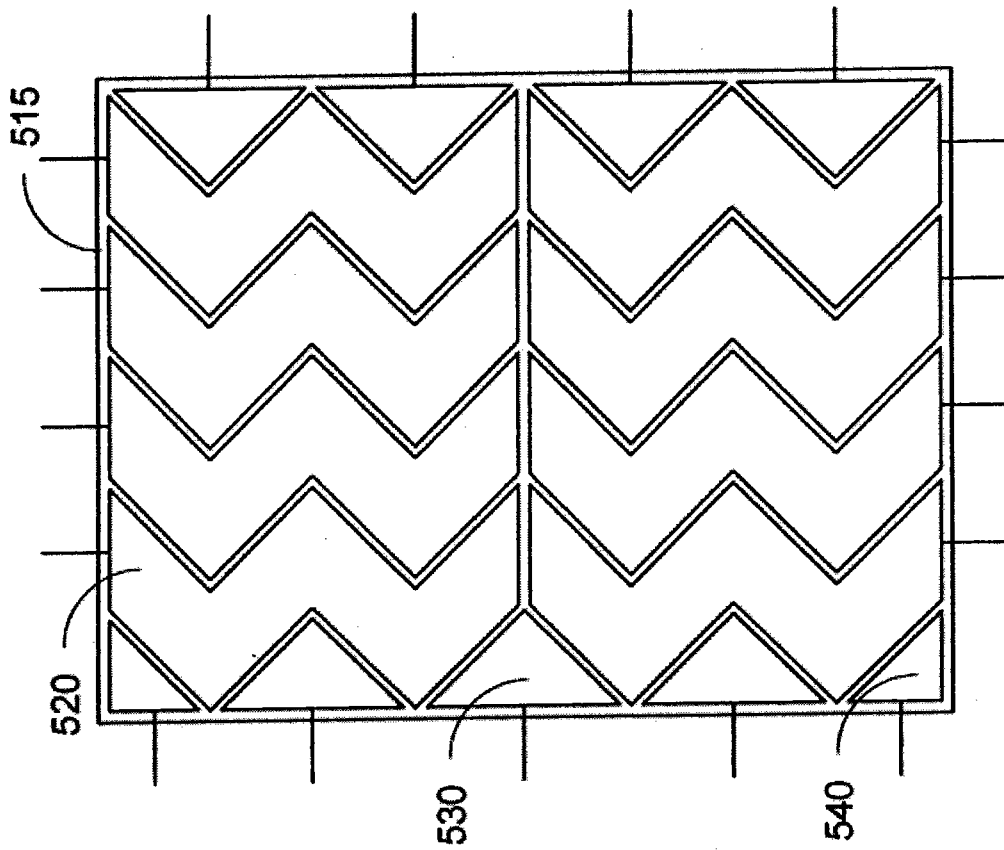


图 5B

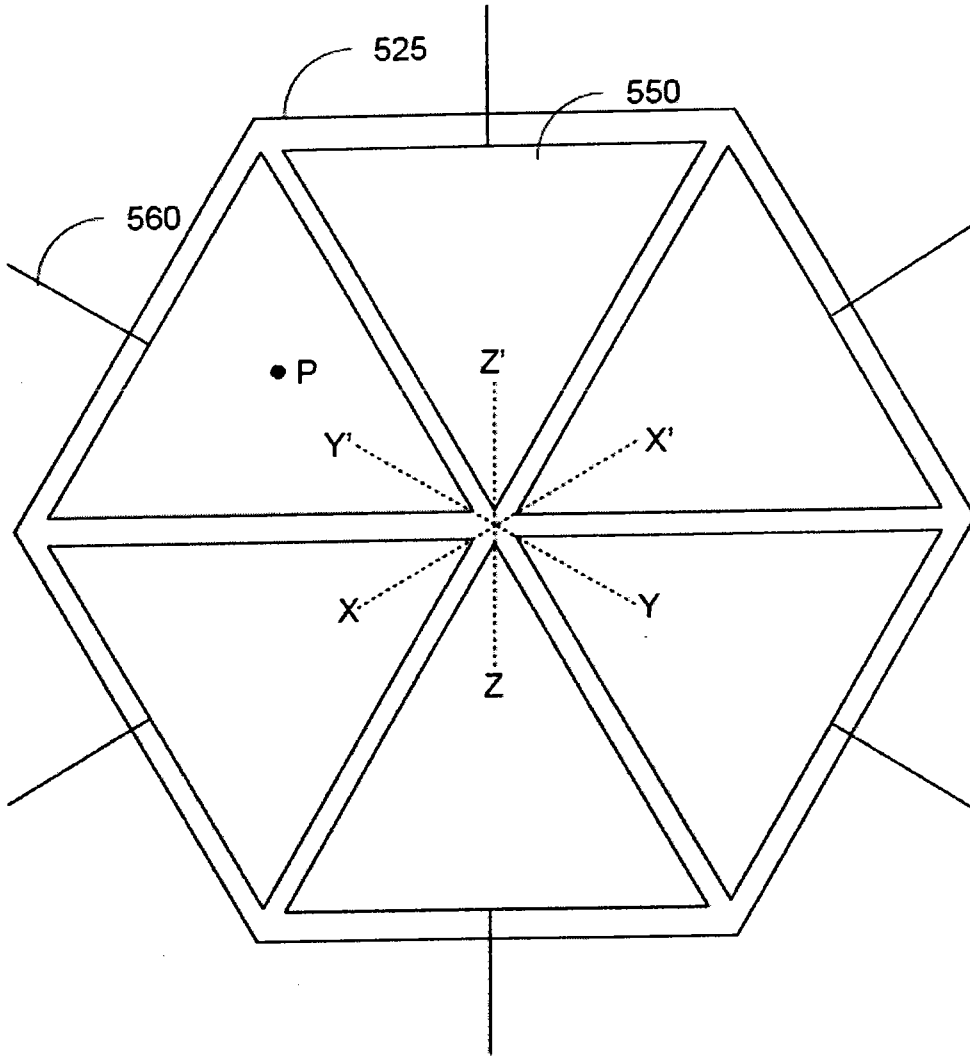


图 5C



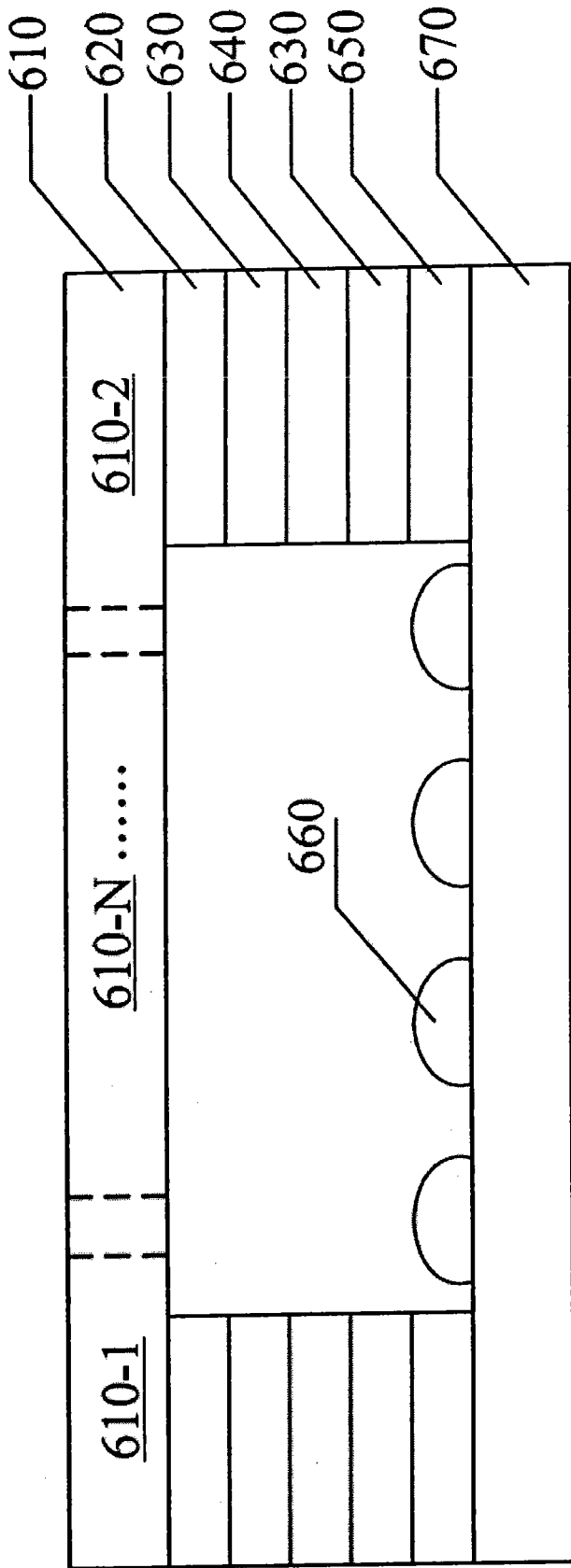


图 6

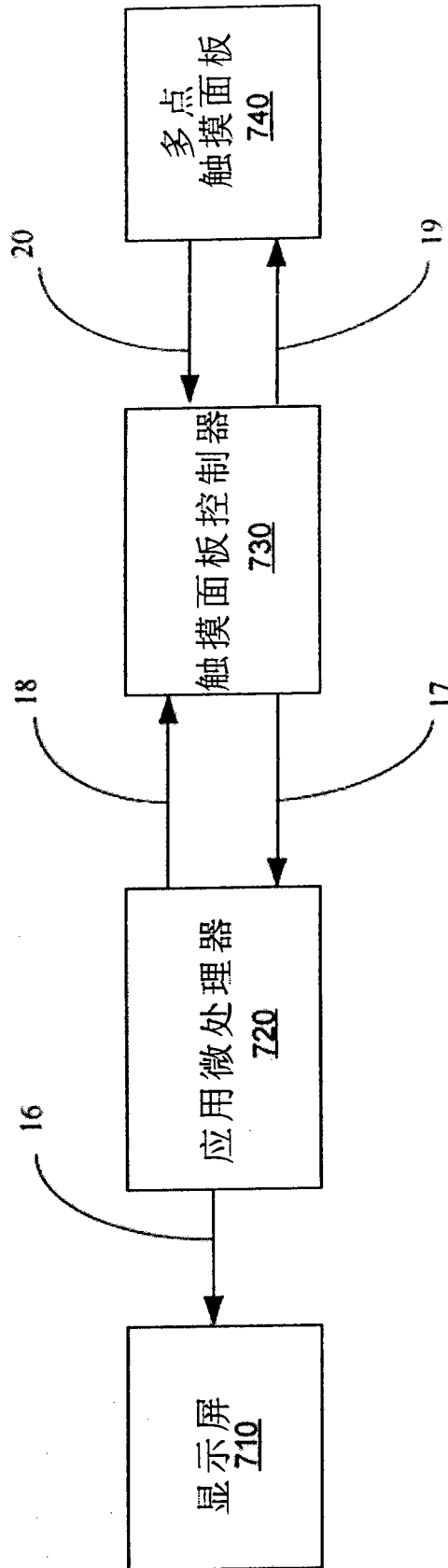


图 7

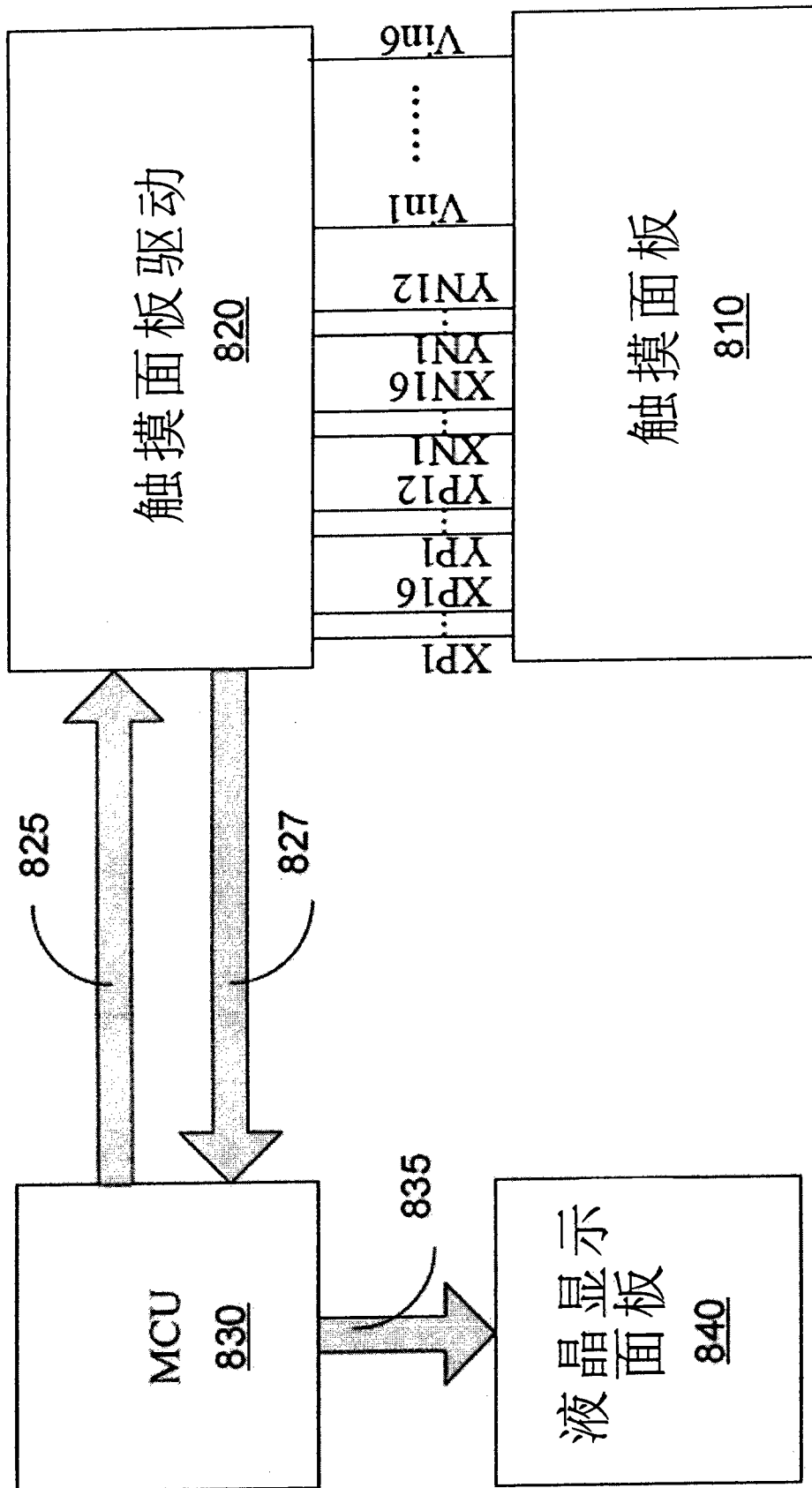


图 8

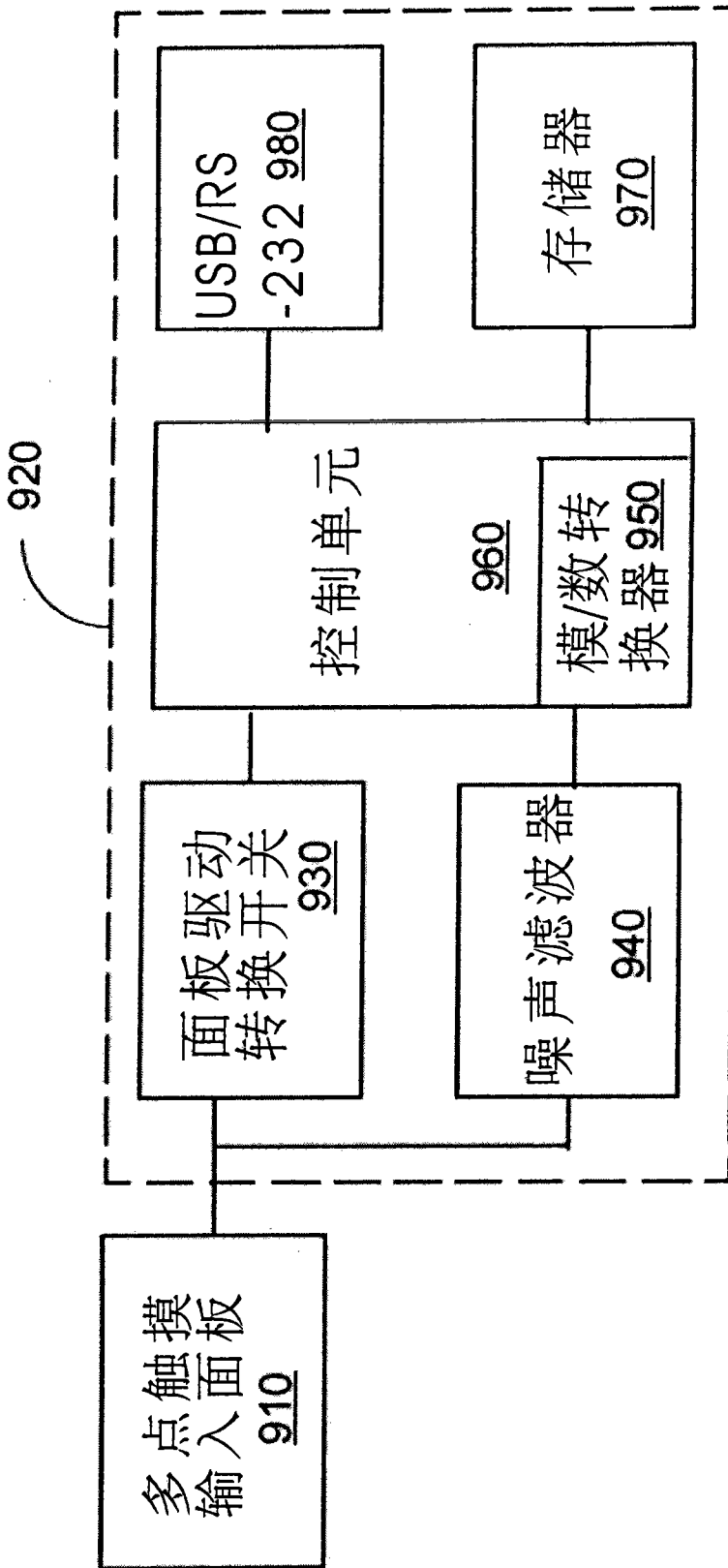


图 9

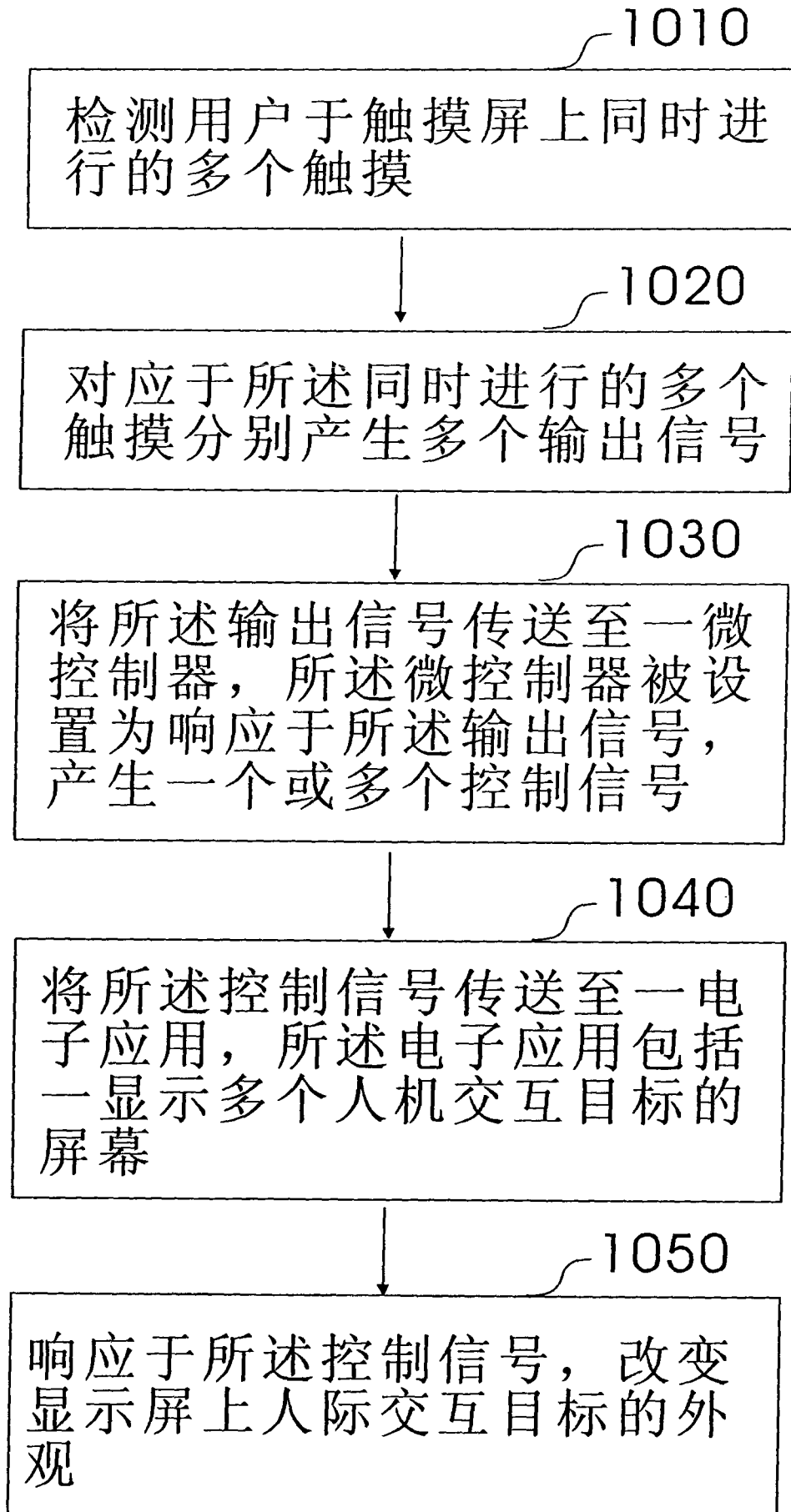


图 10