

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101727245 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200810224095.X

(22) 申请日 2008.10.15

(71) 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路 8 号

(72) 发明人 王延峰

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

G06F 3/042(2006.01)

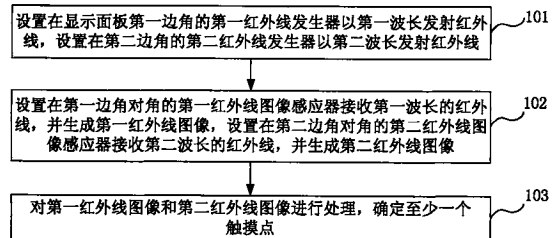
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 7 页

(54) 发明名称

多点触摸定位方法及多点触摸屏

(57) 摘要

本发明涉及多点触摸定位方法及多点触摸屏,多点触摸定位方法包括:设置在显示面板第一边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线;设置在第二边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像;对所述第一红外线图像和所述第二红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。本发明采用设置在显示面板边角的红外线发生器、以及对应的红外线图像感应器来捕捉触摸信号,使得触摸屏能够同时识别多个触摸点,并且触摸点的识别精度高,方法简单易行。



1. 一种多点触摸定位方法,其特征在于,包括:

设置在显示面板第一边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线,设置在第二边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线;

设置在第一边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第一波长的红外线,并生成第二红外线图像,设置在第二边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像;

对所述第一红外线图像和所述第二红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。

2. 根据权利要求1所述的多点触摸定位方法,其特征在于,所述对所述第一红外线图像和所述第二红外线图像进行处理包括标识处理和触摸点位置识别处理。

3. 根据权利要求2所述的多点触摸定位方法,其特征在于,所述对所述第一红外线图像和所述第二红外线图像进行触摸点位置识别处理,确定至少一个触摸点具体包括:

对所述第一红外线图像和所述第二红外线图像进行图像校正处理;

对经过图像校正处理的第一红外线图像和第二红外线图像进行模/数转换,生成第一数字图像和第二数字图像;

对所述第一数字图像和所述第二数字图像进行辨识处理,获得触摸点在所述第一数字图像中的第一投影位置和在所述第二数字图像中的第二投影位置;

根据所述第一投影位置和第二投影位置,确定触摸点的位置。

4. 根据权利要求3所述的多点触摸定位方法,其特征在于,所述第一边角与所述第二边角为相邻边角时,所述根据所述第一投影位置和第二投影位置,确定触摸点的位置具体包括:

根据所述第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据所述第二投影位置在第一对角线上生成第二标设位置,所述第一对角线为所述第一边角的顶点与所述第一边角对角的顶点之间的连线,所述第二对角线为所述第二边角的顶点与所述第二边角对角的顶点之间的连线;

根据第一边角对角的顶点位置 and 所述第一标设位置,生成第一线性函数,根据第二边角对角的顶点位置 and 所述第二标设位置,生成第二线性函数;

根据所述第一线性函数和所述第二线性函数获得触摸点的坐标;

所述第一边角与所述第二边角为相对边角时,所述根据所述第一投影位置和第二投影位置,确定触摸点的位置具体包括:

根据所述第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据所述第二投影位置在第二对角线上生成第二标设位置,所述第二对角线为所述第一边角的两个相邻边角的顶点之间的连线;

根据第一边角对角的顶点位置 and 所述第一标设位置,生成第一线性函数,根据第二边角对角的顶点位置 and 所述第二标设位置,生成第二线性函数;

根据所述第一线性函数和所述第二线性函数获得触摸点的坐标。

5. 根据权利要求1~4中任一权利要求所述的多点触摸定位方法,其特征在于,所述第一红外线发生器、所述第二红外线发生器的发射角度大于或等于90度,所述第一红外线图像感应器、所述第二红外线图像感应器的感应角度大于或等于90度。

6. 一种多点触摸定位方法,其特征在于,包括:

设置在显示面板第一边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线,设置在第二边角的第三红外线发生器以第三波长发射红外线,设置在第三边角的第四红外线发生器以第四波长发射红外线;

设置在第一边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第一波长的红外线,并生成第二红外线图像,设置在第二边角对角的第三红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线,并生成第三红外线图像,设置在第三边角对角的第四红外线图像感应器接收所述第三波长的红外线,并生成第四红外线图像;

对所述第一红外线图像、所述第二红外线图像、所述第三红外线图像和所述第四红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。

7. 根据权利要求6所述的多点触摸定位方法,其特征在于,所述对所述第一红外线图像、所述第二红外线图像、所述第三红外线图像和所述第四红外线图像进行处理包括标识处理和触摸点位置识别处理。

8. 根据权利要求7所述的多点触摸定位方法,其特征在于,所述对所述第一红外线图像、所述第二红外线图像、所述第三红外线图像和所述第四红外线图像进行触摸点位置识别处理,确定至少一个触摸点具体包括:

对所述第一红外线图像、所述第二红外线图像、所述第三红外线图像和所述第四红外线图像进行图像校正处理;

对经过图像校正处理的第一红外线图像、第二红外线图像、第三红外线图像和第四红外线图像进行模/数转换,生成第一数字图像、第二数字图像、第三数字图像和第四数字图像;

对所述第一数字图像、所述第二数字图像、所述第三数字图像和所述第四数字图像进行辨识处理,获得触摸点在所述第一数字图像中的第一投影位置、在所述第二数字图像中的第二投影位置、在所述第三数字图像中的第三投影位置和在所述第四数字图像中的第四投影位置;

根据所述第一投影位置、所述第二投影位置、所述第三投影位置和所述第四投影位置,确定触摸点的位置。

9. 根据权利要求8所述的多点触摸定位方法,其特征在于,所述根据所述第一投影位置、所述第二投影位置、所述第三投影位置和所述第四投影位置,确定触摸点的位置具体包括:

根据所述第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据所述第二投影位置在第一对角线上生成第二标设位置,根据所述第三投影位置在第二对角线上生成第三标设位置,根据所述第四投影位置在第一对角线上生成第四标设位置,所述第一对角线为所述第一边角的顶点与所述第一边角对角的顶点之间的连线,所述第二对角线为所述第二边角的顶点与所述第二边角对角的顶点之间的连线;

根据所述第一边角对角的顶点位置和所述第一标设位置,生成第一线性函数,根据所述第二边角对角的顶点位置和所述第二标设位置,生成第二线性函数,根据所述第三边角对角的顶点位置和所述第三标设位置,生成第三线性函数,根据所述第四边角对角的顶点位置和所述第四标设位置,生成第四线性函数;

根据所述第一线性函数、所述第二线性函数、所述第三线性函数和所述第四线性函数获得触摸点的坐标。

10. 根据权利要求 6 ~ 9 中任一权利要求所述的多点触摸定位方法,其特征在於,所述第一红外线发生器、所述第二红外线发生器、所述第三红外线发生器、所述第四红外线发生器的发射角度大于或等于 90 度,所述第一红外线图像感应器、所述第二红外线图像感应器、所述第三红外线图像感应器、所述第四红外线图像感应器的感应角度大于或等于 90 度。

11. 一种多点触摸屏,其特征在於,包括显示面板、设置在显示面板第一边角的所述第一红外线发生器、设置在显示面板第二边角的第二红外线发生器、设置在所述第一边角对角的所述第一红外线图像感应器、设置在所述第二边角对角的第二红外线图像感应器,以及与所述显示面板相连的控制处理子系统,其中:

所述显示面板用于接收触摸事件;

所述第一红外线发生器用于以第一波长发射红外线;

所述第二红外线发生器用于以第二波长发射红外线;

所述第一红外线图像感应器用于接收所述第一红外线发生器以第一波长发射的红外线,并生成第一红外线图像;

所述第二红外线图像感应器用于接收所述第二红外线发生器以第二波长发射的红外线,并生成第二红外线图像;

所述控制处理子系统用于对所述第一红外线图像感应器生成的第一红外线图像和所述第二红外线图像感应器生成的第二红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。

12. 根据权利要求 11 所述的多点触摸屏,其特征在於,所述第一红外线图像感应器的镜头前设置有第一滤光片,所述第一滤光片的波长为第一波长,所述第二红外线图像感应器的镜头前设置有第二滤光片,所述第二滤光片的波长为第二波长。

13. 根据权利要求 11 所述的多点触摸屏,其特征在於,所述第一红外线发生器、所述第二红外线发生器的发射角度大于或等于 90 度,所述第一红外线图像感应器、所述第二红外线图像感应器的感应角度大于或等于 90 度。

14. 根据权利要求 11 所述的多点触摸屏,其特征在於,所述控制处理子系统包括:

标识处理子系统,用于对所述第一红外线图像感应器生成的第一红外线图像和所述第二红外线图像感应器生成的第二红外线图像进行标识处理;

触摸点位置识别处理子系统用于对所述第一红外线图像感应器生成的第一红外线图像和所述第二红外线图像感应器生成的第二红外线图像进行触摸点位置识别处理。

15. 根据权利要求 14 所述的多点触摸屏,其特征在於,所述触摸点位置识别处理子系统包括:

微处理器,用于驱动设置在显示面板第一边角的所述第一红外线发生器以第一波长发射红外线和驱动设置在显示面板第二边角的所述第二红外线发生器以第二波长发射红外线,并驱动所述第一红外线图像感应器接收所述第一波长的红外线生成第一红外线图像和驱动所述第二红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线生成第二红外线图像;

选择控制电路,用于分别对所述第一红外线图像和所述第二红外线图像进行图像校正处理;

模/数转换器,用于对经过图像校正处理的第一红外线图像和第二红外线图像进行模/数转换,生成第一数字图像和第二数字图像;

数字信号处理器,用于对所述第一数字图像和所述第二数字图像进行辨识处理,获取触摸点的位置信息;

存储器,用于存储所述数字信号处理器获取的触摸点的位置信息。

16. 根据权利要求 15 所述的多点触摸屏,其特征在于,所述数字信号处理器包括:

投影处理模块,用于对所述第一数字图像和所述第二数字图像进行辨识处理,获得触摸点在所述第一数字图像中的第一投影位置和触摸点在所述第二数字图像中的第二投影位置;

标设位置生成模块,用于根据所述第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据所述第二投影位置在第一对角线上生成第二标设位置,所述第一对角线为所述第一边角的顶点与所述第一边角对角的顶点之间的连线,所述第二对角线为所述第二边角的顶点与所述第二边角对角的顶点之间的连线;

线性函数生成模块,用于根据所述第一边角对角的顶点位置和所述第一标设位置生成第一线性函数,根据所述第二边角对角的顶点位置和所述第二标设位置生成第二线性函数;

坐标生成模块,用于根据所述第一线性函数和所述第二线性函数获得触摸点的坐标。

17. 根据权利要求 11 ~ 16 任一权利要求所述的多点触摸屏,其特征在于,所述多点触摸屏还包括设置在显示面板第三边角的第三红外线发生器、设置在显示面板第四边角的第四红外线发生器、设置在所述第三边角对角的第三红外线图像感应器、设置在所述第四边角对角的第四红外线图像感应器,其中:

所述第三红外线发生器用于以第三波长发射红外线;

所述第四红外线发生器用于以第四波长发射红外线;

所述第三红外线图像感应器用于接收所述第三红外线发生器以第三波长发射的红外线,并生成第三红外线图像;

所述第四红外线图像感应器用于接收所述第四红外线发生器以第四波长发射的红外线,并生成第四红外线图像;

所述控制处理子系统用于对所述第一红外线图像感应器生成的第一红外线图像、所述第二红外线图像感应器生成的第二红外线图像、所述第三红外线图像感应器生成的第三红外线图像和所述第四红外线图像感应器生成的第四红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。

18. 根据权利要求 17 所述的多点触摸屏,其特征在于,所述第三红外线图像感应器的镜头前设置有第三滤光片,所述第三滤光片的波长为第三波长,所述第四红外线图像感应器的镜头前设置有第四滤光片,所述第四滤光片的波长为第四波长。

19. 根据权利要求 17 所述的多点触摸屏,其特征在于,所述第三红外线发生器、所述第四红外线发生器的发射角度大于或等于 90 度,所述第三红外线图像感应器、所述第四红外线图像感应器的感应角度大于或等于 90 度。

20. 根据权利要求 15 所述的多点触摸屏,其特征在于,

所述微处理器还用于驱动设置在显示面板第三边角的所述第三红外线发生器以第三

波长发射红外线和驱动设置在显示面板第四边角的所述第四红外线发生器以第四波长发射红外线,并驱动所述第三红外线图像感应器接收所述第三波长的红外线生成第三红外线图像和驱动所述第四红外线图像感应器接收第四波长的红外线生成第四红外线图像;

所述选择控制电路还用于分别对所述第三红外线图像和所述第四红外线图像进行图像校正处理;

所述模/数转换器还用于对经过图像校正处理的第三红外线图像和第四红外线图像进行模/数转换,生成第三数字图像和第四数字图像;

所述数字信号处理器还用于对所述第三数字图像和所述第四数字图像进行辨识处理,获取触摸点的位置信息。

21. 根据权利要求 16 所述的多点触摸屏,其特征在于,

所述投影处理模块还用于对所述第三数字图像和所述第四数字图像进行辨识处理,获得触摸点在第三数字图像中的第三投影位置和触摸点在第四数字图像中的第四投影位置;

所述标设位置生成模块还用于根据所述第三投影位置在第二对角线上生成第三标设位置,根据所述第四投影位置在第一对角线上生成第四标设位置,所述第一对角线为所述第一边角的顶点与所述第一边角对角的顶点之间的连线,所述第二对角线为所述第二边角的顶点与所述第二边角对角的顶点之间的连线;

所述线性函数生成模块还用于根据所述第三边角对角的顶点位置和所述第三标设位置生成第三线性函数,根据所述第四边角对角的顶点位置和所述第四标设位置生成第四线性函数;

所述坐标生成模块还用于根据所述第一线性函数、所述第二线性函数、所述第三线性函数和所述第四线性函数获得触摸点的坐标。

多点触摸定位方法及多点触摸屏

技术领域

[0001] 本发明涉及触摸屏,尤其涉及一种多点触摸定位方法及多点触摸屏。

背景技术

[0002] 触摸屏是一种允许用户使用手指或触笔通过简单触摸显示屏来执行操作的设备,在许多的系统中都有广泛的应用,例如:电脑台式机、手机、数码相机、MP3/MP4、笔记本以及ATM机等。目前,触摸屏一般可以包括触摸面板、显示面板和控制处理系统。触摸面板记录触摸事件,并把触摸事件产生的触摸信号发送给控制处理系统。控制处理系统处理对触摸信号进行处理,并执行相应的操作。

[0003] 现有技术中有几种触摸屏技术,包括电阻式、红外式、红外、声波表面以及电磁式等,但是上述这些触摸屏,当在触摸屏的表面有多个点被同时触摸时,例如:用多个手指触摸完成图片的旋转、缩放等操作;用多个手指触摸完成正在播放视频的拖动、以及同时完成窗口的变换;用多个手指触摸完成多个文件夹的拖动、删除等操作,触摸屏只能识别一个触摸点,而无法同时识别多个触摸点。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种多点触摸定位方法及多点触摸屏,能够同时识别触摸屏上的多个触摸点。

[0005] 本发明提供了一种多点触摸定位方法,包括:

[0006] 设置在显示面板第一边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线,设置在第二边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线;

[0007] 设置在第一边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像,设置在第二边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像;

[0008] 对所述第二红外线图像和所述第二红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。

[0009] 本发明提供了另一种多点触摸定位方法,包括:

[0010] 设置在显示面板第一边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线,设置在第二边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线,设置在第三边角的第三红外线发生器以第三波长发射红外线,设置在第四边角的第四红外线发生器以第四波长发射红外线;

[0011] 设置在第一边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像,设置在第二边角对角的第二红外线图像感应器接收所述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像,设置在第三边角对角的第三红外线图像感应器接收所述第三波长的红外线,并生成第三红外线图像,设置在第四边角对角的第四红外线图像感应器接收所述第四波长的红外线,并生成第四红外线图像;

[0012] 对所述第二红外线图像、所述第二红外线图像、所述第三红外线图像和所述第四红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。

[0013] 本发明还提供了一种多点触摸屏,包括显示面板、设置在显示面板第一边角的第二红外线发生器、设置在显示面板第二边角的第二红外线发生器、设置在所述第一边角对角的第二红外线图像感应器、设置在所述第二边角对角的第二红外线图像感应器,以及与所述显示面板相连的控制处理子系统,其中:

[0014] 所述显示面板用于接收触摸事件;

[0015] 所述第一红外线发生器用于以第一波长发射红外线;

[0016] 所述第二红外线发生器用于以第二波长发射红外线;

[0017] 所述第一红外线图像感应器用于接收所述第一红外线发生器以第一波长发射的红外线,并生成第一红外线图像;

[0018] 所述第二红外线图像感应器用于接收所述第二红外线发生器以第二波长发射的红外线,并生成第二红外线图像;

[0019] 所述控制处理子系统用于对所述第一红外线图像感应器生成的第一红外线图像和所述第二红外线图像感应器生成的第二红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。

[0020] 本发明采用分别设置在显示面板任意两边角的红外线发生器、以及分别设置在该两边角对角的红外线图像感应器来生成携带有触摸点信息的红外线图像,并通过控制处理子系统对该红外线图像进行处理后确定触摸点的位置,使得触摸屏能够同时识别多个触摸点,实现了触摸屏的多点触摸定位功能,而且触摸点的识别精度高,方法简单易行。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法的流程示意图;

[0022] 图2为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法的原理示意图;

[0023] 图3为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中步骤103的流程示意图;

[0024] 图4为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中步骤304的流程示意图;

[0025] 图5为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法的流程示意图;

[0026] 图6为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法的原理示意图;

[0027] 图7为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法中步骤503的流程示意图;

[0028] 图8为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法中步骤704的流程示意图;

[0029] 图9为本发明实施例三提供的多点触摸屏的结构示意图;

[0030] 图10为本发明实施例四提供的多点触摸屏的结构示意图;

[0031] 图11为本发明实施例三提供的多点触摸屏中触摸点位置识别处理子系统的内部结构示意图;

[0032] 图12为本发明实施例三提供的多点触摸屏中数字信号处理器的内部结构示意图;

[0033] 图13为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中一般情况下数字图像与触摸区域对应关系示意图;

[0034] 图14为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中特殊情况下数字图像与触摸区域对应关系示意图;

[0035] 图15为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中特殊情况下标识处理方法的原理示意图。

[0036] 下面结合附图和实施例,对本发明的技术方案作进一步的详细描述。

具体实施方式

[0037] 图 1 为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法的流程示意图,如图 1 所示,本实施例可以包括如下步骤:

[0038] 步骤 101,设置在显示面板第一边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线,设置在第二边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线。

[0039] 图 2 为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法的原理示意图,第一边角和第二边角为相邻边角,如图 2 所示,红外线发生器 10 和红外线发生器 11 分别位于显示面板的两个边角处,如图 2 中的点 A、点 B 所示,红外线发生器 10、红外线发生器 11 的发射角度均大于或等于 90 度,且两者的波长不同,例如可以分别为 940nm 和 880nm。红外线图像感应器 12 和红外线图像感应器 13 分别为红外线发生器 10、红外线发生器 11 对应的红外线图像感应器,分别位于红外线发生器 10、红外线发生器 11 所在边角的对角处,如图 2 中的点 C、点 D 所示,红外线图像感应器 12、红外线图像感应器 13 的波长与对应的红外线发生器 10、红外线发生器 11 的波长一致,即红外线图像感应器 12 与红外线发生器 10 的波长一致,红外线图像感应器 13 与红外线发生器 11 的波长一致,红外线图像感应器 12、红外线图像感应器 13 的感应角度均大于或等于 90 度。

[0040] 步骤 102,设置在第一边角对角的第二红外线图像感应器接收上述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像,设置在第二边角对角的第二红外线图像感应器接收上述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像。

[0041] 图 2 中,红外线图像感应器 12、13 的镜头前面可以设置有滤光片,用于滤除其所对应的波长范围外的光波,使得在红外线图像感应器 12、13 上的成像不受干扰。红外线图像感应器 12、13 可以采用数码相机用的电荷藕合器件 (Charge Coupled Device,以下简称:CCD) 图像感应器或者采用互补性氧化金属半导体 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor,以下简称:CMOS) 图像感应器。本发明中,对红外线图像感应器 12、13 的感应频率即采集图像数据的频率的要求是不低于显示面板所显示图像的刷新率。例如可以设定红外线图像感应器 12、13 的感应频率为 120Hz,因为目前多数显示面板所显示图像的刷新率均小于或等于 120Hz。需要说明的是,这里步骤 102 中所生成的红外线图像为模拟红外线图像,当采用 CCD 图像感应器或者 CMOS 图像感应器时,感应红外线后只是在对应的感应器的 CCD 或者 CMOS 器件中产生电子,而不存在物理意义上的图像,我们只是为了叙述上的方便,将 CCD 图像感应器或者 CMOS 图像感应器感应红外线后在对应的感应器的 CCD 或者 CMOS 器件中产生电子这一过程称为生成红外线图像。

[0042] 步骤 103,对第一红外线图像和第二红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。其中,对第一红外线图像和第二红外线图像进行处理包括标识处理和触摸点位置识别处理。标识处理可以采用后续确定属于同一触摸点的第一标设位置和第二标设位置的方式实现。

[0043] 在本实施例中,对红外线图像的处理可以包括图像校正、模 / 数转换、辨识处理等等。

[0044] 本实施例采用设置在显示面板相邻两个边角的红外线发生器、以及设置在该相邻

两个边角对角的红外线图像感应器来捕捉触摸信号,使得触摸屏能够同时识别多个触摸点,实现了触摸屏的多点触摸定位功能,并且触摸点的识别精度高,方法简单易行。

[0045] 图 3 为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中步骤 103 的流程示意图,如图 3 所示,本实施例中步骤 103 进一步可以包括以下步骤:

[0046] 步骤 301,对第一红外线图像和第二红外线图像进行图像校正处理。

[0047] 由于不同的镜头会产生不同的畸变,导致镜头周围区域的图像亮度降低,从而使所采集的图像数据失真,因此对生成的红外线图像进行图像校正处理,可以消除失真。

[0048] 步骤 302,对经过图像校正处理的第一红外线图像和第二红外线图像进行模/数转换,生成第一数字图像和第二数字图像。

[0049] 由于生成的红外线图像是模拟信号,因此需经过模/数转换变为数字信号,才可以在数字信号处理器等数字处理器件中进行处理。

[0050] 步骤 303,对第一数字图像和第二数字图像进行辨识处理,获得触摸点在第一数字图像中的第一投影位置和在第二数字图像中的第二投影位置。

[0051] 图 13 为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中一般情况下数字图像与触摸区域对应关系示意图,图 14 为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中特殊情况下数字图像与触摸区域对应关系示意图。图 13 中,区域 50 和区域 51 对应两个手指的数字图像,然后根据该数字图像,分析得到对应的触摸区域,如区域 52 和区域 53 所示,根据该触摸区域,进一步可以确定触摸点在数字图像中的投影位置,比如选取该触摸区域的中心点作为触摸点在数字图像中的投影位置。特殊情况下,当手指离红外线图像感应器的距离很近时,触摸手指对应的数字图像很大,如图 14 中区域 60 所示,这时,可以选择该数字图像中心部分的区域 61 作为触摸区域,根据区域 61 进一步确定触摸点在数字图像中的投影位置,比如选取该触摸区域的中心点作为触摸点在数字图像中的投影位置。

[0052] 步骤 304,根据第一投影位置和第二投影位置,得到触摸点的位置。

[0053] 图 4 为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中步骤 304 的流程示意图,如图 4 所示,本实施例中步骤 304 进一步可以包括以下步骤:

[0054] 步骤 401,根据第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据第二投影位置在第一对角线上生成第二标设位置,其中,第一对角线为第一边角(即第一红外线发生器所在边角)的顶点与第一边角对角的顶点之间的连线,第二对角线为第二边角(即第二红外线发生器所在边角)的顶点与第二边角对角的顶点之间的连线。

[0055] 参见图 2,点 E' 为触摸点 E 在对角线 BD 上的标设位置,点 E'' 为触摸点 E 在对角线 AC 上的标设位置。

[0056] 这里,我们给出一种标识处理的方法。当有多个触摸点时,第一标设位置有多个,第二标设位置也有多个,首先要确定每个触摸点分别对应哪一个第一标设位置和哪一个第二标设位置。对每一个触摸点而言,第一标设位置和对应的红外线感应器的连线与该红外线感应器所在边的连线形成夹角 α ,第二标设位置和对应的红外线感应器的连线与该红外线感应器所在边的连线形成夹角 η ,当有多个触摸点时,就会出现多个角 α 和多个角 η ,只要确定属于一个触摸点的一对角 α 和角 η ,就可以确定属于该触摸点的第一标设位置和第二标设位置。下面以图 5 为例,说明确定属于一个触摸点的角 α 和角 η 的方法。图 15 为本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中特殊情况下标识处理方法的原理示意图,

如图 15 所示,对每一个触摸点而言,以该触摸点、该触摸点对应的第一标设位置、该触摸点对应的第二标设位置和显示区域中心点(即第一对角线和第二对角线的交点)为顶点构成一个四边形,在该四边形中,有如下关系:

[0057] 角 1 = $\alpha + \eta$,

[0058] 角 2 = $180 - (\gamma + \eta)$,

[0059] 角 3 = $2\arctg(W/L)$,

[0060] 角 4 = $180 - (\alpha + \beta)$,

[0061] 其中, W 为触摸屏显示区域的宽度, L 为触摸屏显示区域的长度,角 γ 、角 β 、角 3 可以由显示区域的边长确定,角 $\gamma = \text{角 } \beta = \arctg(W/L)$,为已知角。

[0062] 当由从多个角 α 和多个角 η 中选出的一对 α 和 η 计算得到的角 1、角 2 满足:角 1+角 2+角 3+角 4 = 360,则该角 α 和角 η 对应同一个触摸点,从而可以根据角 α 和角 η 确定对应该触摸点的第一标设位置和第二标设位置。若角 1+角 2+角 3+角 4 \neq 360,则该角 α 和角 η 不对应同一个触摸点,则重新选定角 α 和角 η 的组合进行验证。

[0063] 步骤 402,根据第一红外线图像感应器所在位置(即第一边角对角的顶点位置)和第一标设位置,生成第一线性函数,根据第二红外线图像感应器所在位置(即第二边角对角的顶点位置)和第二标设位置,生成第二线性函数。

[0064] 参见图 2,根据点 C 的位置和点 E' 的位置可以得到直线 CE' 的函数,根据点 D 的位置和点 E'' 的位置可以得到直线 DE'' 的函数。

[0065] 步骤 403,根据第一线性函数和第二线性函数获得触摸点的坐标。

[0066] 参见图 2,触摸点 E 为直线 CE' 和直线 DE'' 的交点,因此可以通过求解直线 CE' 的函数和直线 DE'' 的函数的公共解得到触摸点 E 的坐标,也即获得了触摸点 E 的位置信息。

[0067] 本实施例中,图 2 中的另一个触摸点 F 的位置信息的获得方法与触摸点 E 的位置信息的获得方法相同,此处不再赘述。进一步地,本实施例中还可以有多个触摸点(图中未示出),每个触摸点的位置信息的获得方法都与触摸点 E 的位置信息的获得方法相同。

[0068] 可替换地,本发明多点触摸定位方法第一实施例、第二实施例和第三实施例中,第一边角与第二边角还可以为相对边角,即第一红外线发生器和第二红外线发生器还可以相对设置,此时,第一红外线图像感应器位于第一红外线发生器所在边角对角位置,第二红外线图像感应器位于第二红外线发生器所在边角对角位置。当第一边角与第二边角为相对边角时,多点触摸定位方法的流程示意图可以与图 1 所示的本发明实施例一提供的多点触摸定位方法的流程示意图相同,也可以与图 3 所示的本发明一种多点触摸定位方法第二实施例的流程示意图相同,这里不再赘述。在第一边角与第二边角为相对边角时的一个多点触摸定位方法实施例中,与图 3 所示的本发明一种多点触摸定位方法第二实施例的流程示意图相比,根据所述第一投影位置和所述第二投影位置,确定触摸点的位置进一步可以包括以下步骤:根据第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据第二投影位置在第二对角线上生成第二标设位置,其中,第二对角线为第一边角的两个相邻边角的顶点之间的连线;根据第一边角对角的顶点位置和所述第一标设位置,生成第一线性函数,根据第二边角对角的顶点位置和所述第二标设位置,生成第二线性函数;根据第一线性函数和第二线性函数获得触摸点的坐标。

[0069] 本实施例采用设置在显示面板任意两边角的红外线发生器、以及设置在该两边角

对角的红外线图像感应器来捕捉触摸信号,使得触摸屏能够同时识别多个触摸点,实现了触摸屏的多点触摸定位功能,并且触摸点的识别精度高,方法简单易行。

[0070] 上述采用两对红外线发生器和红外线感应器的多点触摸屏中,当两个红外线发生器分别设置在显示面板的两对角处时,相应的两红外线感应器也位于两对角处,此时无法识别在上述两红外线感应器所在两对角的顶点连线上的触摸点。为了改善这种情况,同时为了进一步提高触摸点的识别精度,还可以同时采用设置在显示面板四个边角的四个红外线发生器和对应的红外线图像处理器。

[0071] 图5为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法的流程示意图,如图5所示,本实施例可以包括如下步骤:

[0072] 步骤501,设置在显示面板第一边角的的第一红外线发生器以第一波长发射红外线,设置在第二边角的第二红外线发生器以第二波长发射红外线,设置在第三边角的第三红外线发生器以第三波长发射红外线,设置在第四边角的第四红外线发生器以第四波长发射红外线。

[0073] 图6为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法的原理示意图,如图6所示,红外线图像感应器20、红外线图像感应器21、红外线图像感应器22、红外线图像感应器23分别位于显示面板的四个边角所在位置,如点A1、点B1、点C1、点D1所示,红外线图像感应器20、21、22、23所对应的红外线发生器24、红外线发生器25、红外线发生器26、红外线发生器27分别位于对应的红外线图像感应器20、21、22、23所在边角的对角位置,如点A1'、点B1'、点C1'、点D1'所示,并且红外线发生器24、25、26、27的发射角度均大于或等于90度,红外线图像感应器20、21、22、23的感应角度也大于或等于90度,红外线发生器24、25、26、27的波长不同,例如可以分别为940nm、880nm、850nm、830nm,对应地,红外线图像感应器20、21、22、23的波长可以分别为940nm、880nm、850nm、830nm。图6中的两个触摸点E和F处于同一直线ED1上。

[0074] 步骤502,设置在第一边角对角的的第一红外线图像感应器接收上述第一波长的红外线,并生成第一红外线图像,设置在第二边角对角的第二红外线图像感应器接收上述第二波长的红外线,并生成第二红外线图像,设置在第三边角对角的第三红外线图像感应器接收上述第三波长的红外线,并生成第三红外线图像,设置在第四边角对角的第四红外线图像感应器接收上述第四波长的红外线,并生成第四红外线图像。

[0075] 红外线图像感应器20、21、22、23的镜头前面可以设置有滤光片,用于滤除其所对应的波长范围外的光波,使得在图片上的成像不受干扰。红外线图像感应器20、21、22、23可以采用CCD图像感应器或者采用CMOS图像感应器。本发明中,对红外线感应器20、21、22、23的感应频率的要求是不低于显示面板所显示图像的刷新率。例如可以设定红外线图像感应器20、21、22、23的感应频率即采集图像数据的频率为120Hz,因为目前多数显示面板所显示图像的刷新率均小于或等于120Hz。

[0076] 步骤503,对第一红外线图像、第二红外线图像、第三红外线图像和第四红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。其中,对第一红外线图像、第二红外线图像、第三红外线图像和第四红外线图像进行处理包括标识处理和触摸点位置识别处理。标识处理可以类似采用本发明实施例一提供的多点触摸定位方法中确定属于同一触摸点的第一标识位置和第二标识位置的方式实现,此处不再赘述。

[0077] 本实施例中,对红外线图像的处理可以包括图像校正、模/数转换、辨识处理等等。

[0078] 本实施例采用设置在显示面板四个边角的红外线发生器、以及设置在该四个边角对角的红外线图像感应器来捕捉触摸信号,使得触摸屏能够同时识别多个触摸点,并且相对于采用两个红外线发生器、两个红外线图像感应器的触摸屏,可以进一步提高触摸点的识别精度,有效地实现了触摸屏的多点触摸定位功能,使得可以在触摸系统上实现高级操作功能,比如用多个手指触摸完成图片的旋转、缩放,对正在播放的视频拖动、同时进行窗口的变换,触摸多个文件夹进行拖动或删除等等操作,并且方法简单易行。

[0079] 图7为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法中步骤503的流程示意图,如图7所示,本实施例中步骤503进一步可以包括以下步骤:

[0080] 步骤701,对第一红外线图像、第二红外线图像、第三红外线图像和第四红外线图像进行图像校正处理。

[0081] 由于不同的镜头会产生不同的畸变,导致镜头周围区域的图像亮度降低,从而使所采集的图像数据失真,因此对生成的红外线图像可以进行图像校正处理,以消除失真。

[0082] 步骤702,对经过图像校正处理的第一红外线图像、第二红外线图像、第三红外线图像和第四红外线图像进行模/数转换,生成第一数字图像、第二数字图像、第三数字图像和第四数字图像。

[0083] 由于生成的红外线图像是模拟信号,因此可以经过模/数转换变为数字信号,使得可以在数字信号处理器中对图像信号进行处理。

[0084] 步骤703,对第一数字图像、第二数字图像、第三数字图像和第四数字图像进行辨识处理,获得触摸点在第一数字图像中的第一投影位置、在第二数字图像中的第二投影位置、在第三数字图像中的第三投影位置和第四数字图像中的第四投影位置。

[0085] 这里,数字图像与触摸区域对应关系示意图可以如图13或图14所示,此处不再赘述。

[0086] 步骤704,根据第一投影位置、第二投影位置、第三投影位置和第四投影位置,得到触摸点的位置。

[0087] 图8为本发明实施例二提供的多点触摸定位方法中步骤704的流程示意图,如图8所示,本实施例中步骤704进一步可以包括以下步骤:

[0088] 步骤801,根据第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据第二投影位置在第一对角线上生成第二标设位置,根据第三投影位置在第二对角线上生成第三标设位置,根据第四投影位置在第一对角线上生成第四标设位置,其中,第一对角线为第一边角的顶点与第一边角对角的顶点之间的连线,第二对角线为第二边角的顶点与第二边角对角的顶点之间的连线。

[0089] 参见图6,点E1为触摸点E在对角线B1D1上的标设位置,点E2为触摸点E在对角线A1C1上的标设位置,点E3为触摸点E在对角线B1D1上的标设位置,点E4为触摸点E在对角线A1C1上的标设位置。

[0090] 步骤802,根据第一红外线图像感应器所在位置(即第一边角对角的顶点位置)和第一标设位置,生成第一线性函数,根据第二红外线图像感应器所在位置(即第二边角对角的顶点位置)和第二标设位置,生成第二线性函数,根据第三红外线图像感应器所在位

置（即第三边角对角的顶点位置）和第三标设位置，生成第三线性函数，根据第四红外线图像感应器所在位置（即第四边角对角的顶点位置）和第四标设位置，生成第四线性函数。

[0091] 参见图 6，根据点 C1 的位置和点 E1 的位置可以得到直线 C1E1 的函数，根据点 D1 的位置和点 E2 的位置可以得到直线 D1E2 的函数，根据点 E3 的位置和点 A1 的位置可以得到直线 A1E3 的函数，根据点 E4 的位置和点 B1 的位置可以得到直线 B1E4 的函数。

[0092] 步骤 803，根据第一线性函数、第二线性函数、第三线性函数和第四线性函数获得触摸点的坐标。

[0093] 参见图 6，触摸点 E 为直线 C1E1、直线 D1E2、直线 A1E3、直线 B1E4 的交点，因此可以通过求解直线 C1E1 的函数、直线 D1E2 的函数、直线 A1E3 的函数、直线 B1E4 的函数的公共解得到触摸点 E 的坐标，也即获得了触摸点 E 的位置信息。

[0094] 本实施例中，对于图 6 中的触摸点 F，位置信息的确定方法与上述触摸点 E 位置信息的确定方法相同，此处不再赘述。如果同时有多个触摸点，每个触摸点的位置信息的确定方法都与上述触摸点 E 的位置信息的确定方法相同。

[0095] 本实施例采用设置在显示面板四个边角的红外线发生器、以及设置在该四个边角对角的红外线图像感应器来捕捉触摸信号，使得触摸屏能够同时识别多个触摸点，而且对于与同一红外线图像感应器在同一直线上的两个点也能够准确地识别出来，有效地实现了触摸屏的多点触摸定位功能，使得可以在触摸系统上实现高级操作功能，比如用多个手指触摸完成图片的旋转、缩放，对正在播放的视频拖动、同时进行窗口的变换，触摸多个文件夹进行拖动或删除等等操作，并进一步提高了触摸点的识别精度，方法简单易行。

[0096] 为了实现上述的多点触摸定位方法，本发明还给出了可实现上述方法的多点触摸屏。

[0097] 图 9 为本发明实施例三提供的多点触摸屏的结构示意图，如图 9 所示，本实施例可以包括显示面板 91、设置在显示面板第一边角的的第一红外线发生器 921、设置在显示面板第二边角的第二红外线发生器 931、设置在第一边角对角的的第一红外线图像感应器 922、设置在第二边角对角的第二红外线图像感应器 932，以及与显示面板 91 相连的控制处理子系统 94。其中，显示面板 91，用于接收触摸事件。第一红外线发生器 921，用于以第一波长发射红外线。第二红外线发生器 931，用于以第二波长发射红外线。第一红外线图像感应器 922，用于接收第一红外线发生器 921 以第一波长发射的红外线，并生成第一红外线图像。第二红外线图像感应器 932，用于接收第二红外线发生器 931 以第二波长发射的红外线，并生成第二红外线图像。控制处理子系统 94，用于对第一红外线图像感应器 922 生成的第一红外线图像和第二红外线图像感应器 932 生成的第二红外线图像进行处理，确定至少一个触摸点。其中，红外线发生器 921 和 931 具有大于或等于 90 度的发射角度，红外线图像感应器 922 和 932 具有大于或等于 90 度的感应角度。此外，第一红外线图像感应器 922 的镜头前可以设置有第一滤光片，该滤光片的波长为第一波长，用于滤除第一波长外的红外线，同样，第二红外线图像感应器 932 的镜头前可以设置有第二滤光片，该滤光片的波长为第二波长，用于滤除第二波长外的红外线。

[0098] 本实施例中，控制处理子系统 94 可以进一步包括对所述第一红外线图像感应器生成的第一红外线图像和所述第二红外线图像感应器生成的第二红外线图像进行标识处理的标识处理子系统和对所述第一红外线图像感应器生成的第一红外线图像和所述第二

红外线图像感应器生成的第二红外线图像进行触摸点位置识别处理的触摸点位置识别处理子系统。

[0099] 本实施例中,触摸点位置识别处理子系统可以进一步包括依次相连的选择控制电路 1、微处理器 2、数字信号处理器 4、存储器 5,以及连接在选择控制电路 1 和数字信号处理器 4 之间的模 / 数转换器 3,如图 11 所示。其中,微处理器 2,用于驱动设置在显示面板第一边角的第一红外线发生器 921 以第一波长发射红外线、设置在显示面板第二边角的第二红外线发生器 931 以第二波长发射红外线,并驱动第一红外线图像感应器 922 接收所述第一波长的红外线生成第一红外线图像、驱动第二红外线图像感应器 932 接收所述第二波长的红外线生成第二红外线图像。具体地,微处理器 2 通过选择控制电路 1 驱动红外线发生器和红外线图像感应器完成上述操作。选择控制电路 1,用于分别对第一红外线图像感应器 922 生成的第一红外线图像、第二红外线图像感应器 932 生成的第二红外线图像进行图像校正处理,以消除图像失真。模 / 数转换器 3 用于对选择控制电路 1 输出的经过图像校正处理的第一红外线图像、第二红外线图像进行模 / 数转换,生成第一数字图像和第二数字图像。数字信号处理器 4 用于对模 / 数转换器 3 所生成的第一数字图像和第二数字图像进行辨识处理,获取触摸点的位置信息。存储器 5 用于存储数字信号处理器 4 获取的触摸点位置信息。

[0100] 进一步地,图 12 为本发明实施例三提供的多点触摸屏中数字信号处理器的内部结构示意图,如图 12 所示,数字信号处理器 4 可以进一步包括投影处理模块 41、标设位置生成模块 42、线性函数生成模块 43 和坐标生成模块 44。其中,投影处理模块 41 能够对模 / 数转换器 3 生成的数字图像进行辨识处理,获得触摸点在对应数字图像中的投影位置,标设位置生成模块 42 再根据投影位置在相应对角线上生成标设位置。线性函数生成模块 43 根据红外线图像感应器所在边角的顶点位置和该标设位置生成线性函数。坐标生成模块 44 最后根据线性函数生成模块 43 生成的至少两个线性函数获得触摸点的坐标。具体地,投影处理模块 41 首先对模 / 数转换器 3 生成的第一数字图像和第二数字图像进行辨识处理,获得触摸点在第一数字图像中的第一投影位置和触摸点在所述第二数字图像中的第二投影位置。标设位置生成模块 42 再根据第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据第二投影位置在第一对角线上生成第二标设位置,其中,第一对角线为第一边角(即第一红外线发生器所在的边角)的顶点与第一边角对角的顶点之间的连线,第二对角线为第二边角(即第二红外线发生器所在的边角)的顶点与第二边角对角的顶点之间的连线。线性函数生成模块 43 进一步根据第一边角对角的顶点位置和第一标设位置生成第一线性函数,根据第二边角对角的顶点位置和第一标设位置生成第二线性函数。坐标生成模块 44 最后根据线性函数生成模块 43 生成的第一线性函数和第二线性函数获得触摸点的坐标。

[0101] 本实施例提供的多点触摸屏,可以同时识别触摸屏上的多个触摸点。此外,本实施例提供的多点触摸屏由于省去了触摸面板部分,大大节省了触摸屏的成本。并且由于红外线发生器和红外线感应器的体积很小,对于触摸显示屏的尺寸的影响很小。红外线是非可见光,采用红外线不会影响正常的显示。本发明的多点触摸屏对触摸点的识别精度高,且使用方便。

[0102] 图 10 为本发明实施例四提供的多点触摸屏的结构示意图,如图 10 所示,本实施例与本发明实施例三提供的多点触摸屏相比,还可以进一步包括:设置在显示面板第三边

角的第三红外线发生器 951、设置在显示面板第四边角的第四红外线发生器 961、设置在第三边角对角的第三红外线图像感应器 952、设置在第四边角对角的第四红外线图像感应器 962。其中,第三红外线发生器 951,用于以第三波长发射红外线。第四红外线发生器 961,用于以第四波长发射红外线。第三红外线图像感应器 952,用于接收第三红外线发生器 951 以第三波长发射的红外线,并生成第三红外线图像。第四红外线图像感应器 962,用于接收第四红外线发生器 961 以第四波长发射的红外线,并生成第四红外线图像。此时,多点触摸屏的控制处理子系统 94,用于对第一红外线图像感应器 922 生成的第一红外线图像、第二红外线图像感应器 932 生成的第二红外线图像、第三红外线图像感应器 952 生成的第三红外线图像和第四红外线图像感应器 962 生成的第四红外线图像进行处理,确定至少一个触摸点。其中,红外线发生器 921、931、951 和 961 具有大于或等于 90 度的发射角度,红外线图像感应器 922、932、952 和 962 具有大于或等于 90 度的感应角度。此外,第一红外线图像感应器 922 的镜头前可以设置有第一滤光片,该滤光片的波长为第一波长,用于滤除第一波长外的红外线,同样,第二红外线图像感应器 932 的镜头前可以设置有第二滤光片,该滤光片的波长为第二波长,用于滤除第二波长外的红外线,第三红外线图像感应器 952 的镜头前可以设置有第三滤光片,该滤光片的波长为第三波长,用于滤除第三波长外的红外线,第四红外线图像感应器 962 的镜头前可以设置有第四滤光片,该滤光片的波长为第四波长,用于滤除第四波长外的红外线。具体地,本实施例中第一、第二、第三、第四红外线发生器可以分别为 940nm 红外线发生器、880nm 红外线发生器、850nm 红外线发生器和 830nm 红外线发生器。

[0103] 本实施例提供的多点触摸屏,可以同时识别触摸屏上的多个触摸点,而且对于与同一红外线图像感应器在同一直线上的两个点也能够准确地识别出来。此外,本实施例提供的多点触摸屏由于省去了触摸面板部分,大大节省了触摸屏的成本。并且由于红外线发生器和红外线感应器的体积很小,对于触摸显示屏的尺寸的影响很小。红外线是非可见光,采用红外线不会影响正常的显示。本发明的多点触摸屏对触摸点的识别精度高,且使用方便。

[0104] 再如图 11 所示,与本发明实施例三提供的多点触摸屏相比,本实施例中的微处理器 2,用于驱动设置在显示面板第一边角的的第一红外线发生器 921 以第一波长发射红外线、设置在显示面板第二边角的第二红外线发生器 931 以第二波长发射红外线、设置在显示面板第三边角的第三红外线发生器 951 以第三波长发射红外线、设置在显示面板第四边角的第四红外线发生器 961 以第四波长发射红外线,并驱动第一红外线图像感应器 922 接收所述第一波长的红外线生成第一红外线图像、驱动第二红外线图像感应器 932 接收所述第二波长的红外线生成第二红外线图像、驱动第三红外线图像感应器 952 接收所述第三波长的红外线生成第三红外线图像、驱动第四红外线图像感应器 962 接收第四波长的红外线生成第四红外线图像。具体地,微处理器 2 通过选择控制电路 1 驱动红外线发生器和红外线图像感应器完成上述操作。选择控制电路 1,用于分别对第一红外线图像感应器 922 生成的第一红外线图像、第二红外线图像感应器 932 生成的第二红外线图像、第三红外线图像感应器 952 生成的第三红外线图像、第四红外线图像感应器 962 生成的第四红外线图像进行图像校正处理,以消除图像失真。模/数转换器 3 用于对选择控制电路 1 输出的经过图像校正处理的第一红外线图像、第二红外线图像、第三红外线图像和第四红外线图像进行模/

数转换,生成第一数字图像、第二数字图像、第三数字图像和第四数字图像。数字信号处理器 4 用于对模 / 数转换器 3 所生成的第一数字图像、第二数字图像、第三数字图像和第四数字图像进行辨识处理,获取触摸点的位置信息。存储器 5 用于存储数字信号处理器 4 获取的触摸点位置信息。

[0105] 下面简要描述本实施例多点触摸屏的工作流程:触摸屏启动后,微处理器驱动各红外线发生器发出相应波长的红外线,同时驱动各红外线图像感应器接收对应波长的红外线产生模拟图像信号,各红外线图像感应器产生的模拟图像信号经过选择控制电路进行图像校正处理后,通过选择控制电路设定的通路进入模 / 数转换器进行模 / 数转换,形成数字图像信号,数字信号处理器对模 / 数转换器输出的数字图像信号进行辨识处理,经过数字图像信号的分析处理后得到触摸点的位置信息,最后存储器对数字图像信号输出的触摸点的位置信息进行存储。

[0106] 参见图 12,具体地,投影处理模块 41 可以对模 / 数转换器 3 生成的第一数字图像、第二数字图像、第三数字图像和第四数字图像进行辨识处理,获得触摸点在第一数字图像中的第一投影位置、触摸点在所述第二数字图像中的第二投影位置、触摸点在第三数字图像中的第三投影位置和触摸点在第四数字图像中的第四投影位置。标设位置生成模块 42 再根据第一投影位置在第二对角线上生成第一标设位置,根据第二投影位置在第一对角线上生成第二标设位置,根据第三投影位置在第二对角线上生成第三标设位置,根据第四投影位置在第一对角线上生成第四标设位置,其中,第一对角线为第一边角(即第一红外线发生器所在的边角)的顶点与第一边角对角的顶点之间的连线,第二对角线为第二边角(即第二红外线发生器所在的边角)的顶点与第二边角对角的顶点之间的连线。线性函数生成模块 43 根据第一边角对角的顶点位置和第一标设位置生成第一线性函数,根据第二边角对角的顶点位置和第三标设位置生成第二线性函数,根据第三边角对角的顶点位置和第四标设位置生成第三线性函数,根据第四边角对角的顶点位置和第四标设位置生成第四线性函数。坐标生成模块 44 最后根据线性函数生成模块 43 生成的第一线性函数、第二线性函数、第三线性函数和第四线性函数获得触摸点的坐标。

[0107] 本实施例提供的多点触摸屏,能够同时识别触摸屏上的多个触摸点,而且对于与同一红外线图像感应器在同一直线上的两个点也可以准确地识别出来。此外,由于本实施例提供的多点触摸屏省去了触摸面板部分,节省了触摸屏的成本。并且由于红外线发生器和红外线感应器的体积很小,对于触摸显示屏的尺寸的影响很小。红外线是非可见光,采用红外线不会影响正常的显示。本发明的多点触摸屏对触摸点的识别精度高,且使用方便。

[0108] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

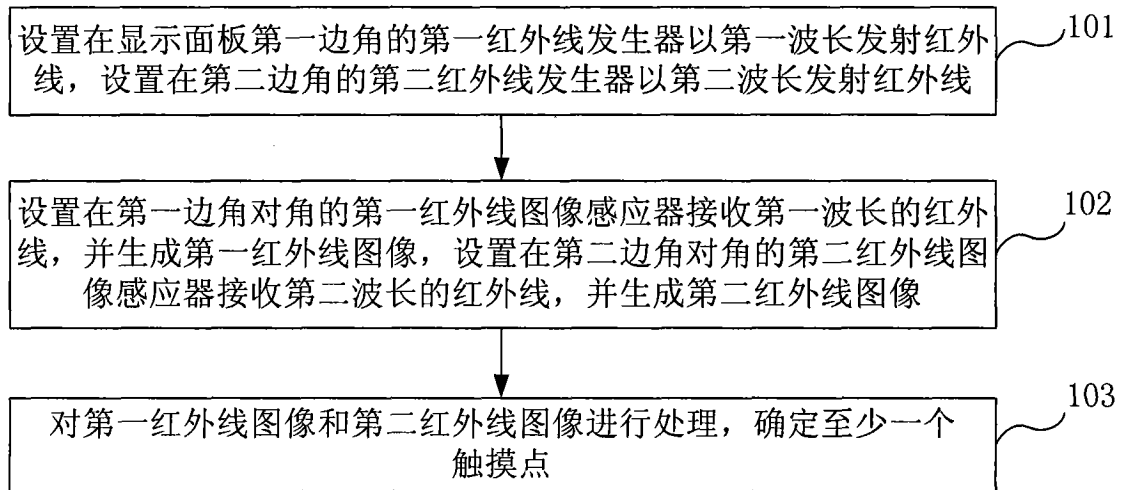


图 1

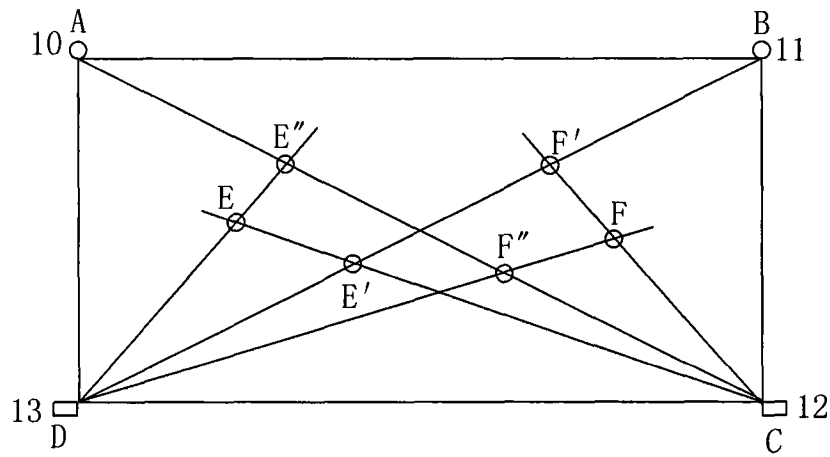


图 2

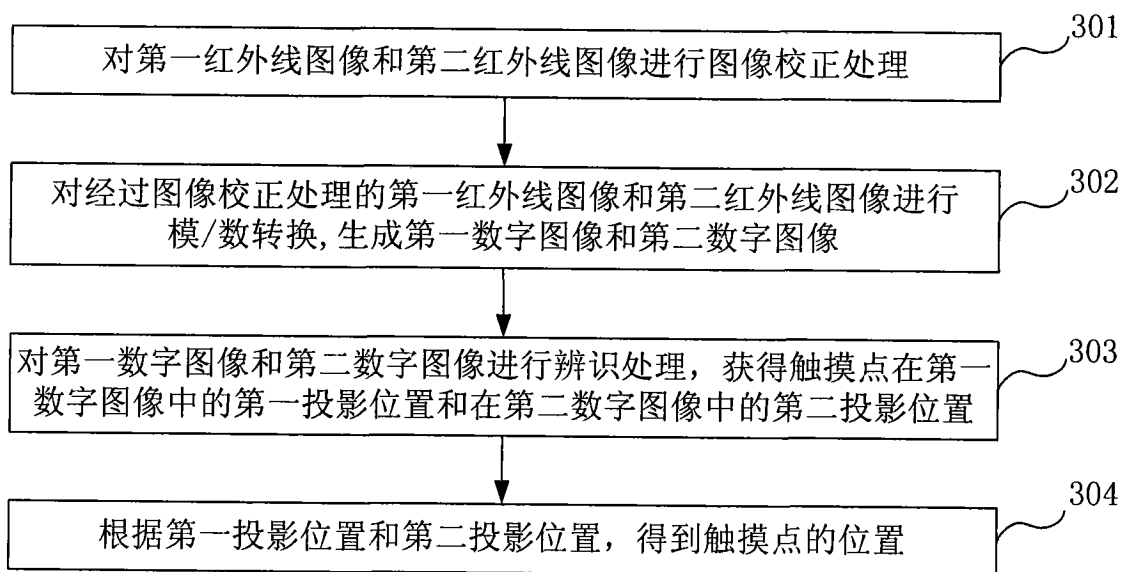


图 3

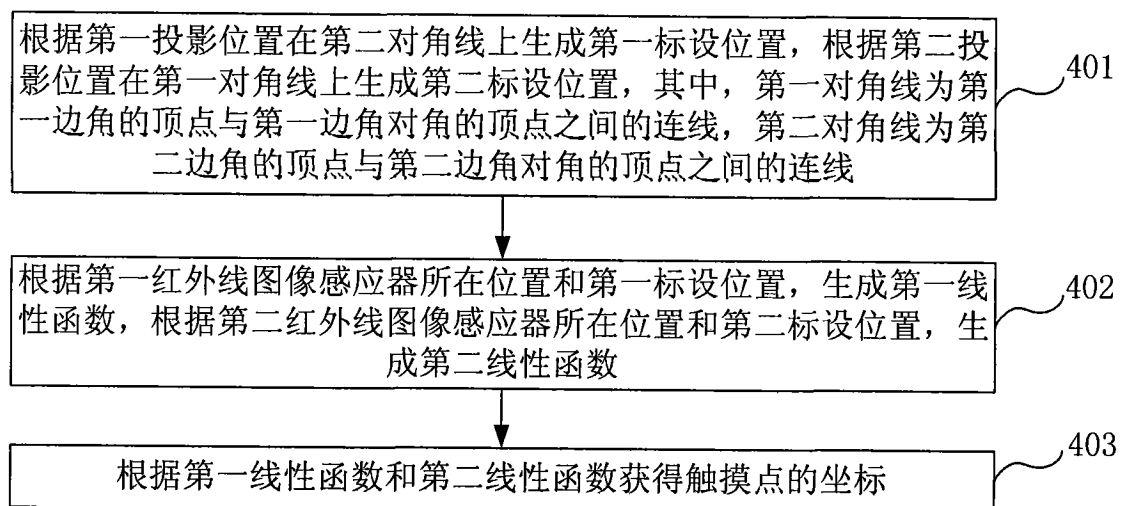


图 4

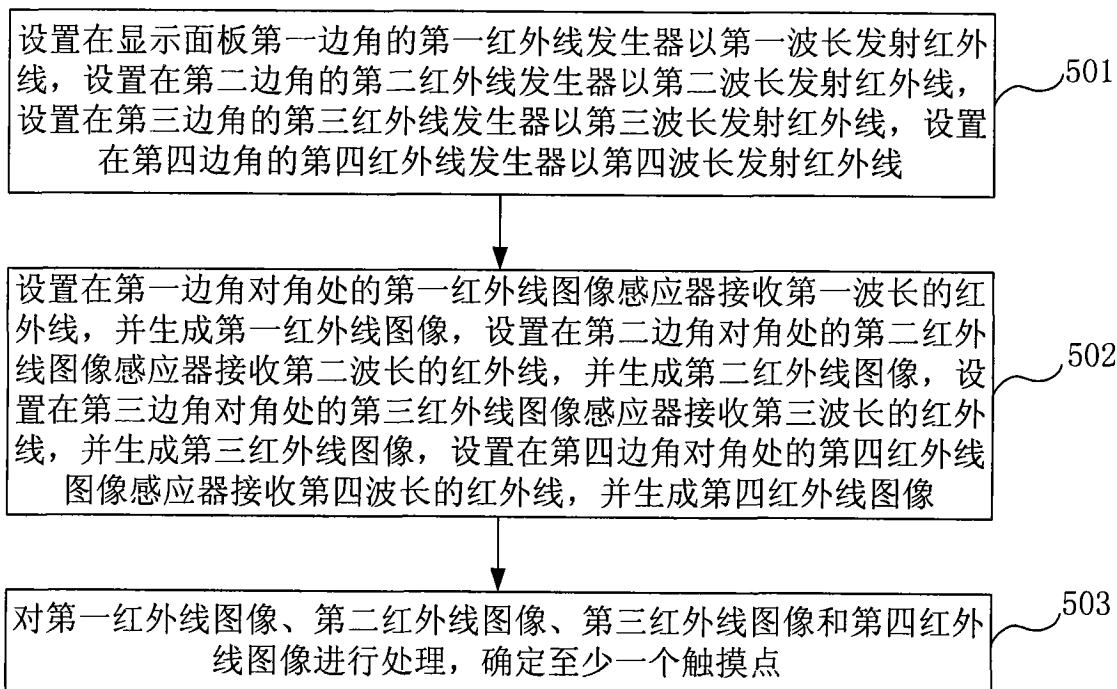


图 5

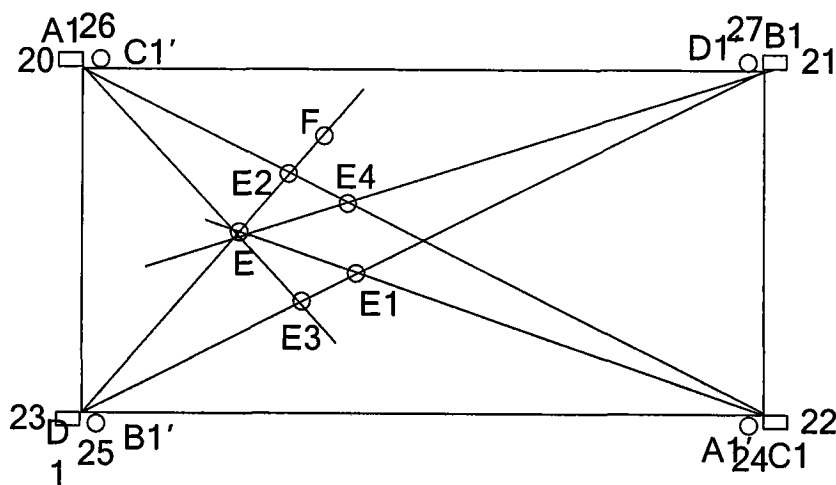


图 6

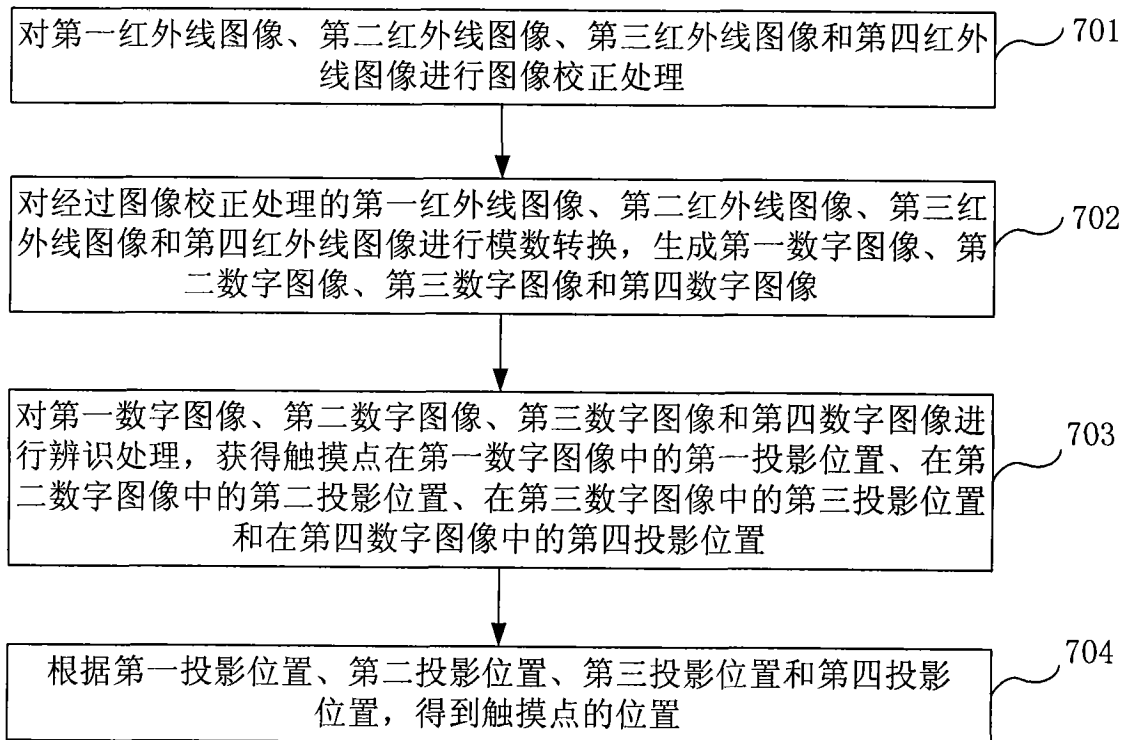


图 7

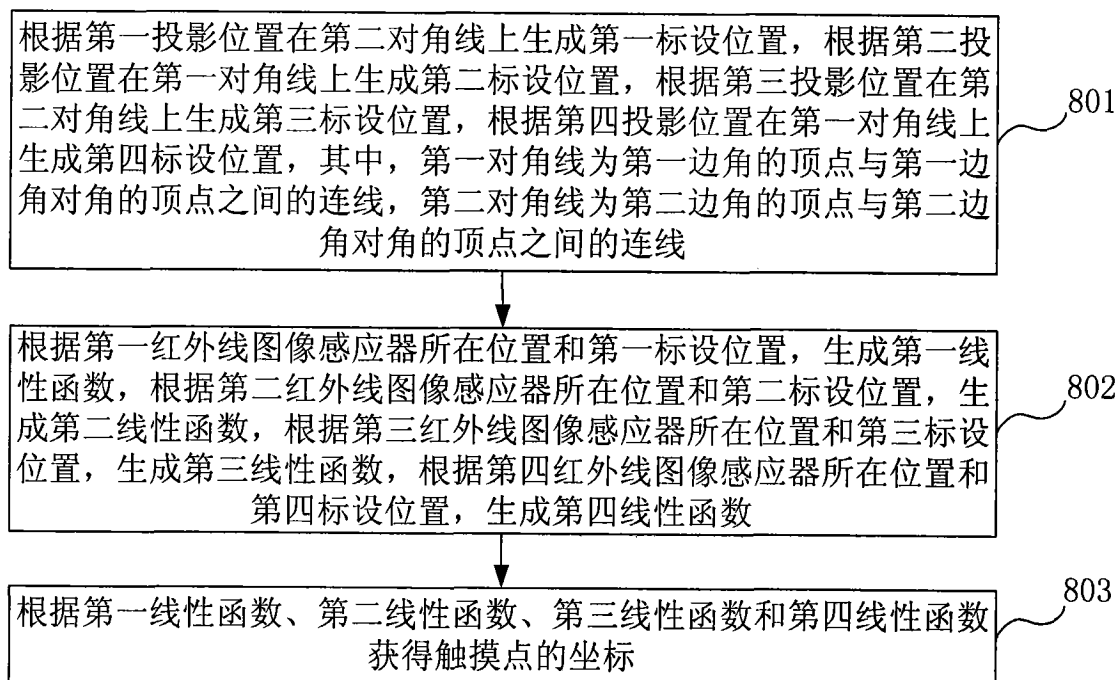


图 8

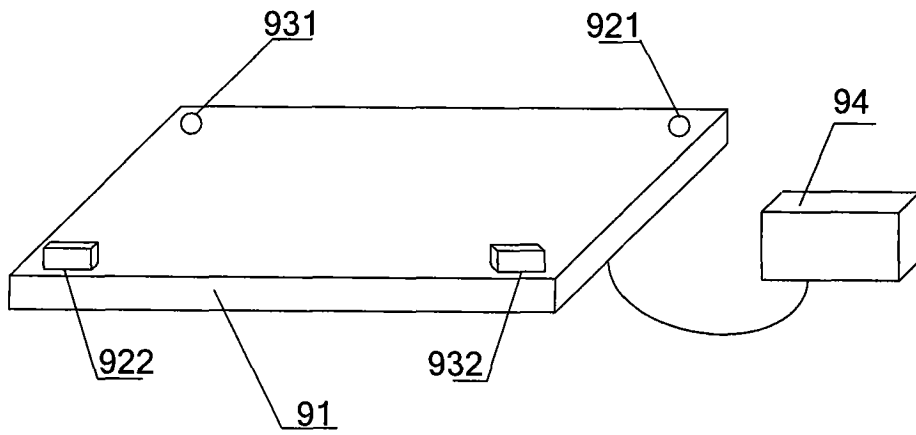


图 9

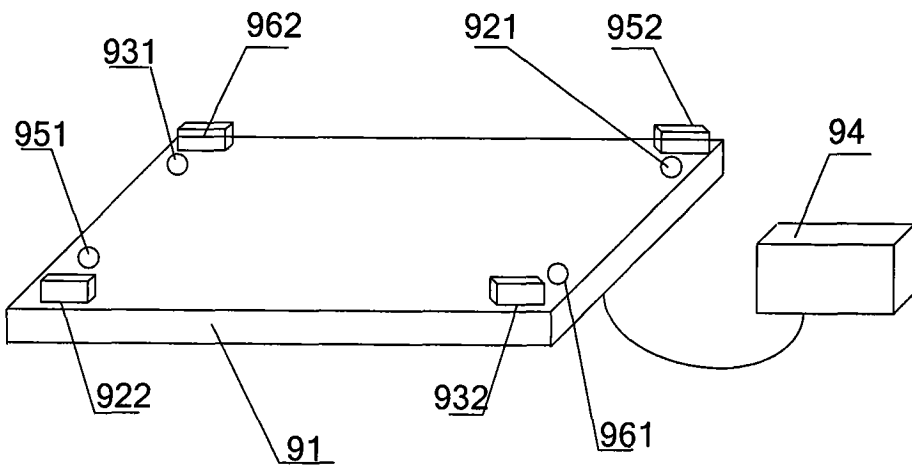


图 10

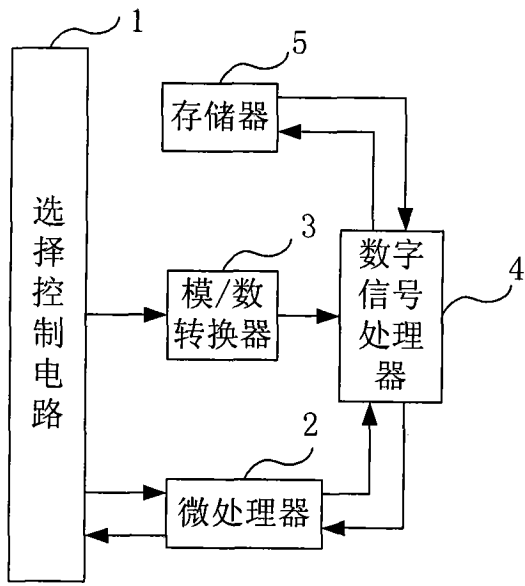


图 11

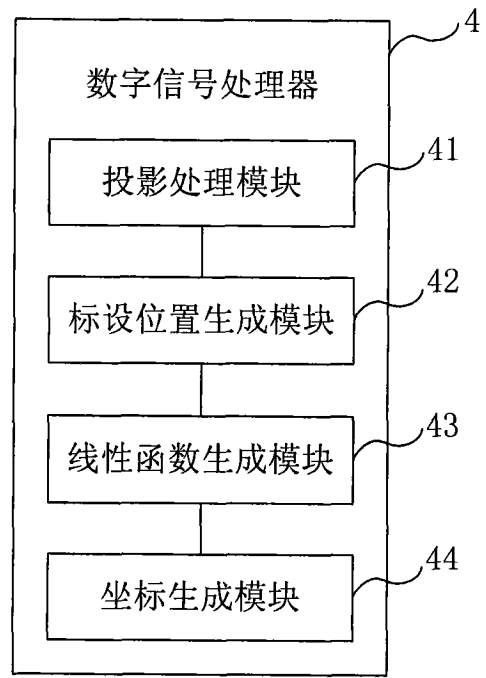


图 12

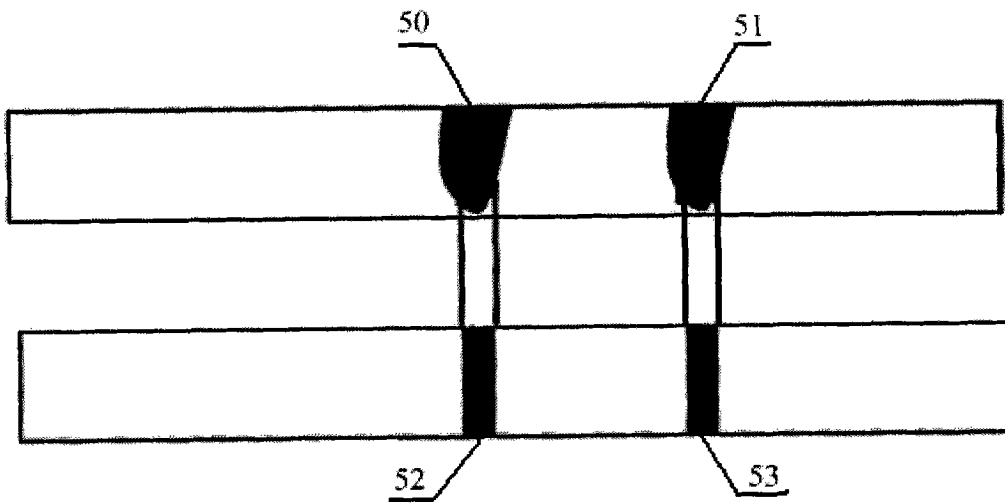


图 13

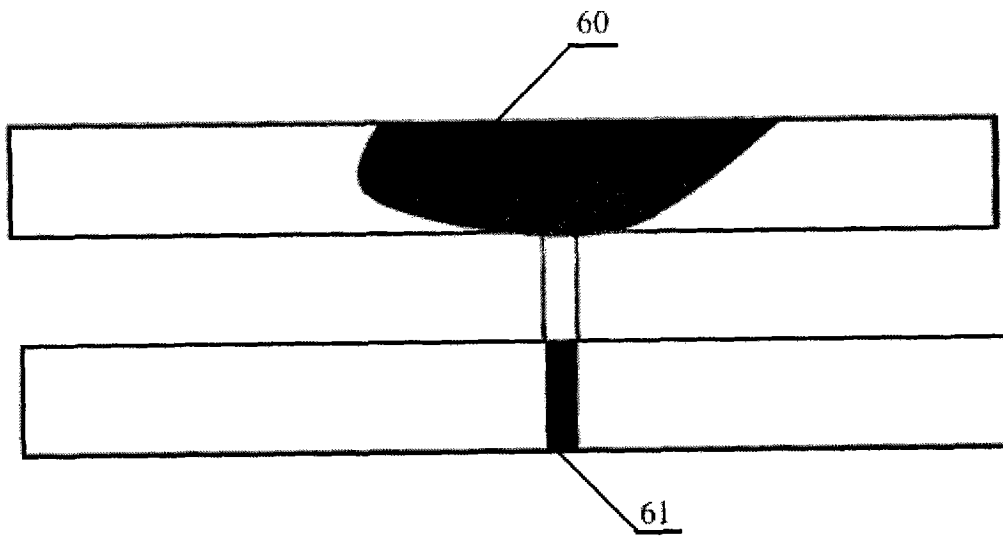


图 14

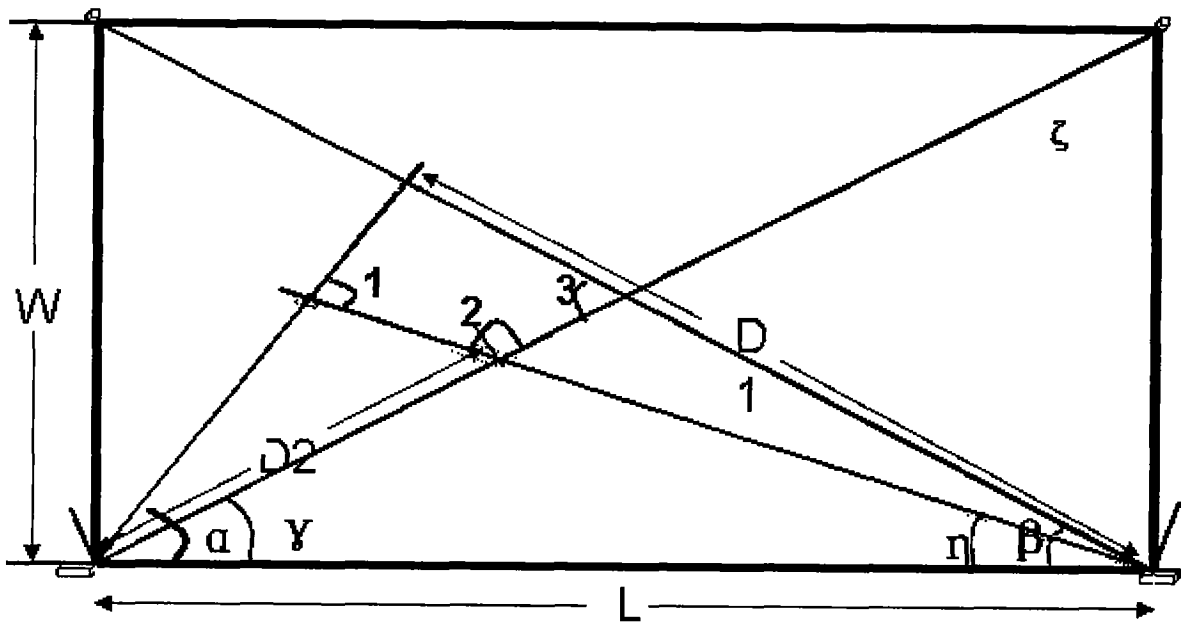


图 15