

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410077034.7

[51] Int. Cl.

G03B 21/14 (2006.01)

G03B 21/00 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

H04N 5/74 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100541319C

[22] 申请日 2004.9.9

[21] 申请号 200410077034.7

[30] 优先权

[32] 2003.9.10 [33] JP [31] 2003-318285

[73] 专利权人 NEC 显示器解决方案株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 田村阳一

[56] 参考文献

CN1347247A 2002.5.1

JP2003-57752A 2003.2.26

JP2002-44571A 2002.2.8

JP2003-46908A 2003.2.14

US2003/0035590A1 2003.2.20

审查员 王新安

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 朱进桂

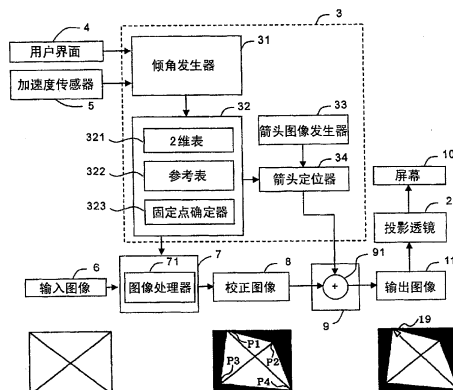
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

投影型显示设备

[57] 摘要

一种投影型显示设备，包括：失真校正器，用于针对以与屏幕倾斜的投影光轴来投影图像时的失真，校正投影图像。所述失真校正器包括：倾角发生器，用于找出投影光轴的倾角；以及显示图像校正器，用于使用该倾角来校正显示图像。所述显示图像校正器包括：二维表，用于采用垂直倾角和水平倾角作为变量，存储显示图像的四个顶点的校正坐标；以及固定点确定器，用于选择四个顶点中的一个作为固定点。



1、 一种投影型显示设备，包括：

图像显示设备，用于处理输入图像并显示已处理的图像；

投影透镜，用于扩大显示在屏幕上的所述图像显示设备的显示图像，作为投影图像；

失真校正器，当用于针对与所述屏幕倾斜的投影光轴来投影图像时的失真，校正投影图像；

角检测器，用于检测所述投影光轴在垂直方向上的倾角；以及

用户界面，具有控制器，用于针对水平方向上的失真，校正投影图像，

其中所述失真校正器包括：倾角发生器，用于接收来自所述角检测器和所述用户界面的输出，以找出所述投影透镜的投影光轴相对于所述屏幕的倾角；以及显示图像校正器，用于使用该倾角校正显示图像，以及

所述显示图像校正器包括：处理器，用于使用具有显示图像的四个顶点的校正坐标的二维表格或数学表达式，找出四个顶点，所述二维表格或所述数学表达式采用垂直倾角和水平倾角作为变量；以及固定点确定器，用于选择四个顶点之一作为固定点，

所述角检测器由加速度传感器构成，以及

所述用户界面包括用于检测水平倾角的装置、以及用于手动校正由水平倾角而产生的失真的装置。

2、按照权利要求1所述的投影型显示设备，其特征在于：

确定所述固定点，从而使所述顶点的坐标不响应水平方向上的失真校正而移动。

3、按照权利要求1所述的投影型显示设备，其特征在于：

所述失真校正器包括：箭头图像发生器，用于产生箭头图像；以及箭头定位器，用于针对由来自所述固定点确定器的输出信号所确定的固定点，显示箭头图像。

4、按照权利要求 3 所述的投影型显示设备，其特征在于：

所述图像显示设备包括：图像处理器，用于处理所述输入图像以及来自所述显示图像校正器的输出，以产生校正图像，并传递所述校正图像。

5、按照权利要求 4 所述的投影型显示设备，其特征在于还包括：

固定点显示器，通过图像组合器将所述校正图像和来自所述箭头定位器的输出组合，以产生具有叠加在已校正图像上的箭头的输出图像，并且通过所述投影透镜，将所述输出图像投影在所述屏幕上。

6、按照权利要求 1 所述的投影型显示设备，其特征在于：

当投影光轴相对于所述屏幕向右上方倾斜时，所述固定点确定器选择左上顶点为固定点；当光轴向左上方倾斜时，选择右上顶点为固定点；当光轴向左下方倾斜时，选择右下顶点为固定点；当光轴向右下方倾斜时，选择左下顶点为固定点。

7、按照权利要求 1 所述的投影型显示设备，其特征在于所述二维表以矩阵形式存储显示图像的四个顶点的校正坐标。

投影型显示设备

技术领域

本发明涉及一种投影型显示设备，如液晶投影仪，更具体地，涉及一种投影型显示设备，允许用户容易地校正当通过投影透镜将光图像放大并投影到具有垂直和水平倾角的屏幕上时所产生的光图像的失真。

背景技术

传统地，将投影型显示设备典型地设置在屏幕的中心下方，用于使用投影透镜向上投影已放大的图像。然而，在这种情况下，投影在屏幕上的图像出现倒梯形失真（梯形上边长于下边）。此外，当将投影型显示设备与屏幕水平方向（横向）成角度放置时，已投影的图像还向左上方或右上方伸长，从而表现出更加复杂的图像失真。

现在，图1示出了投影型显示设备的位移和投影在屏幕上的图像之间的关系。

参照图1，当从投影型显示设备100的投影透镜102沿着与屏幕101无倾斜的投影光轴投射图像时，投影在屏幕101上的图像再现了原始的矩形图像d，而没有失真。然而，当沿着垂直倾斜的光轴b投影图像时，显示设备100提供了倒梯形形状的垂直倾斜图像。此外，当沿着向右水平倾斜的光轴c投影图像时，由此产生的图像还向右上方延长，从而表现为具有更加复杂的失真的水平和垂直倾斜图像f。

考虑到这样的失真，将参照图2A到2C，对当投影型显示设备100如图1所示（投影透镜102向上并向右倾斜）放置时产生的梯形失真的校正进行描述。

图2A到2C是用于描述如何校正图像梯形失真的示意图。

图2A、2B图示了当进行垂直校正时，显示在图像显示设备（液

晶显示)上的图像显示范围 115 内的图像 113。在图像显示设备(未示出)上的显示图像 113 在与投影在屏幕上的图像 101 的倒梯形失真相反的方向失真,以校正失真的投影图像,从而产生矩形。尽管未示出,但是垂直失真的校正涉及增加与在显示图像上的投影图像的上边相对应的线的压缩比,同时减小下边的压缩比。

图 2B、2C 图示了当垂直校正后,进行水平校正时,显示在图像显示设备上的图像 113。

在这一示例中,从图 2A 到图 2B 的转变意味着左上顶点 P101 和右上顶点 P102 的运动,并且,从图 2B 到图 2C 的转变意味着左下顶点 P103 和右下顶点 P104 的运动,最后导致所有四个顶点 P101、P102、P103 和 P104 的运动。

当用户校正图像失真时,在校正失真前,用户典型地使图像顶点与屏幕 101 的顶点相匹配,从而每次如图 2A 到 2C 所示进行垂直或水平的校正时,图像顶点移动,结果导致失真校正的困难。

即使投影型显示设备具有加速度传感器,用于测定垂直方向的倾角从而自动进行垂直校正,然而并未减缓失真校正的困难,因为所有四个顶点仍然在水平校正中移动。

为了解决这个问题,例如,日本专利未审公开 No. 198993/2003 公开了一种投影显示设备,共同校正当以两个方向上的倾角投影图像时产生的失真,即,对于当以垂直方向上的倾角投影图像时产生的梯形失真和对于当以水平方向上的倾角投影图像时产生的梯形失真。这种投影型显示设备包括:倾角传感器,用于检测垂直方向上的倾角;以及由用户操作的旋转按钮,以校正水平方向上的图像失真。将由倾角传感器检测到的结果通过微型计算机应用于失真校正电路,以便自动校正垂直方向上的图像失真。与这个校正一起,将依照旋转按钮的旋转角变化的电压提供给微型计算机,微型机算计将电压转换为与用户设置的水平倾角相关的数据,并将该数据提供给失真校正电路。这样,通过向相反方向、以等于投影型显示设备的水平倾角的角度旋转旋转按钮,由于水平倾斜投影产生的在水平方向上的图像失真,通过直观容易理解的调整,得到校正。

在上述投影型显示设备中，通过向相反方向、以与显示设备在水平方向上的倾角相同的角度，旋转有刻度的旋转按钮，实现校正。然而，由于用户必须同时观察旋转按钮的刻度和投影在屏幕上的图像来进行校正，以及每个校正引起了顶点的移动，所以失真图像校正必然难以操作，从而用户必须进行熟练的操作。

发明内容

本发明的目的是提供一种投影型显示设备，通过固定投影图像的四个顶点中的一个，能够允许用户容易校正当以垂直和水平方向上的倾角将图像投影在屏幕上时所产生的已投影光学图像的失真。

根据本发明的一方面，一种投影型显示设备，包括：

图像显示设备，用于处理输入图像并显示已处理的图像；

投影透镜，用于扩大显示在屏幕上的所述图像显示设备的显示图像，作为投影图像；失真校正器，当用于针对与所述屏幕倾斜的投影光轴来投影图像时的失真，校正投影图像；角检测器，用于检测所述投影光轴在垂直方向上的倾角；以及用户界面，具有控制器，用于针对水平方向上的失真，校正投影图像。所述失真校正器包括：倾角发生器，用于接收来自所述角检测器和所述用户界面的输出，以找出所述投影透镜的投影光轴相对于所述屏幕的倾角；以及显示图像校正器，用于使用该倾角校正显示图像。所述显示图像校正器包括：处理器，用于使用具有显示图像的四个顶点的校正坐标的二维表格或数学表达式，找出四个顶点，所述二维表格或所述数学表达式采用垂直倾角和水平倾角作为变量；以及固定点确定器，用于选择四个顶点之一作为固定点。

根据上述结构，当校正在以垂直和水平方向上相对于屏幕的倾角投影光学图像时所产生的图像失真时，本发明的投影型显示设备选择表示投影光学图像的四角的顶点之一作为固定点，并且即使校正图像的失真时，也固定该顶点，从而允许用户容易地校正失真图像。

所述失真校正器包括：箭头图像发生器，用于产生箭头图像；以及箭头定位器，用于针对由来自所述固定点确定器的输出信号所确定

的固定点，显示箭头图像。通过图像组合器将所述校正图像和来自所述箭头定位器的输出组合，以产生具有叠加在已校正图像上的箭头的输出图像，并且通过所述投影透镜，将所述输出图像投影在所述屏幕上。

根据上述结构，由于箭头指示根据投影光轴相对于屏幕的倾角而确定的固定点，是否右上倾斜、左上倾斜、左下倾斜或右下倾斜，用户能够通过观察辨认出固定点，并且能够视觉上容易地进行失真校正。

参照示出了本发明的示例的附图，通过以下描述，本发明的上述和其他目的、特征和优点将变得更加清楚。

附图说明

图1是用于描述传统投影型显示设备的位移和投影在屏幕上的图像之间的关系图；

图2A到2C是用于描述在传统投影型显示设备中如何校正梯形失真的示意图；

图3是一般性地说明了根据本发明的投影型显示设备的一个实施例的结构方块图；

图4是示出了屏幕和投影型显示设备的投影光轴间的关系的示意图；

图5是用以描述二维表格的示意图；

图6是用以描述二维表格的示意图；

图7A到7C是用于描述，当将其沿着相对于屏幕向右上方倾斜的投影光轴投影时，用于校正显示图像的操作的示意图；

图8A到8B是用于描述投影在屏幕上的图像的示意图；以及

图9是示出了相对于屏幕、显示位置的箭头和投影光轴之间的关系图。

具体实施方式

图3是一般性地说明了根据本发明的投影型显示设备的一个实施例的结构方块图，图4是示出了屏幕和投影型显示设备的投影光轴

之间的关系示意图。

参照图 3 和 4, 投影型显示设备 1 包括: 图像显示设备 7, 用于处理输入图像 6 并显示已处理的图像; 投影透镜 2, 用于放大由图像显示设备 7 产生的显示图像, 并将其显示在屏幕 10 上作为投影图像 12; 失真校正器 3, 用于校正当沿着倾斜到轴 2a 的轴在屏幕 10 上投影显示图像时产生的投影图像 12 的失真; 加速度传感器 5, 用于检测投影光轴在垂直方向上的倾角; 以及具有控制器(未示出)的用户界面 4, 用于校正水平方向上的图像失真。失真校正器 3 包括: 倾角发生器 31, 用于找出投影透镜 2 的投影光轴相对于屏幕 10 的倾角并接收来自加速度传感器 5 和用户界面 4 的输出; 以及显示图像校正器 32, 用于使用该倾角校正显示图像 13。显示图像校正器 32 包括: 二维表格 321, 采用垂直倾角和水平倾角作为变量, 并存储显示图像 13 的四个顶点的校正坐标; 表格查阅器 322, 用于通过查阅二维表 321, 获得与从倾角发生器 31 输入的倾角相对应的四个顶点 P1、P2、P3 和 P4 的校正坐标; 以及固定点确定器 323, 用于选择四个顶点中的一个作为固定点 20。省略通过计算找出的四个顶点的已校正坐标的结构描述。

失真校正器 3 包括: 箭头图像发生器 33, 用于产生箭头 19 的图像; 以及箭头定位器 34, 用于针对由来自固定点确定器 323 的输出信号确定的固定点 20, 显示由箭头发生器 33 产生的箭头 19 的图像。

尽管未示出, 失真校正器 3 具有 CPU(中央处理器), 并以 LSI(大规模集成电路)实现显示图像校正器 32, 从而使该 CPU 控制 LSI 的坐标校正处理。

图像显示设备 7 的图像处理器 71(图像处理 LSI)处理来自显示图像校正器 32 的输出和输入图像 6, 以产生并输出校正图像 8。通过固定点显示器 9 的图像组合器 91 将校正图像 8 与箭头定位器 34 的输出组合。从而, 将具有重叠在校正图像 8 上的箭头 19 的输出图像 11 通过投影透镜 2 投影在屏幕 10 上。

下面, 参照用于描述二维表格 321 的图 5、6, 二维表格 321 以矩阵的形式, 以垂直倾角和水平倾角作为参数, 存储显示图像 13 的四个

顶点 P1、P2、P3 和 P4 的校正坐标。

例如，将投影型显示设备 1 设置为在垂直方向上倾斜 5 度 (≤ 5) 的倾角，并且在水平方向上倾斜 10 度 ($\beta=10$)，用于获得校正坐标的表格查阅器 322 从图 5 中读取单元格 A12。如图 6 所示，单元格 A12 存储了四个顶点的二维校正坐标：P1(x1, y1)、P2(x2, y2)、P3(x3, y3) 以及 P4(x4, y4) (x、y 的具体值被忽略)。

作为示例，图 5 示出了与其中投影型显示设备 1 如图 4 所示向右上方倾斜的状态相对应的二维表格 321 (图 4 中的投影光轴在第一象限 25)。图 5 省略了与第二象限 26、第三象限 27 和第四象限 28 相对应的二维表格 321。

可替代地，变量 (参数)，即，垂直倾角和水平倾角可以表示为角度范围，例如从 0 度到 5 度，或从 5 度到 10 度。自然地，表格 321 中的角度增量可以任意设定，而不只限制在 5 度。

下面，将参照图 7A 到 8B，对如上进行配置的投影型显示设备 1 的操作进行描述。

图 7A 到 7C 是用于描述，当将其沿着相对于屏幕 10 向右上方倾斜的投影光轴投影时，用于校正显示图像 13 的操作的示意图，以及图 8A 到 8B 是分别与图 7B 和 7C 相对应的，用于描述屏幕 10 上的图像 12 的示意图。

为了方便，下面的描述将基于如图 4 所示地将投影型显示设备 1 放置为沿垂直方向倾斜 5 度 (≤ 5)，沿水平方向倾斜 10 度 ($\beta=10$) 的假设。

参照图 7A 到 8B，图 7A 示出了在图像显示范围 15 中未校正显示图像 13，图 7B 示出了在垂直方向上校正显示图像 13。倾角发生器 31 根据加速度传感器 5 的输出，产生垂直倾角。表格查询器 323 读取显示图像校正器 32 的二维表 321 以获得与垂直倾角相对应的校正坐标 (获得图 5 中 A10。在图中省略校正坐标)，以在垂直方向上自动校正显示图像 13。

即使用户尝试将垂直校正投影图像 12 的任意顶点与屏幕 10 的相应顶点相匹配，图 7A 到 7B 的各自顶点的移动也不会增加失真校正的

难度，因为自动进行垂直校正。

在这种情况下，如图 8A 所示，看到屏幕 10 上的投影图像 12。

在垂直方向上对失真进行了自动校正后，用户操作用户界面 4 的控制器（未示出），以校正由于水平方向上的倾角而造成的投影图像 12 的失真。从图 7B 示出的状态到图 7C 示出的状态的校正中，水平倾角由设置在用户界面 4 中的旋转编码器（未示出）或类似元件检测，并且水平倾角由倾角发生器 31 使用该水平倾角产生。然后，表格查阅器 322 读取显示图像校正器 32 的二维表格 321，以获得与水平倾角相对应的校正坐标（在图 5 中获得 A12），以校正显示图像 13 在水平方向上的失真。

在这种情况下获得的四个顶点的校正坐标是： $P1(x1, y1)$ 、 $P2(x2, y2)$ 、 $P3(x3, y3)$ 以及 $P4(x4, y4)$ 。

这里，固定点确定器 323 选择四个顶点 $P1-P4$ 中的一个作为固定点 20。具体地，当沿相对于屏幕 10 向右上方倾斜的投影光轴投影图像时，将左上顶点 $P1$ 选择为固定点 20；当光轴向左上方倾斜时，选择右上顶点 $P2$ ；当光轴向左下方倾斜时，选择右下顶点 $P4$ ；当光轴向右下方倾斜时，选择左下顶点 $P3$ （见图 9）；

当从其中获得校正坐标的二维表格 321 与第一象限 25 对应时，预先设置固定点 323，以选择左上顶点 $P1$ 作为固定点 20；当表格 321 与第二象限 26 对应时，选择右上顶点 $P2$ ；当表格 321 与第三象限 27 对应时，选择右下顶点 $P4$ ；当表格 321 与第四象限 28 对应时，选择左下顶点 $P3$ 。

在对沿右上方向投影的投影图像 12 进行的校正中，选择左上顶点 $P1$ 作为固定点 20，所以使其不移动。因此，当用户如图 8A 所示使左上固定点 20 与对应的屏幕 10 的顶点相匹配，以在水平方向上校正投影图像 12 时，如图 8B 所示地校正投影图像 12。这样，用户能够相当容易地校正水平方向上的失真。

参照图 9，显示箭头 19，以指示固定点 20，从而使用户视觉识别出固定点 20。由于确定了与投影型显示设备 1 的投影光轴相对于屏幕 10 的倾角相对应的固定点 20，或者为右上倾斜，左上倾斜，左下倾斜

或右下倾斜，用于指示固定点 20 而显示的箭头 19 允许用户更加容易并可视地进行对水平方向上的失真的校正。

尽管已经示出并详细描述了本发明的部分优选实施例，但是应当理解的是，在不偏离所附权利要求的主旨和范围的情况下，可以进行各种改变和修改。

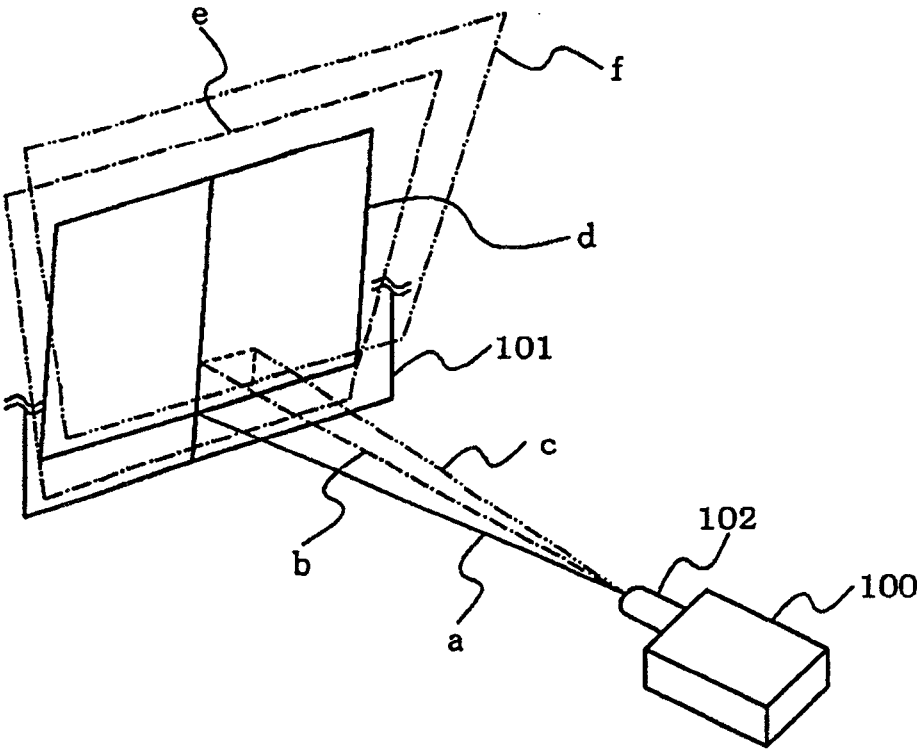


图 1

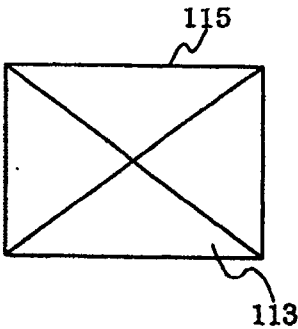


图 2A

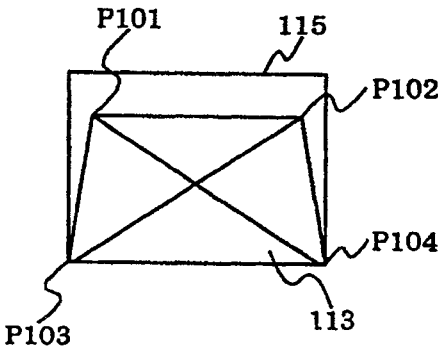


图 2B

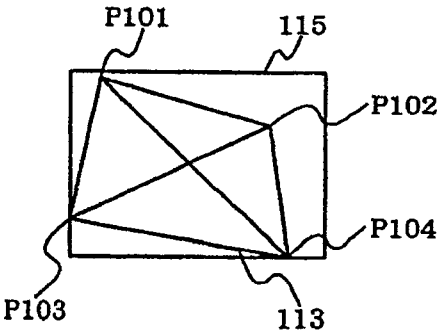


图 2C

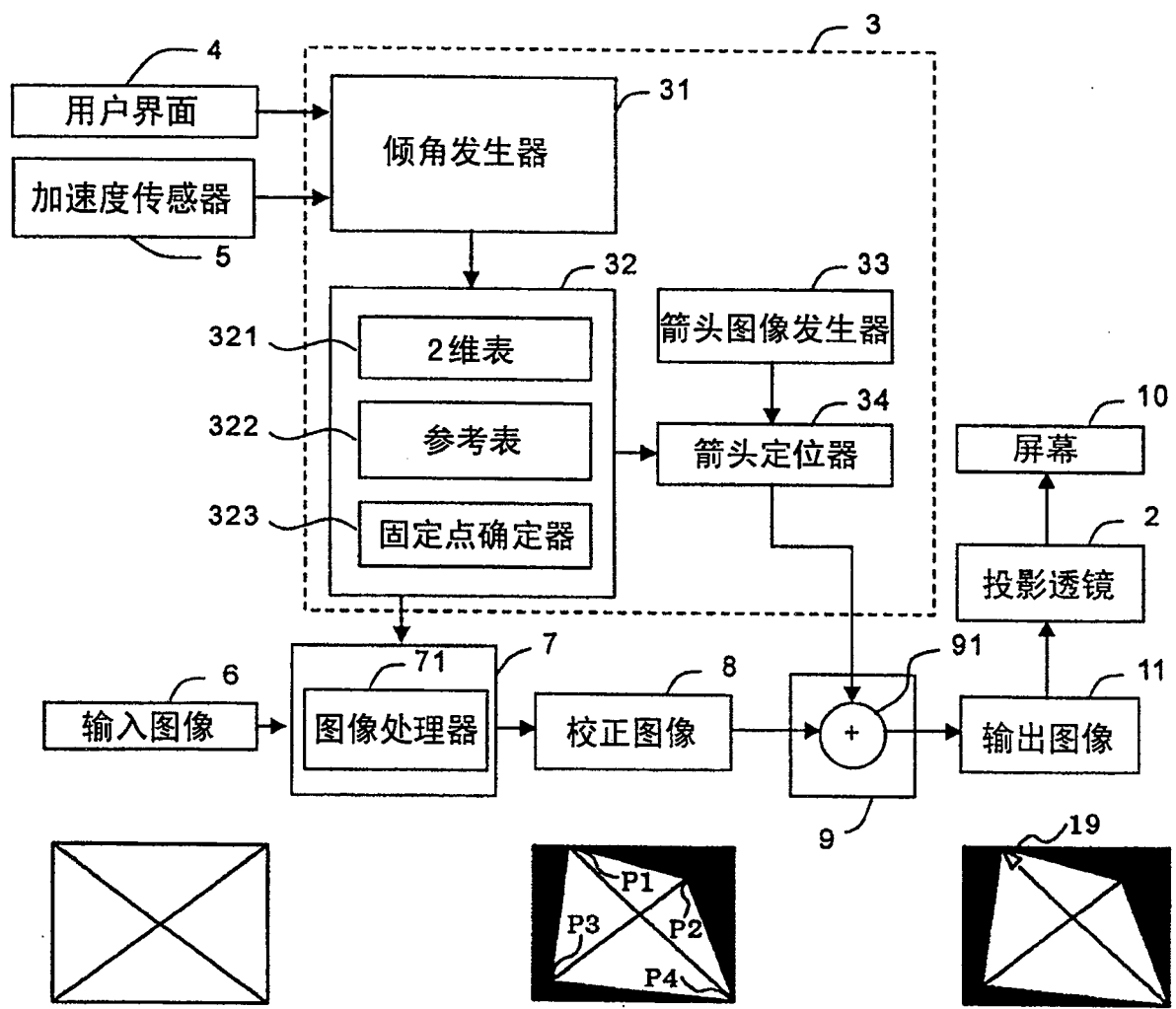


图 3

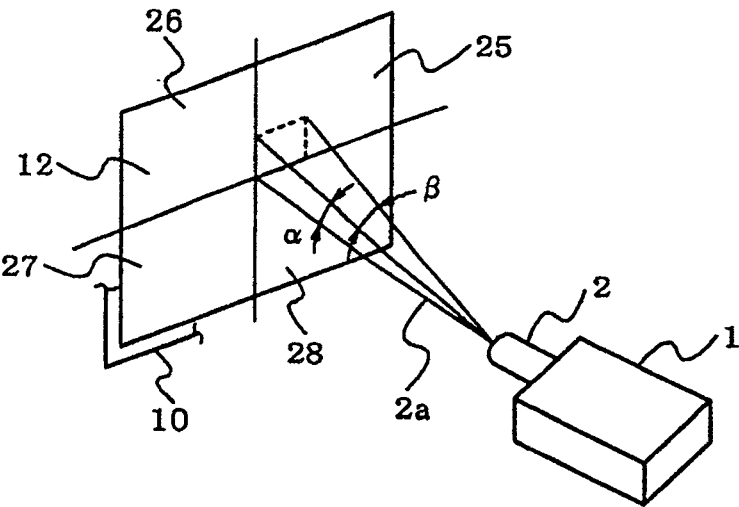


图 4

321
⚡

垂直倾角 (度)						
	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •
	5	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	• • • • •	• •
	0	A ₀₀	A ₀₁	A ₀₂	• • • • •	• •
		0	5	10	• • • • •	• •
		水平倾角 (度)				

图 5

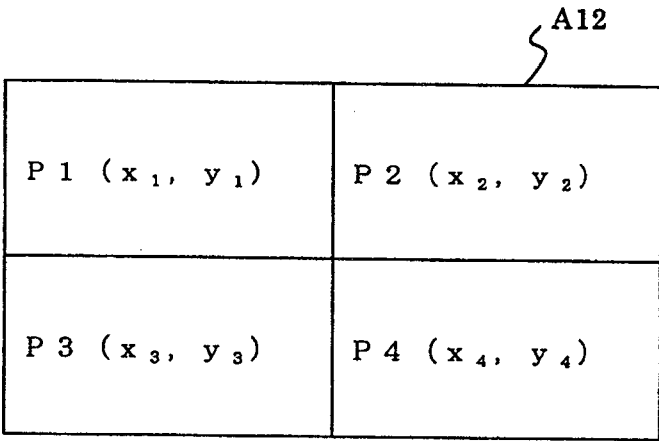


图 6

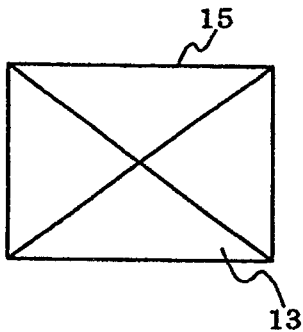


图 7A

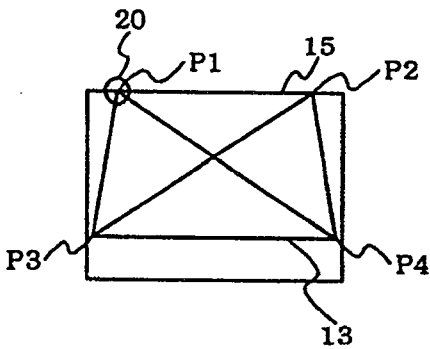


图 7B

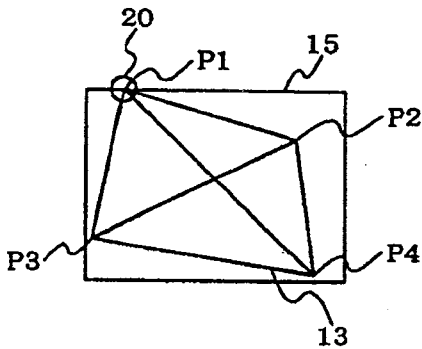


图 7C

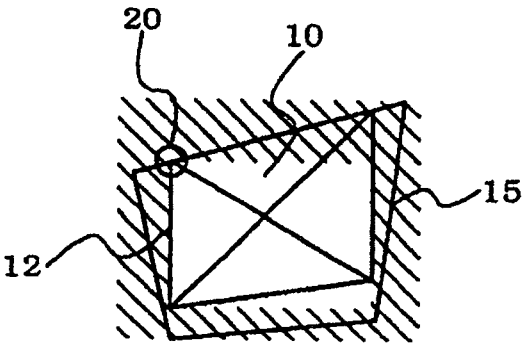


图 8A

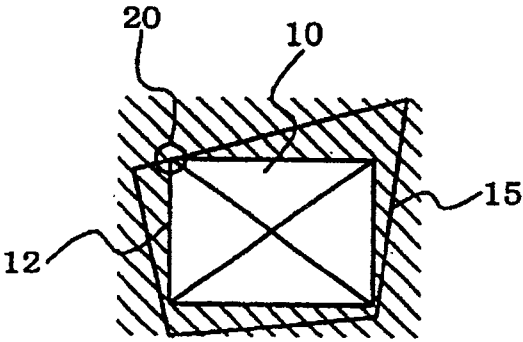


图 8B

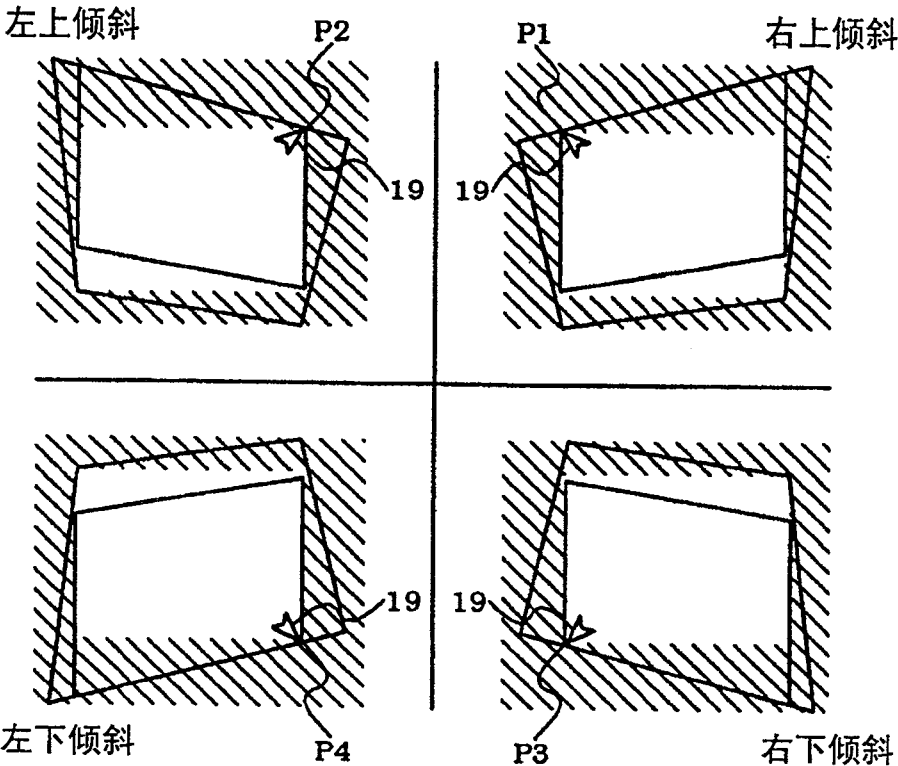


图 9