

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 3/033 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510054437.4

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1329805C

[22] 申请日 2005.3.10

[21] 申请号 200510054437.4

[30] 优先权

[32] 2004.3.11 [33] JP [31] 2004-069482

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小林克行 吉村雄一郎 田中淳

小林究 佐藤肇 长谷川胜英

[56] 参考文献

EP1128318A2 2001.8.29

US4507557A 1985.3.26

JP2000-105671A 2000.4.11

审查员 于平

[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

代理人 李德山

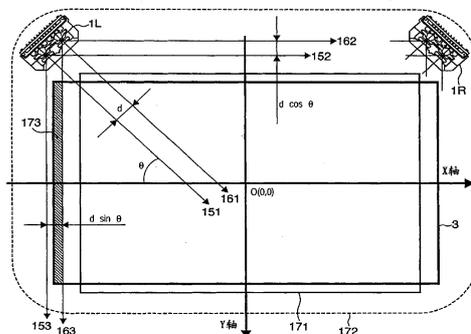
权利要求书 3 页 说明书 45 页 附图 41 页

[54] 发明名称

坐标输入装置及其控制方法

[57] 摘要

一种坐标输入装置，根据从设置在上述坐标输入区域的角部分上的、接收来光的至少 2 个传感器组件中得到的光量分布的变化计算与特定的点对应的角度信息。根据计算出的角度信息来计算上述坐标输入区域上的指示位置的坐标。至少 2 个传感器组件分别包括第 1 和第 2 受光单元的 2 个受光单元。



1、一种坐标输入装置，检测坐标输入区域上的指示位置，其特征在于，包括：

设置在上述坐标输入区域的角部分上的、接收来光的至少 2 个传感器装置；

根据从上述传感器装置得到的光量分布的变化来计算与上述坐标输入区域上的指示位置对应的角度信息的角度计算装置；

根据用上述角度计算装置计算出的角度信息来计算上述指示位置的坐标的计算装置；和

设置在上述坐标输入区域的周边部分上的、回射入射光的反射装置，

其中，上述至少 2 个传感器装置中的每一个包括向上述坐标输入区域投射光的 2 个投光单元和相应的作为第 1 和第 2 受光单元的 2 个受光单元，并且由上述投光单元和上述相应的受光单元构成的 2 个光学单元各自的视野范围大致相同，

当把上述坐标输入区域的水平方向设置为 X 轴，把上述坐标输入区域的垂直方向设置为 Y 轴，把上述 2 个受光单元的对称轴间的距离设置为 d 时，把将上述距离 d 投影到上述 X 轴上的 X 轴投影距离 dx 或者将上述距离 d 投影到上述 Y 轴上的 Y 轴投影距离 dy 设定为与在对上述坐标输入区域的输入中使用的指示单元的直径大致相等。

2、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，

上述第 1 和第 2 受光单元内的、至少第 1 受光单元的有效视野是上述坐标输入区域的全部区域。

3、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，还包括：

在上述第 1 和第 2 受光单元内，根据上述第 1 受光单元输出的光量分布，来判定在上述坐标输入区域内是否存在多个指示位置的判定装置；和

根据上述判定装置的判定结果来控制上述第 2 受光单元的动作的控制装置。

4、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，还包括：

检测是上述第 1 受光单元的有效视野，并且在上述第 2 受光单元的有效视野外存在多个指示位置的状态的检测装置。

5、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，

上述角度计算装置包括：检测与上述受光单元输出的光量分布的坐标输入取样前后的变化范围的端部对应的角度信息即端部信息的端部信息检测装置，

上述计算装置在上述 2 个传感器装置内，根据分别相对第 1 传感器装置具有的第 1 和第 2 受光单元的端部信息内一方的端部信息，和根据分别相对第 2 传感器装置具有的第 1 和第 2 受光单元的端部信息，来计算上述坐标输入区域上的指示位置的坐标。

6、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，

还包括：设置在上述坐标输入区域的周边部分上，对上述坐标输入区域投射光的投光单元。

7、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，

还包括：设置在上述坐标输入区域的周边部分上的、递归性地反射入射光的反射装置；和具有发光单元的指示用具。

8、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，

上述坐标输入区域配置在显示装置的显示面上，或者重叠地配置在上述显示装置的显示面上。

9、如权利要求 1 所述的坐标输入装置，其特征在于，

用作显示装置的显示表面的上述坐标输入区域覆盖在上述

显示装置的显示表面上。

10、一种显示装置，其特征在于，
具有权利要求 1 至 9 中任意 1 项所述的坐标输入装置，
在该显示装置的显示面上重叠配置有上述坐标输入装置。

11、一种坐标输入装置的控制方法，是包括设置在坐标输入区域的角部分上的、接收来光的至少 2 个传感器装置，并检测上述坐标输入区域上的指示位置的坐标输入装置的控制方法，其特征在于，包括：

根据从上述至少 2 个传感器装置得到的光量分布的变化，来计算与上述坐标输入区域上的指示位置对应的角度信息的角度计算步骤；

根据在上述角度计算步骤中计算出的角度信息来计算上述指示位置的坐标的计算步骤，和

通过在上述坐标输入区域的周边部分上设置反射装置来回射入射光的反射步骤，

其中，上述至少 2 个传感器装置中的每一个具有向上述坐标输入区域投射光的 2 个投光单元和相应的作为第 1 和第 2 受光单元的 2 个受光单元，并且由上述投光单元和上述相应的受光单元构成的 2 个光学单元各自的视野范围大致相同，

当把上述坐标输入区域的水平方向设置为 X 轴，把上述坐标输入区域的垂直方向设置为 Y 轴，把上述 2 个受光单元的对称轴间的距离设置为 d 时，把将上述距离 d 投影到上述 X 轴上的 X 轴投影距离 dx 或者将上述距离 d 投影到上述 Y 轴上的 Y 轴投影距离 dy 设定为与在对上述坐标输入区域的输入中使用的指示单元的直径大致相等。

坐标输入装置及其控制方法

技术领域

本发明涉及在检测坐标输入区域上的指示位置的坐标输入装置及其控制方法。

背景技术

在坐标输入面上有坐标输入装置，它通过用指示用具（例如，专用输入笔、手指等）指示输入坐标，用于控制连接着的计算机，或者写入文字和图像等。

以往，作为这种坐标输入装置，作为触模板提出了各种方式的器件，或者已产品化，因为不使用特殊的器具等就可以简单地在画面上操作个人计算机等终端，所以被广泛使用。

作为坐标输入方式，有使用电阻膜的方式，还有使用超声波的方式等各种方式，作为使用光的方式，例如有美国专利第 4507557 号公报。在该美国专利第 4507557 号公报中揭示了以下构成，在坐标输入区域外测设置递归性反射板，用照明被配置在坐标输入区域的角部分上的光的照明单元和接收光的接收单元，在坐标输入区域内检测遮挡手指等的光的遮挡物和接收光之间的角度，根据其检测结果，确定该遮挡物的指示位置。

另外，如特开 2000 - 105671 号公报和特开 2001 - 142642 号公报等中那样，揭示了在坐标输入区域周边构成递归反射部件，检测遮挡递归反射光的部分（折光部分）坐标的坐标输入装置。

在这些装置中，例如，在特开 2000 - 105671 号公报中，通过根据微分等的波形处理运算检测受光单元接收到光因遮挡物引起的遮挡部分的峰值，检测相对受光部分的折光部分的角度，从其检测结果中计算该遮挡物的坐标。另外，在特开 2001 - 142642 号公报中，揭示了通过和特定层次图案比较检测遮光部位一端和另一端，检测它们的坐标中心的构成。

在此，把如特开 2000 - 105671 号公报、特开 2001 - 142642 号公报、特开 2001 - 142642 号公报那样的、检测遮光位置计算坐标的方式以下称为遮光方式。

另外，而且在这样的遮光方式的坐标输入装置中，特别是在其坐标输入区域的尺寸大时，允许多名操作者同时输入，提高方便性，在更有效的会议等用途中有需求。因此，设计出与多个同时输入对应的坐标输入装置。

为了同时输入多个坐标，在特开 2002 - 055770 号公报、特开 2003 - 303046 号公报、专利登记第 2896183 号公报中，揭示了这样的技术，即，用一个受光传感器检测多个遮光部分的角度，从各传感器的角度组合中计算多点的输入坐标候补，而且从该输入坐标候补中判别实际输入的坐标。

例如，在 2 点输入时，作为输入坐标候补计算最大 4 点的坐标，在该 4 点内，判定实际输入的坐标 2 点输出。即，该判别是从多个输入坐标候补中选别实际的输入坐标和虚假的输入坐标，判定最终的输入坐标，而且，把该判定在此称为虚实判定。

作为该虚实判定的具体方法，在特开 2003 - 303046 号公报、专利登记第 2896183 号中，在以往的坐标输入区域的一边的两端上，设置为了高精度地计算在坐标输入区域内指示的坐标而隔开充分距离设置的第 1 和第 2 传感器。而且，还设置第 3 传感器，也是为了高精度地计算在输入区域内指示的坐标而和第 1 和第 2 传感器隔开充分的距离配置在第 1 和第 2 传感器之间的位置上。而且揭示了根据在该第 3 传感器中的和第 1 和第 2 传感器的角度信息不同的角度信息，对用第 1 和第 2 传感器检测出的多个角度信息，进行该虚实判定的技术。

但是，如以往的遮光方式那样，在从遮光部分的光量分布的峰值，或者从由与遮光影子的光量分布两端规定的光量分布的中心检测角度，从由各受光单元检测出的角度组合中计算指示坐标的技术中，当在多个，至少在 2 个位置上同时输入坐标时，该 2 个位置的输入点从受光单元开始大致重叠在直线上。

因此，当相对 2 个输入点的遮光影子在受光单元上重合时，不能分

离各个遮光影子来检测各输入点的角度，不能进行输入。

用图 26A 说明其具体例子。

例如，当分别用指示用具 A 和指示用具 B 指示图 26A 所示的坐标输入区域的位置时，与在图中的受光单元 S2 的位置时的指示器具 A 和指示器具 B 对应的光量分布分别如图 27B 的 A 以及 B 所示，分离检测与指示器具 A 和指示器具 B 的 2 点的遮光位置对应的遮光影子。

而且，作为参照数据，没有任何指示输入时的光量分布如图 27A 所示。在该图 27A 中，在 C 位置上的光量分布的谷是因设置在坐标输入区域的周围上的递归反射部件的角度特性、距离产生的衰减等主要原因产生的光量分布。

另一方面，在图 26A 所示的受光单元 S1 的情况下的与指示用具 A 和指示用具 B 对应的光量分布如图 27C 所示，与指示器具 A 和指示器具 B 的 2 点位置对应的遮光影子被重叠检测。在具有该重叠的遮光影子（遮光重叠）的光量分布（遮光光量分布）信息中，如图 27C 所示，在图 27B 的 A 和 B 局部重叠（发生所谓的偏食）时，只能得到各个指示用具的单边的遮光范围的端部信息。因此，在从以往的遮光范围两端的信息中用其中心，或者用中心像素号码计算位置（角度）的方法中，不可能计算指示用具 A 和指示用具 B 的坐标。

另外，虽然未图示，但对于对象受光单元，当在跟前的第 1 指示用具的影子中完全包含距离受光单元远的第 2 指示用具的影子（发生所谓全食）时，对于跟前的第 1 指示用具，可以计算从该遮光影子的两端到中心位置（角度），但不能得到与距离远的第 2 指示器具的信息。

因此，在以前的例子中，预先检测由于多个指示用具的同时输入发生的遮光影子的个数，作为在受光单元中检测出的个数，例如，当在第 2 受光单元中是“2”，在第 1 受光单元中是“1”时，在第 1 受光单元中，看作与指示用具对应的遮光影子在受光单元检测出的光量分布中重叠。

而且，在这样的情况下，在专利登记第 2896183 号中的构成是，发出表示发生了那样的状态的主旨的警告，提醒使用者注意，避免该状态。另外，在特开 2002-055770 号公报和特开 2003-303046 号公报中，需从第 1 受光单元切换到可以检测没有重叠被分离的 2 个遮光影子的另

一第3受光单元,用可以检测该2个遮光影子的受光单元(这种情况下,是第1受光单元以及第3受光单元)检测角度,对于从各受光单元得到的输入坐标候补,实施上述虚实判定,确定最终的2点的实际输入坐标。

而且,这种情况下的虚实判定因为即使是检测遮光重叠的受光单元的角度信息也可以充分得到,所以在特开2003-303046号公报和专利登记第2896183号中,用检测该遮光重叠的受光单元的角度信息进行。如果整理这种情况下的、在该第1受光单元和第3受光单元中的遮光重叠的关系,则在处于受光单元的切换关系中的2个受光单元中,需要在坐标输入区域中的至少一方的受光单元中,可以分离2个遮光影子检测作为前提。

即,在处于该切换关系的2个受光单元都处于遮光重叠的状态中,最初即使切换也没有意义,不能进行坐标计算。此关系包含以下前提,处于该切换关系的2个受光单元在坐标输入区域中至少一方的受光单元中,为了分离2个遮光影子,需要这2个受光单元隔开一定距离以上配置这样的在配置关系中的限制。

实际上,在以往的特开2002-055770号公报、特开2003-303046号公报、专利登记第2896183号中,并没有明确地触及该限制。但是,为了避免检测遮光重叠的受光单元,选择其他受光单元的装置有效作用,事实上在第1~第3受光单元间距离中,即使在其某个的2个受光单元组中,也是在坐标输入区域中至少一方的受光单元中,需要分离2个遮光影子检测。因此,离开其他受光单元一定距离以上配置这一限制在一并确保用于高精度地计算坐标的受光单元间距离方面是最低限度的前提条件。

严格地说,在全部坐标输入区域上,在第1~第3受光单元的任意2个受光单元的至少一方的受光单元中,用于分离2个遮光影子检测的条件不仅涉及有可能选择的受光单元间距离,而且在受光单元和坐标输入区域的距离、坐标输入区域的尺寸、输入点的2点间距离等中必须得到满足。

有关情况用图26A~图26E进一步说明。

如上述图26A所示,当在坐标输入区域的2个位置上用指示用具A

以及指示用具 B 指示时, 在受光单元 S1 中, 检测偏食状态的遮光重叠。而且, 光量分布如图 27C 所示, 因为未能把与指示用具对应的遮光分布分离在 2 点上, 所以不能分别计算 2 处的位置。

因此, 如图 26B 所示, 代替受光单元 S1 可以从不同的方位角度检测指示用具 A 以及指示用具 B 的遮光状态。假设配置受光单元 S3-1 和 S3-2。在受光单元 S3-1 中, 如图 26C 所示, 指示用具 A 以及指示用具 B 作为被分离的遮光影子检测。这是因为在从受光单元 S1 离开充分距离的距离 D2 上配置受光单元 S3-1 的缘故。

另一方面, 被配置在距离受光单元 S1 的距离是 D3 的比较近的位置上的受光单元 S3-2 检测的遮光影子光量分布如图 26D 所示是偏食, 指示用具 A 以及指示用具 B 的遮光范围的端部只能检测各一侧。其结果, 从受光单元 S1 切换到受光单元 S3-2, 即使利用该检测结果, 也没有意义。

而且, 一般化来考虑。

如图 26E 所示, 基本上用受光单元 S1 和受光单元 S2 检测坐标, 假设用受光单元 S1 检测出遮光重叠。在这种情况下, 考虑用于把切换该受光单元 S1 使用的受光单元 S3 配置在哪个位置上不检测遮光重叠的最佳条件。而且, 该最佳条件首先最基本的是, 从受光单元 S1 开始在图中用虚线表示的一直线上排列指示用具 A 以及指示用具 B 的情况下检测出遮光重叠最严重。

而且, 在图 26E 中, 指示用具 A 以及指示用具 B 的指示位置的 2 点考虑是在图 26E 的位置 1~位置 4 上指示的情况。这种情况下, 在被配置在坐标输入区域的左右两端部附近的受光单元 S1 和受光单元 S2 的中间部分上, 相对坐标输入区域的左右方向被配置在中央部分上的受光单元 S3-1 在位置 1~位置 4 的坐标输入区域的整个上, 分离检测来自指示用具 A 以及指示用具 B 的遮光影子。与此相反, 对于被配置在与受光单元 S1 相比距离受光单元 S3-1 比较近的受光单元 S3-2 来说, 特别是对于由位置 3 以及位置 4 的坐标输入区域指示的指示用具 A 以及指示用具 B 的遮光影子被检测出遮光重叠。

即, 最适意分离检测指示用具 A 以及指示用具 B 的遮光影子的受光

单元的位置，相对联结检测遮光重叠的受光单元和指示用具 A 以及指示用具 B 的一直线（在图中是虚线），是从该指示位置开始在垂直方向上的位置。但是，以该关系为基础，如果考虑在坐标输入区域中跨越最宽区域确保分离遮光影子检测的受光单元位置，则很清楚被配置在配置于坐标输入区域的两端的 2 个受光单元的大致中央部分上的情况最佳。

相反，随着使第 3 受光单元（受光单元 S3-1 和 S3-2）的配置位置，从该第 3 受光单元的大致中央部分开始接近左右某一边的受光单元（S1 和 S2），知道遮光重叠产生的频度增大。

即，在以往的例子中，为了避免被配置在坐标输入区域一边的两端（左右）附近上的在受光单元中的遮光重叠的检测，当构成第 3 受光单元时，知道例如被配置在被配置于该坐标输入区域的一边两端（左右）附近上的受光单元的中间位置附近等的、距离两端（左右）附近的受光单元充分远的位置上。

在此，当检测遮光重叠的情况下不使用该受光单元的角度信息，当从检测该遮光重叠的受光单元切换到被配置在规定距离上的另一第 3 受光单元计算坐标时，产生以下的问题。

首先，有因切换受光单元引起的计算坐标的不连续性。这实际上因为用各受光单元特性不同，所以在受光单元切换前后的区域上在坐标上产生不连续的情况。

因该受光单元产生的不连续性在作为受光单元自身的器件有离散时，可以以某种程度的补正调整。

但是，在上述以往例子时，以往在坐标计算中使用受光单元间距离自身，为了高精度地计算坐标，需要使受光单元间隔开一定距离。而且，在坐标输入区域中在至少一方的受光单元中，为了可以分离 2 个遮光影子检测，也需要隔开一定距离配置。因此，由于该配置，产生检测光量分布的离散，它对受光单元的切换时的计算坐标的连续性有影响的可能性高。

当检测出遮光重叠的情况下不使用该受光单元的角度信息，从检测出该遮光重叠的受光单元切换到被配置在离开规定距离位置上的另一第 3 受光单元计算坐标的情况下的进一步的问题是，从受光单元位置和坐

标输入区域的关系看坐标检测精度劣化的问题。

例如，如图 28 所示，在被配置在通常的单数指示的坐标输入区域一边的左右两端附近上的受光单元 1 和受光单元 2 的各自角度信息的组合中，当在坐标输入区域的位置 1 以及位置 2 输入坐标时，与各受光单元具有的角度有关的一定的误差并不显著扩大，影响计算坐标的长度小。

而且，即使在多个指示用具同时输入时，在如图 26A 所示那样的、距离该指示位置远的受光单元 S1 中，当检测遮光重叠时，通过把检测出该遮光重叠的受光单元 S1 切换到图 26B 所示的受光单元 S3-1，和图 28 的情况一样，不会产生从受光单元位置和坐标输入区域的关系看坐标检测精度劣化的问题。

但是，如图 29A 所示，在距离该指示位置远的受光单元 S2 中，当检测出遮光重叠时，如图 29B 所示，进行从受光单元 S2 向受光单元 S3 的切换。但是，这种情况下，特别是对于指示用具 A 在位置上的指示，用通过指示位置中心的粗线表示的受光单元 S1 和指示用具 A 和受光单元 S3 所成的角度极其小，虽然在几何学上明显，但误差的影响大，引起坐标计算精度显著劣化的可能性增大。

而且，有时因和坐标输入装置一体构成的显示器的构造·规格，存在在以往的上述坐标输入区域的上边或者下边左右两端的受光单元的中央部分上确保用于配置遮光重叠时的切换用的受光单元的空间困难的情况。

另外，设置在其中央部分的受光单元与设置在角部分上的受光单元相比检测范围必须宽广。因此，为了在单独的受光单元中确保光学上接近 180° 的视野角，就需要用反光镜构成等加长和坐标输入区域的实际的光路长度，或者分割成多个受光单元分担视野范围。而且，即使在是该反射镜构成时，或者多个受光单元的情况之一时，还需要显示器周期的设置空间，存在着所谓的框子大等的问题。

发明内容

鉴于上述问题的存在，本发明的目的在于：提供一种检测多个指示输入，可以高精度地计算相对该指示输入的位置坐标的坐标输入装

置及其控制方法。

为了实现上述目的，本发明的一形态的一种坐标输入装置，检测坐标输入区域上的指示位置，其特征在于，包括：设置在上述坐标输入区域的角部分上的、接收来光的至少 2 个传感器装置；根据从上述传感器装置得到的光量分布的变化来计算与上述坐标输入区域上的指示位置对应的角度信息的角度计算装置；根据用上述角度计算装置计算出的角度信息来计算上述指示位置的坐标的计算装置；和设置在上述坐标输入区域的周边部分上的、回射入射光的反射装置，其中，上述至少 2 个传感器装置中的每一个包括向上述坐标输入区域投射光的 2 个投光单元和相应的作为第 1 和第 2 受光单元的 2 个受光单元，并且由上述投光单元和上述相应的受光单元构成的 2 个光学单元各自的视野范围大致相同，当把上述坐标输入区域的水平方向设置为 X 轴，把上述坐标输入区域的垂直方向设置为 Y 轴，把上述 2 个受光单元的对称轴间的距离设置为 d 时，把将上述距离 d 投影到上述 X 轴上的 X 轴投影距离 dx 或者将上述距离 d 投影到上述 Y 轴上的 Y 轴投影距离 dy 设定为与在对上述坐标输入区域的输入中使用的指示单元的直径大致相等。

另外，上述坐标输入装置还包括设置在上述坐标输入区域的周边上，递归地反射入射光的反射装置，上述传感器装置还包括对于上述坐标输入区域投射光的 2 个投光单元。

另外，上述坐标输入装置在把上述坐标输入区域的水平方向作为 X 轴，把垂直方向作为 Y 轴，把上述 2 个受光单元各自的对称轴间的距离设置为 d 时，把将上述距离 d 投影在上述 X 轴上的 X 轴投影距离 dx ，或者把上述距离 d 投影在上述 Y 轴上的 Y 轴投影距离 dy ，设定成和在对上述坐标输入区域的输入中使用的指示单元的直径大致相等。

另外，在上述坐标输入装置中的上述第 1 和第 2 受光单元内的、至少第 1 受光单元的有效视野是上述坐标输入区域的全部区域。

另外，上述坐标输入装置还包括在上述第1和第2受光单元内，根据上述第1受光单元输出的光量分布，判定在上述坐标输入区域内是否存在多个指示位置的判定装置；根据上述判定装置的判定结果，控制上述第2受光单元的动作的控制装置。

另外，上述坐标输入装置还包括检测是上述第1受光单元的有效区域，并且在上述第2受光单元的有效区域外存在多个指示位置的状态的检测装置。

另外，在上述坐标输入装置中的上述角度计算装置，具备检测上述受光单元输出的作为与光量分布的坐标输入取样前后的变化范围的端部对应的角度信息的端部信息的端部信息检测装置，

上述计算装置根据上述2个传感器装置内的、第1传感器装置具有的对于第1和第2受光单元各自的端部信息内的一方的端部信息，和对于第2传感器装置具有的第1和第2受光单元各自的端部信息，计算坐标输入区域上的指示位置的坐标。

另外，上述坐标输入装置还包括对于设置在上述坐标输入区域周边上的、对于坐标输入区域投光的投光单元。

另外，上述坐标输入装置，设置在上述坐标输入区域的周边部分上，还包括递归性地反射入射光的反射装置，具有发光单元的指示用具。

另外，在上述坐标输入装置中的上述坐标输入区域被配置在显示装置的显示面，或者被重叠配置在上述显示装置的显示面上。

另外，上述坐标输入装置还包括显示装置，该坐标输入装置被重叠配置在上述显示装置上构成。

另外，上述显示装置是具有坐标输入装置的显示装置，在该显示装置的显示面上重叠配置构成上述坐标输入装置。

另外，实现上述目的的本发明的另一形态的一种坐标输入装置的控制方法，是包括设置在坐标输入区域的角部分上的、接收来光的至少2个传感器装置，并检测上述坐标输入区域上的指示位置的坐标输入装置的控制方法，其特征在于，包括：根据从上述至少2个传感器

装置得到的光量分布的变化，来计算与上述坐标输入区域上的指示位置对应的角度信息的角度计算步骤；根据在上述角度计算步骤中计算出的角度信息来计算上述指示位置的坐标的计算步骤，和通过在上述坐标输入区域的周边部分上设置反射装置来回射入射光的反射步骤，其中，上述至少 2 个传感器装置中的每一个具有向上述坐标输入区域投射光的 2 个投光单元和相应的作为第 1 和第 2 受光单元的 2 个受光单元，并且由上述投光单元和上述相应的受光单元构成的 2 个光学单元各自的视野范围大致相同，当把上述坐标输入区域的水平方向设置为 X 轴，把上述坐标输入区域的垂直方向设置为 Y 轴，把上述 2 个受光单元的对称轴间的距离设置为 d 时，把将上述距离 d 投影到上述 X 轴上的 X 轴投影距离 dx 或者将上述距离 d 投影到上述 Y 轴上的 Y 轴投影距离 dy 设定为与在对上述坐标输入区域的输入中使用的指示单元的直径大致相等。

本发明的其他特征和优点可以通过下面结合附图对实施例进行的说明来进一步明确，对附图中表示相同或相似组成的部分采用了相同的附图标记。

附图说明

图 1 是表示本发明实施方式的遮光方式的坐标输入装置概略构成的图。

图 2 是表示本发明实施方式的传感器组件的详细构成的图。

图 3A 是本发明的实施例的传感器组件的光学配置图。

图 3B 是本发明的实施例的传感器组件的光学配置图。

图 3C 是本发明的实施例的传感器组件的光学配置图。

图 4 是表示本发明实施方式的坐标输入装置的光学配置的说明图。

图 5A 是用于说明本发明实施方式的传感器组件的输出信号波形的图。

图 5B 是用于说明本发明实施方式的传感器组件的输出信号波形的

图。

图 5C 是用于说明本发明实施方式的传感器组件的输出信号波形的图。

图 6 是用于说明本发明实施方式的多个指示用具的输入动作的图。

图 7 是表示用本发明实施方式的多个指示用具输入时的传感器组件的输出波形的图。

图 8 是用于说明本发明的实施方式的全食状态的问题的图。

图 9 是用于说明本发明实施方式的传感器组件中的 2 组受光单元间的距离 D 的图。

图 10 是表示本发明实施方式的控制 计算组件的详细构成的方框图。

图 11 是本发明实施方式的控制信号的时间图。

图 12A 是用于说明本发明实施方式的传感器组件检测出的光量分布的图。

图 12B 是用于说明本发明实施方式的传感器组件检测出的光量分布的图。

图 13 是本发明实施方式的信号读出时间图。

图 14 是表示定义在本发明实施方式的坐标输入有效区域上的坐标和传感器组件 1L 以及 1L 的位置关系的图。

图 15 是用于说明本发明实施方式的具有多个受光单元的传感器组件中的坐标计算的图。

图 16 是用于说明本发明虚实判定的图。

图 17 是用于说明本发明实施方式的遮光范围的端部信息的坐标计算一例的图。

图 18 是用于说明在本发明实施方式的遮光范围端部信息（角度）的重叠部分的 2 等分线和坐标值的关系的图。

图 19 是用于说明在本发明实施方式的遮光范围端部信息的坐标计算的详细的图。

图 20 是表示本发明实施方式的遮光范围数的组合的图。

图 21A 是表示用于说明在本发明实施方式中检测出的遮光范围数的组合的输入例子的图。

图 21B 是表示用于说明在本发明实施方式中检测出的遮光范围数的组合的输入例子的图。

图 21C 是表示用于说明在本发明实施方式中检测出的遮光范围数的组合的输入例子的图。

图 22 是表示基于本发明实施方式的遮光范围数的数据分配的图。

图 23 是用于说明本发明的实施方式的坐标连续性判定的图。

图 24 是表示本发明的实施方式的坐标输入装置执行的坐标计算处理的流程图。

图 25A 是表示本发明的实施方式的坐标输入装置执行的坐标计算处理的应用例子的流程图。

图 25B 是表示基于本发明的实施方式的遮光范围数的数据分配的图。

图 26A 是用于说明在以往技术中的 2 点输入时的传感器组件位置和遮光范围关系的图。

图 26B 是用于说明在以往技术中的 2 点输入时的传感器组件位置和遮光范围关系的图。

图 26C 是用于说明在以往技术中的 2 点输入时的传感器组件位置和遮光范围关系的图。

图 26D 是用于说明在以往技术中的 2 点输入时的传感器组件位置和遮光范围关系的图。

图 26E 是用于说明在以往技术中的 2 点输入时的传感器组件位置和遮光范围关系的图。

图 27A 是用于说明在以往技术中的传感器组件中接收到的光量分布的图。

图 27B 是用于说明在以往技术中的传感器组件中接收到的光量分布的图。

图 27C 是用于说明在以往技术中的传感器组件中接收到的光量分布的图。

图 28 是用于说明在以往技术中的坐标计算一例的图。

图 29A 是用于说明以往技术中的传感器组件的组合和检测精度的图。

图 29B 是用于说明以往技术中的传感器组件的组合和检测精度的图。

具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的优选实施例。

〈装置构成的概略说明〉

首先，用图 1 说明坐标输入装置全体的概略构成。

图 1 是表示本发明的实施方式的遮光方式的坐标输入装置的概略构成的图。

在图 1 中，1L、1R 是具有投光单元和受光单元的传感器组件。在本实施方式时，被配置在与如图示的坐标输入面的坐标输入有效区域 3 的 X 轴平行，并且与 Y 轴对称的位置上，离开规定距离。传感器组件 1L 以及 1R 被连接在控制·计算组件 2 上，在从控制·计算组件 2 接收控制信号的同时，把检测到的信号发送到控制·计算组件 2。

4 是具有把入射光反射到来光方向的递归反射面的递归反射单元。该递归反射单元 4 如图所示被配置在坐标输入有效区域 3 的外侧 3 边上。而且，该递归反射单元 4 从左右各自的传感器组件 1L 以及 1R 开始把在大致 90° 的范围中投射出的光，向传感器组件 1L 以及 1R 递归反射。

而且，递归反射单元 4 微观上看具有 3 维构造。而且，该递归反射单元 4 目前知道主要有孔玻璃珠型的递归反射带，或者通过机械加工等标准排列直角产生递归现象的递归反射带。

在递归反射单元 4 上递归反射的光用传感器组件 1L 以及 1R 以 1 维检测，把该光量分布发送到控制·计算组件 2。

坐标输入有效区域 3 通过用 PDP 和背投影机、LCD 板等的显示装置的显示面构成，可以用作作为人-机对话的输入装置。

在这样的构成中，如果在坐标输入有效区域 3 上用手指和输入笔的指示用具等的指示装置进行输入指示，则遮挡从传感器单元 1L 以及 1R 的投光单元投射的光（产生遮光部分）。这种情况下，在传感器组件 1L 以及 1R 的受光单元中，因为可以检测该遮光部分的光（递归反射引起的反射光），所以其结果，可以判别是否不能检测来自任何方向的光。

因此，控制·计算组件 2 从左右传感器组件 1L 以及 1R 检测出的光量变化中，检测用指示用具输入指示的部分的多个遮光范围。而且，控制·计算组件 2 从该遮光范围的端部信息中，分别计算相对传感器 1L 以及 1R 各自的遮光范围的端部的方向（角度）。

而且，控制·计算组件 2 根据被检测出的遮光范围的数，确定从在坐标计算中使用的遮光范围中得到的数据，从分别计算出的方向（角度），以及传感器组件 1L 以及 1R 之间的距离信息等中，在几何学上计算表示坐标输入有效区域 3 上的指示用具的遮光位置的坐标值。而且，控制·计算组件 2 向与显示装置连接的主计算机等的外部终端经由接口 7（例如，USB，IEEE1394 等）输出其坐标值。

这样，通过指示用具可以在画面上描绘线，或者进行操作被显示在显示装置上的图符等的外部终端的操作。

〈传感器组件 1 的详细说明〉

以下，用图 2 说明传感器组件 1L 以及 1R 内的构成。而且，传感器组件 1L 以及 1R 大致由投光单元和受光单元构成。

图 2 是表示本发明实施方式的传感器组件的详细构成的图。

在图 2 中，101A 以及 101B 是发红外光的红外 LED。该红外 LED 101A 以及 101B 用各个投射光透镜 102A 以及 102B，向递归反射单元 4 在大致 90° 范围中投射光。在此，传感器组件 1L 以及 1R 中的投光单元用该红外 LED 101A 以及 101B，投射光透镜 102A 以及 102B 实现。据此，在传感器组件 1L 以及 1R 中分别构成 2 个投光单元。

而且，有投光单元投射的红外光用递归反射单元 4 递归反射到来光方向，用传感器组件 1L 以及 1R 的受光单元检测此光。

受光单元具有设置了在限制光线的视野的同时承担电气屏蔽的屏蔽部件 105 的 1 维的线 CCD104。此外，受光单元具有作为聚光光学系统的受光用透镜 106A 以及 106B、大致限制入射光的入射方向的光圈 108A 以及 108B，以及防止可见光等的多余光（散射光）的入射的红外滤波器 107A 以及 107B。

而且，由递归反射单元 4 发射的光穿过红外滤波器 107A 以及 107B、光圈 108A 以及 108B，用受光用透镜 106A 以及 106B 聚光在线 CCD104 的检测元件 110 面上。据此，在传感器组件 1L 以及 1R 上分别构成 2 个受光单元。

部件 103 以及部件 109 在配置构成投光单元以及受光单元的光学零件的同时，防止用投光单元投射的光直接入射到受光单元，或者作为切断外来光的上遮光罩 103、下遮光罩 109 的功能。

而且，在本实施方式中，光圈 108A 以及 108B 与下遮光罩 109 形成为一体，当然也可以是独立的零件。而且，在上遮光罩 103 一方通过设置光圈 108A 以及 108B 和受光用透镜 106A 以及 106B 的定位机构，还可以实现容易确定相对投光单元的发光中心的受光单元的位置的构成（即，只用上遮光罩 103 配置全部的主要光学零件的构成）。

图 3A 是从正面方向（相对坐标输入面垂直方向）看组合图 2 状态的传感器组件 1L（1R）的状态的图。如图 3A 所示，传感器组件 1L（1R）中的 2 个投光单元的构成是，在离开规定距离 d 的状态下，配置成各个主光线方向大致平行，用各个投光透镜 102A 以及 102B 分别在大致 90° 范围中投射光。

图 3B 是用图 3A 的粗箭头表示的部分的传感器组件 1L（1R）的断面图。如图 3B 所示其构成是，来自红外 LED101A（101B）的光用投光透镜 102A（102B）作为被限制在与坐标输入面大致平行的光束，主要对递归反射单元 4 投射光。

另一方面，图 3C 是从正面方向（相对坐标输入面垂直方向）看除去图 3A 中的红外线 LED101 以及 101B、投光透镜 102A 以及 102B、上遮光罩 103 的状态。

在此，在本实施方式时，投光单元和受光单元的配置构成是相对作为坐标输入面的坐标输入有效区域 3 的垂直方向重叠（参照图 3B）。这种情况下，投光单元和受光单元的构造从正面方向（相对坐标输入面垂直方向）看，投光单元的发光中心和受光单元的基准位置（即，相当于用于测量角度的基准点位置，在本实施方式中是光圈 108A（108B）的位置，是图中的光线交叉的点）一致。

因此，如上所述，在 2 个投光单元离开规定距离 d 的状态下，被配置成和各个主光线方向大致平行。因此，2 个受光单元也同样是离开规定距离 d 的状态，并且各自光轴（光学性对称）大致平行。

另外，是由投光单元投射的与坐标输入面大致平行的光束，在面内方向上被投射在大致 90° 方向上的光用递归反射单元 4 递归反射到光的来路方向。而且，该光具有红外滤光器 107A（107B）、光圈 108A（108B）、聚光透镜 106A（106B），被聚光在线 CCD104 的检测元件 110 面上成像。

因此，线 CCD104 的输出信号因为输出与反射光的入射角相应的光量分布，所以构成线 CCD104 的各象素的各象素号码表示角度信息。

而且，图 3B 所示的投光单元和受光单元的距离 L 与从投光单元到递归反射单元 4 的距离相比是充分小的值。据此，其构成是即使具有距离 L 也可以用受光单元检测充分的递归反射光。

如上所述，传感器组件 1L（1R）的构成具有至少 2 个投光单元；各自检测用各个投光单元投射的光的 2 个受光单元（在本实施方式时，投光单元是 2 组，受光单元是 2 组）。

另外，在本实施方式中，把在作为受光元件的一部分的线 CCD104 中被配置成线状的检测元件 110 的左侧部分作为第 1 受光单元的聚光区域，把右侧部分作为第 2 受光单元的聚光区域。据此，谋求零件的通用化，但并不限于此，当然也可以在各个受光零件中各自独立设置线 CCD。

〈与传感器组件1的光学配置有关的详细说明〉

图4是用于说明本发明实施方式的坐标输入装置的光学配置的说明图。

在图4中，特别说明左侧传感器组件1L的配置。而且，因为对于右侧传感器组件1R，除了在图中相对Y轴和左侧传感器组件1L处于对称关系外，其特征相同，所以省略其说明。

如上所述，在传感器组件1L中，具有2组投光单元和受光单元，两者的光轴（是光学对称轴，相当于光线151以及光学161）大致平行离开规定距离配置。

在此，把坐标输入有效区域3的水平方向为X轴，把上下（垂直）方向作为Y轴，把该光轴和图示的X轴相交的角度定义为 Θ 。另外，把传感器组件1L中的一方的投光单元的投光范围（或者受光单元的检测角度范围）定义为光学152以及光线153，把另一方的投光范围定义为光线162以及光线163。

用光线152以及光线153，或者光线162以及光线163定义的2组光学单元（投光单元以及受光单元）的有效视野范围大致是 90° 。当然也可以把该有效视野范围例如设置成 100° 。但是，设定、设计更大的该有效视野范围，例如构成光学单元的光学零件（例如，透镜）的光学失真增大，在便宜地构成光学系统这一点上不利。

因此，在各个受光单元中，为了得到遮挡被投射的光的指示用具的指示位置信息，在用光线152以及光线163定义的区域，设定坐标输入区域有效是理想的形态。因此，如果把坐标输入有效区域如图所示设定在区域171上，则用传感器组件1L中的2组受光单元，可以检测区域171中的指示用具（遮光物体）的遮光位置。

但是，如果这样设定，则例如以内置各零件的坐标输入装置的壳体172和可以坐标输入的区域171的关系确定的壳体框架增大。因此，与可以操作的区域相比，存在坐标输入装置整体大小增大的问题。为了解决该问题，减小传感器组件1L（1R）形状不用说，而且，理想的是使光学

151 以及光线 161 定义的 2 组光学系统 (投光单元以及受光单元) 的规定距离 d 更小。

在本实施方式的坐标输入装置中, 为了用坐标输入有效区域 3 和壳体 172 确定的壳体框架, 传感器组件 1L (1R) 中的一方的受光单元把坐标输入有效区域 3 的全部区域用作有效视野。另外, 另一方的受光单元, 设定成用图中区域 173 定义的区域成为有效视野外。

本申请发明的主要目的正如上述的“解决问题的方法”等中叙述的那样, 当由多个遮挡物 (使专用的指示用具, 或者手指), 即, 多个物体同时进行坐标输入动作时, 也可以分别正确地得到其两者的位置信息。

如果考虑具体的使用例子, 则例如假设把本申请发明的坐标输入装置 (坐标输入有效区域) 作为显示装置的显示面。或者在重叠配置在显示装置的显示面上的输入输出一体的显示器 (显示区域例如相当于 60 英寸, 假设把其纵横比设置为 16: 9。在此假想时, 显示区域的大小是横 1330mm, 纵 750mm) 上, 由指示用具进行坐标输入动作, 可以把该输入的轨迹作为笔迹显示在显示器上。据此, 可以实现宛如使用笔迹用具在白板上输入文字、图像等轨迹那样构成的信息输入输出装置 (这种情况下, 图中 Y 轴方向和上下方向一致)。

所谓进行多个坐标输入动作, 逐个显示该两者的轨迹的状态的前提是有多名操作者。此时, 操作者站在显示器的前面操作。因此, 作为通常使用的习惯的方法, 是操作者分开站在画面的左右, 进行在显示器画面的相对左侧区域中的坐标输入动作, 和相对画面右侧区域中的坐标输入动作。

因此, 在操作者进行操作时, 相互谦让其操作姿势, 2 人同时在区域 173 上进行坐标输入动作是非常罕见的。因此, 即使假设在规则上禁止在区域 173 中的同时多个输入动作, 作为产品的使用方便性也不会有大碍。

而且, 用后述的方法, 还可以检测在区域 173 中同时进行多个输入的情况, 这种情况下, 可以设置报知 (警告) 其主旨的报知单元。

另外, 用具有还覆盖区域 173 的有效视野的受光单元, 判定采用指

示用具的坐标输入的有无，根据该判定结果，例如，还考虑遮光范围有多个的情况。这种情况下，其构成是根据需要进行采用一方的受光单元进行遮光范围检测。据此，可以谋求用后面叙述那样的动作时间确定的坐标取样速率的改善、低消耗电力化，或者框架构造的小型化。

另外，通过进一步减小前面说明的规定距离 d ，可以进一步减小成为一方受光单元的有效视野外的区域 173。但是，除此以外，例如也有通过调整前面定义的角度 θ ，进一步减小其区域的情况。

即，在图 4 中， θ 被定义为大致 45° ，但并不限于此。例如，通过根据传感器组件 1L (1R) 的位置和坐标输入有效区域 3 的位置关系，进一步设定大的 θ (例如， 48°)，也可以减小区域 173 (因为光线 163 按照顺时针旋转的方向转动，所以与设定角度相应区域 173 的下侧区域包含在有效视野内。另一方面，其他的有效视野也同时旋转。但是，即使在这种情况下，另一方受光单元的有效区域也被设定在覆盖坐标输入有效区域 3 的全部的状态)。

如上所述，传感器组件 1L (1R) 中的 2 组光学系统 (投光单元和受光单元) 各自具有约 90° 的有效视野，设定更小的 2 组改写系统的对称轴之间的规定距离。据此，可以减小框架和可以进一步缩小规范上设定的区域 173 这一点可以理解。

〈传感器组件 1L (1R) 的检测信号波形的详细说明〉

用图 5A ~ 图 5C 说明用传感器组件 1L (1R) 中的多个受光单元得到的检测信号波形。

而且，在此，着重说明传感器组件 1L，但传感器组件 1R 也一样。

如图 5A 所示，用传感器组件 1L 中一方的投光单元 A 投射的光线 (或者受光单元 A 的有效视野)，其光学对称轴的方向用光线 151 表示，其投光范围用光线 152 以及光线 153 定义。而且，传感器组件 1L 中另一方的投光单元 B (或者受光单元 B)，其光学对称轴的方向用光线 161 表示，其投光范围用光线 162 以及光线 163 定义。

实际上用受光单元 A 或者受光单元 B 检测出的光通过用递归反射单

元 4 递归反射在各个投光单元中投射的光线检测。因此，实际上被检测出的光的检测范围由递归反射单元 4 的配置关系确定，通常是比有效视野小的范围。

在这样的配置关系中，如果用具有半径 $R1$ 的圆柱形的指示用具 191 进行坐标输入动作，则在受光单元 A 中，在从光线 181 到光线 182 之间的范围中，遮挡由投光单元 A 投射的光。据此，用受光单元 A 不能接收该范围的光。另一方面，在该状态下的受光单元 B 中，同样是从光线 183 到光线 184 之间的范围中，不能检测来自投光单元 B 的光。

在此，图 5B 以及图 5C 表示受光单元 A 以及受光单元 B 的检测信号波形。

在图 5B 以及图 5C 中，横轴表示表现角度信息的线 CCD104 的 CCD 象素号码，纵轴表示检测光量。而且，例如，检测光量 α 的水平是不能得到全部光信号的状态，随着变为检测光量 β ，表示接收到的光信号的强度水平增大。

如果在有效视野内配置指示用具 191，则如图 5B 所示，在受光单元 A 中，处于不能检测从光线 181 方向到光线 182 的方向的光的状态。另外，如图 5C 所示，在受光单元 B 中，处于不能检测从光线 183 方向到光线 184 方向的光的状态。

而且，由投光单元投射的光有根据其投光方向光强度不同，或者根据投光方向入射到递归反射单元 4 的入射角度不同（一般，递归反射单元 4 如果光的入射角度大，则递归反射效率降低），或者依赖于投光方向，从投光单元到递归反射单元 4 的距离不同等各种主要原因。据此，在受光单元中检测出的检测光量（光强度）依赖于受光方向（角度），例如通常在检测光量（光强度） β 下不是一定的。

以下，说明取样 2 个指示用具同时进行坐标输入的动作。

图 6 除了图 5A 中的指示用具 191 外，还表示用同一形状的指示用具 192 同时进行坐标输入动作的情况。

在此，为了简单说明，假设指示用具 191 连续指示规定的位置。另

一方面，假设指示用具 192 从位置 I 到 II，而且顺序到 VII。

图 7 是分别表示指示用具 192 从位置 I 到位置 VII 的各地点时的受光单元 A 的输出、受光单元 B 的输出的图。另外，该图 7 放大从图 5B 中的光线 181 到光线 182 的方向的附近范围，以及从图 5C 中的光线 183 到光线 184 的方向附近的范围模式化各自表示。另外，在图 7 中的粗线的遮光部位是指示用具 191 的遮光范围，细线表示指示用具 192 的遮光范围。

因此，对于传感器组件 1L，指示用具 191 一方更接近指示用具 192 的位置。因此，在线 CCD104 的 CCD 象素上，指示用具 191 的遮光范围比指示用具 192 的遮光范围大。

首先，在图 6 中的指示用具 192 处于位置 I 的状态下，在从光线 181 到 182 的范围，以及从光线 183 到 184 的范围全部没有关系的位置上存在指示用具 192。因此，在图 7 的 I 中，受光单元 A 以及受光单元 B 都检测指示用具 191 以及 192 的 2 个遮光范围。

但是，在图 6 的指示用具 192 处于位置 II 的状态中，处于遮挡光线 183 的位置（其他光线 181、182、184 还没有遮挡）。因此，在图 7 的 II 状态中，只检测受光单元 B 的指示用具 191 的遮光范围和指示用具 192 的遮光范围重复的 1 个遮光范围。这种情况下，该 1 个遮光范围由左侧是指示用具 192 的遮光范围部分，右侧是指示用具 191 的遮光范围部分构成。

而且，在指示用具 192 处于位置 III 的状态中，包含从投光单元 B 的光线 183 到 184 的范围。因此，在位置 III 中的受光单元 B 的遮光范围只在指示用具 191 中生成，不能全部检测与指示用具 192 有关的涉及遮光范围的信息。

另一方面，在该状态下的受光单元 A 中，在遮挡光线 181 的位置上有指示用具 192。因此，在位置 III 中的受光单元 A 的遮光范围只检测指示用具 191 的遮光范围和指示用具 192 的遮光范围重复的 1 个遮光范围。这种情况下，该 1 个遮光范围由其左侧是指示用具 192 的遮光范围部分，

右侧是指示用具 191 的遮光范围部分构成。

指示用具 192 在处于被收纳在光线 181 和光线 184 的范围内的位置 IV 的状态下，受光单元 A 以及受光单元 B 的遮光范围只由指示用具 191 构成，完全不受指示用具 192 的影响。即，处于不能检测任何与指示用具 192 的遮光范围有关的信息的状态。

而且，在指示用具 192 处于位置 V 的状态下，指示用具 192 遮挡光线 184。因此，在受光单元 B 中，只检测指示用具 191 的遮光范围和指示用具 192 的遮光范围重复的 1 个遮光范围。这种情况下，该 1 个遮光范围由其左侧是指示用具 191 的遮光范围部分，右侧是指示用具 192 的遮光范围部分构成。

另一方面，在受光单元 A 中，在光线 181 和光线 182 的范围中包含指示用具 192。因此，不受指示用具 192 的影响，只用指示用具 191 的遮光范围构成。

而且，在指示用具 192 处于位置 VI 的状态下，在受光单元 B 中，形成指示用具 191 的遮挡范围和指示用具 192 的遮光范围的 2 个遮光范围。与此相反，在受光单元 A 中，只检测指示用具 191 的遮光范围和指示用具 192 的遮光范围重复的 1 个遮光范围。这种情况下，该 1 个遮光范围由其左侧是指示用具 191 的遮光范围部分，右侧是指示用具 192 的遮光范围部分构成。

而且，在指示用具 192 处于位置 VII 的状态下，用受光单元 A 以及 B 两方的受光单元，可以检测指示用具 191 的遮光范围和指示用具 192 的遮光范围的 2 个遮光范围。

以上，在使用图 6 以及图 7 的说明中，只在指示用具 192 处于位置 IV 附近时，只在和指示用具 192 的位置没有关系的指示用具 191 的遮光范围中，构成受光单元 A 以及受光单元 B 的检测信号。因此，不能完全得到和指示用具 192 的遮光范围有关的信息（位置信息）。

即，在图 8 中，即使指示用具 192 处于位置 IV，另外即使处于用图中虚线表示的位置 VIII、位置 IX，传感器组件 1L 中的受光单元 A 以及受

光单元 B 的检测信号也没有如何变化。因此，在这样的位置上，不能计算指示用具 192 的位置坐标。

另一方面，在其他的位置（位置 II，III，V，VI，VII）上，即使例如只能检测 1 个遮光范围，该遮光范围的两端其中一方由指示用具 191 形成，另一方由指示用具 192 形成。因此，在这些位置上，可以计算指示用具 191 和指示用具 192 的位置信息。而且，有关计算位置信息的具体方法另外在以后叙述。

因此，对于传感器组件 1L，如果未处于指示用具 191 以及指示用具 192 在位置（二）的状态下，则可以各自取得指示用具 191 以及指示用具 192 的位置信息。

因此，在本申请发明中，如图 9 所示其构成是，与指示用具 191 以及指示用具 192 的直径（ $=R1 \times 2$ ）相比，通过设置充分大的光学系统（投光单元以及受光单元）间的规定距离 d ，不产生这种状态。

图 9 是表示该状态的图，与指示用具 191 的直径相比，设置充分大的距离 d 。因此，用光线 181 和光线 184 构成的区域范围被设置成随着距离传感器组件 1L 越远越减小（在图 6 的配置中，用光线 181 和光线 184 构成的区域范围随着距离传感器组件 1L 的距离越来越远而增大）。

换句话说，其构成是，把使用位于距传感器组件 1L 更近的位置上的指示用具（例如，在图 9 中是指示用具 191）规定的传感器组件 1 中一方的受光单元的光线 181 和另一方受光单元的光线 184，在从传感器组件 1L 向坐标输入有效区域方向外插时必须交叉。

因此，在图 9 中，在受光单元 A 中，因为指示用具 192 位于在光线 181 和光线 182 的范围内，所以在受光单元 A 中不能全部得到指示用具 192 的位置信息。但是，因为在受光单元 B 中指示用具 192 位于遮挡光线 184 的位置上，所以可以取得指示用具 192 的位置信息。

即，与指示用具的直径相比，把构成传感器组件的光学系统间设定成充分长度的规定间距 d 。据此，在至少在一边的受光单元中可以取得指示用具 191 和指示用具 192 两者的位置信息。

〈光学系统间的规定距离 d 的详细说明〉

如上所述,为了小型、便宜地制造装置,理想的是被组合在传感器组件 1L (1R) 中的 2 组光学系统间的规定间距 d 更小。另一方面,如果假设用多个遮光物进行坐标输入,则理想的是该规定距离 d 与指示用具的直径相比充分大。因此,说明为了满足这些相反的要求的最佳值。

再次返回图 4,在坐标输入有效区域 3 内,例如即使在用多个指示用具进行坐标输入时,为了得到该指示用具的位置信息,一般如图 9 所示,需要使用位于距传感器组件 1 更近的位置上的指示用具规定的传感器组件 1 中一方受光单元的光线 181 和另一方受光单元的光线 184,在从传感器组件 1 向坐标输入有效区域方向外插时交叉。

如图所示,如果把 2 组光线单元的对称轴和坐标系的 X 轴所成角度设置为 θ ,则为了上述条件成立,需要以下条件。即,例如,当指示用具 191 位于传感器组件 1L 的正下方(例如,光线 153 的方向)时,需要 $d \sin \theta > 2R1$ 成立。另外,当处于正横方向(例如,光线 152 的方向)时, $d \cos \theta > 2R1$ 必须成立。

即,只要把传感器组件 1L 中的 2 个光学系统各自的光学对称轴间的规定距离 d 投影在 X 轴上的 X 轴投影距离 $dx (=d \sin \theta)$,或者投影在 Y 轴上的 Y 轴投影距离 $dy (d \cos \theta)$ 设定得比指示用具的直径 ($= 2R1$) 大即可。

而且,如果 $\theta = 45^\circ$,则 X 轴投影距离 dx 和 Y 轴投影距离 dy 为等距离。而且,例如,如果把指示用具的直径设置为 14mm,则需要设定规定距离 d 约比 20mm 大。当然,如果 θ 是 45° 以外的值,则只要把 X 轴投影距离 dx 和 Y 轴投影距离 dy 大的值设定为该规定距离 d 即可。

在此,如果详细叙述指示用具的直径,则作为本申请发明对象的坐标输入方式,因为是通过用指示用具遮挡由投光单元投射的光检测指示用具的位置(方向)的遮光方式,所以指示用具遮挡大致与坐标输入面平行投射的光束的部分的最大直径,就是这里所说的指示用具的直径。

即,光束在指示用具的前端分布附近被遮挡。因此,例如,只要设

置成与坐标输入面大致平行投射的光束设置在距离坐标输入面 3 ~ 10mm 左右,就成为从指示用具的前端部分开始是 3 ~ 10mm 范围的最大直径,或者该范围的平均直径。

另外,在几何学上如上所述,如果比指示用具的直径大,则可以解决上述问题。但是,实际上,例如,存在线 CCD104 的象素间距和光线性能等的光学分解能(解像度)、电气噪声等的影响。因此,对于指示用具的直径估计极限(例如,指示用具直径的 1.5 倍)是理想状态,把估计该极限的范围定义为和指示用具直径大致相等的范围。

在图 4 中,根据传感器组件 1L 的位置,和坐标输入有效区域 3 的配置关系,例如,光线 153 的方向不包含在坐标输入有效区域 3 中,在设定规定距离 d 后, X 轴投影距离 dx 实际上成为在更严格条件下的设定。

即,在前面的说明中,例如,根据 X 轴投影距离 dx 设置成规定距离 $d > 20\text{mm}$ 以上。但是,实际上如果考虑坐标输入有效区域 3 的传感器组件 1 的配置,则例如在规定距离 $d > 19\text{mm}$ 时已足够。

因此,使用 X 轴投影距离 dx 或者 Y 轴投影距离 dy ,如果确定规定距离 d ,则一般是必须设定更大的规定距离 d 。因此,在减小装置的意义,导出了不利结果。

反之,可以说如果把 X 轴投影距离 dx 或者 y 轴投影距离 dy 和指示用具的直径设置成相等,则可以得到具有充分极限可以同时输入的 2 个指示用具的位置(角度)信息。

因此,在本申请发明中,把该规定距离 d 设定为 X 轴投影距离 dx 或者 Y 轴投影距离 dy 内的大的值。据此,即使多个指示用具同时进行输入,也可以检测用于得到各个位置(角度)信息的信号,与此同时,通过减小在坐标输入有效区域 3 外构成的多余的区域,可以充分减小装置整体的等效。

〈控制·计算组件的说明〉

在控制·计算组件 2 和传感器组件 1L 以及 1R 之间,主要交换受光单元内的线 CCD104 用的 CCD 控制信号、CCD 用时钟信号和输出信号,

以及投射光单元内的红外 LED101A 以及 101B 的驱动信号。

在此，控制·计算组件 2 的详细构成用图 10 说明。

图 10 是表示本发明的实施方式的控制·计算组件的详细构成的方框图。

CCD 控制信号从用单片机等构成的运算控制电路 (CPU) 21 输出，进行线 CCD104 的快门时间和数据的输出控制等。

而且，该运算控制电路 21 根据来自时钟发生电路 (CLK) 22 的时钟信号动作。另外，CCD 用时钟信号在从时钟发生电路 (CLK) 22 发送到传感器组件 1L 以及 1R 的同时，为了取和各传感器组件内部的线 CCD104 的同步进行各种控制，还被输入到运算控制电路 21。

用于驱动投光单元的红外 LED101A 以及 101B 的 LED 驱动信号从运算控制电路 21 经由 LED 驱动电路 (未图示)，提供给对应的传感器组件 1L 以及 1R 的投光单元内的红外 LED101A 以及 101B。

来自传感器组件 1L 以及 1R 各自的受光单元内的线 CCD104 的检测信号，被输入到 A/D 变换器 23，投光运算控制电路 21 的控制被变换为数字值。该被变换的数字值被存储在存储器 132 中，在指示用具的角度计算中使用。而且，从该被计算出的角度中计算坐标值，具有串行接口 7 (例如，USB，IEEE1394，RS232 接口等) 输出到外部终端。

另外，当作为指示用具使用笔时，从接收来自笔的笔信号的笔信号接收单元 5 输出解调了笔信号的数字信号。该数字信号被输入到作为笔信号检测电路的子 CPU24，在笔信号解析后，该解析结果被输出到运算控制电路 21。

〈光量分布检测的说明〉

图 11 是本发明的实施方式的控制信号的时间图。

特别是在图 11 中表示对传感器组件 1L(1R) 中的一个受光单元以及与之对应作为照明的红外 LED101A (101B) 的控制信号的时间图。

71、72 是 CCD 的控制用控制信号，以 SH 信号 71 的间隔确定线 CCD104 的快门开放时间。ICG 信号 72 是对传感器组件 1L (1R) 的栅

极信号，是把内部的线 CCD104 的光电变换单元的电荷转送到读出单元的信号。

73 是红外 LED101A (101B) 的驱动信号，在此，为了以 SH 信号 71 的周期点亮红外 LED101A (101B)，把 LED 信号 73 提供给红外 LED101A (101B)。

而且，在传感器组件 1L 以及 1R 双方的投光单元的驱动结束后，读出传感器组件 1L 以及 1R 双方的受光单元 (线 CCD101) 的检测信号。

在此，从传感器组件 1L 以及 1R 双方读出的检测信号，在指示用具没有对坐标输入有效区域 3 输入时，作为来自各个传感器的输出得到图 12A 那样的光量分布。当然，这样的光量分布不是在任何系统都是必须的，根据递归反射单元 4 的递归反射特性和投光单元的特性，还有经时变化 (反射面的污染等) 光量分布变化。

在图 12A 中，水平 β 是最大光量，水平 α 是最低光量。

即，在没有来自递归反射单元 4 的反射光的状态下，在传感器组件 1L 以及 1R 中得到的光量水平在水平 α 附近，反射光量越增加，光量水平越向水平 β 转移。这样从传感器组件 1L 以及 1R 输出的检测信号逐个用对应的 A/D 变换器 23 进行 A/D 变换，在运算控制电路 21 中作为数字数据取入。

与此相反，当有指示用具对坐标输入有效区域 3 的输入时，作为来自传感器组件 1L 以及 1R 的输出，得到图 12B 那样的光量分布。

在该光量分布的 C1 以及 C2 部分中，因为用指示用具遮挡来自递归反射单元 4 的反射光，所以知道只是该部分 (遮光范围) 反射光量降低。

而且，在本实施方式中，根据没有指示用具的输入时的图 12A 的光量分布，和有指示用具的输入时的图 12B 的光量分布的变化，计算相对传感器组件 1L 以及 1R 的指示用具的角度。

具体地说，作为图 12A 的光量分布，把没有投光单元的投射光 (照明) 的状态的光量分布 81，和在投光 (照明) 中没有指示用具的输入 (没有遮挡物的状态) 的状态的光量分布 82 作为初始状态预先存储在存储器

132 上。

而且，在传感器组件 1L 以及 1R 各自的检测信号的取样期间，用该取样期间中的光量分布，被存储在存储器 132 中的初始状态的光量分布的差异检测图 12B 所示的光量分布是否有变化。而且，当在光量分布中有变化时，把该变化部分作为指示用具的输入点，进行确定该输入角度的（驱动遮光范围的端部）运算。

如上所述，在本申请发明中，对于 1 个线 CCD104 设置多个受光单元，与各自相对地设置投光单元。因此，当用独立的时间驱动各个受光单元（或者投光单元）时，只要用上述那样的信号驱动各自即可。

图 13 是该信号时间图的例子。在该时间图中，首先，在传感器组件 1L 中的线 CCD104 的读出前头一侧进行采用传感器组件 1L 中的一方的受光单元的检测。因此，对于信号 SH61，在信号 63 那样的时刻，驱动红外 LED（例如，红外 LED101A）。用信号 ICG62 读出线 CCD104 的信号，但此时读出线 CCD 的开头一侧的受光范围的象素数据（信号 65 中的 A 单元）。

以下，同样对线 CCD104 给予 SH 信号 61，用传感器组件 1L 中的另一受光单元进行检测。因此，向红外 LED（例如，红外 LED101B）提供驱动信号 64。该输出如信号 65 的 B 部分那样，向和前面检测出的开头部分的信号（虚线部分）不重合的区域输出接收到的信号。

在另一时刻，通过同样驱动另一方的传感器组件 1R，可以从各个传感器中读出 CCD 信号。在本申请发明中，求得采用最大 4 个受光单元的检测信号。

而且，在本实施方式中，在左右传感器组件 1L 以及 1R 中共同对 4 个受光单元在各自的时刻驱动，但并不限于此。例如，如果相互发光不影响，则同时驱动也可以，各自任意组合驱动也可以。

〈角度计算出的说明〉

在对于传感器组件 1L 以及 1R 的指示用具的角度计算时，首先，需要检测指示用具的遮光范围。

以下，说明传感器组件 1L 以及 1R 一方（例如，传感器组件 1L）的指示用具的角度计算，但即使是另一方（传感器组件 1R）当然也可以进行同样的角度计算。

作为电源投入时的光量分布，把图 12A 的信号 81 以及信号 82 存储在存储器 132 中，从该信号和由实际的指示用具输入得到的光量分布比较中，检测指示用具的输入范围（遮光范围）。

如图 12B 所示，当有由具有 C1、C2 的光量分布组成的输入时，计算该光量分布，和被存储在存储器 132 中的光量分布 82 的差。以下，用该计算结果，和光量分布 82 和光量分布 81 的光量差，计算和没有遮光（输入）时的光量变化率。通过这样计算光量变化率，可以除去局部光量分布的不均匀等的影响。

对于被计算出的光量变化率，用阈值特定光量变化的线 CCD104 上的象素号码。此时，通过用检测信号水平的信息等，可以特定比象素号码更细的象素信息。可以从这些象素号码中确定遮光范围的端部，例如，把该遮光范围的中央值（线 CCD104 的象素号码）作为指示用具的角度信息导出。

从得到象素号码中为了计算实际的坐标值，需要变换为角度信息（ θ ）。对角度信息的变换例如可以使用多项式实现。例如，如果把 CCD 象素号码设置为 e ，把次数设置为 n ，把各次数的系数设置为 T_n ，则角度 θ 可以用式（1）计算。

$$\theta = T_n \cdot e^n + T_{(n-1)} \cdot e^{(n-1)} + T_{(n-2)} \cdot e^{(n-2)} + \dots + T_0 \quad (1)$$

而且，各次数的系数可以有实测值和设计值确定。另外，次数只要根据需要的坐标精度等确定即可。

〈坐标计算出方法的说明〉

以下，从由象素号码变换的角度信息（ θ ）中，说明计算指示用具的位置坐标的坐标计算方法。

而且，当指示用具的输入是 1 点时，通过使用根据传感器组件 1L 以及 1R 的输出结果得到的遮光范围的中央的角度可以计算坐标。

在此，用图 14 说明定义在坐标输入有效区域 3 上的坐标和传感器组件 1L 以及 1R 的位置关系以及坐标系。

图 14 是表示定义在本发明实施方式的坐标输入有效区域上的坐标和传感器组件 1L 以及 1R 的位置关系的图。

在图 14 中，在坐标输入有效区域 3 的水平方向上定义 X 轴，在垂直方向上定义 Y 轴，把坐标输入有效区域 3 的中央定义为原点位置 O (0, 0)。而且，在坐标输入有效区域 3 的坐标输入范围的上边左右，把各个传感器组件 1L 以及 1R 以 Y 轴对称安装，其间的距离是 DLR。

另外，传感器组件 1L 以及 1R 各自的受光面被配置成其法线方向和 X 轴成 45 度角，把该法线方向定义为 0 度。

此时，在角度符号被配置在左侧上的传感器组件 1L 时，把顺时针旋转的方向定义为「+」方向。另外，在配置在右侧上的传感器组件 1R 时，把反时针旋转的方向定义为「+」方向。

而且，P0 是传感器组件 1L 以及 1R 的法线方向的交点位置，即基准角度的交点。另外，把从传感器组件 1L (1R) 的位置到原点的 Y 坐标距离设置为 DY。此时，如果把从基准角度开始用各个传感器组件 1L 以及 1R 得到的角度设置为 θL 、 θR ，则应该检测的点 P 的坐标 P (x, y) 用 $\tan \theta L$ 、 $\tan \theta R$ 以下式计算。

$$x = \text{DLR}/2 * (\tan \theta L + \tan \theta R) / (1 + (\tan \theta L * \tan \theta R)) \quad (2)$$

$$y = \text{DLR}/2 * ((1 + \tan \theta L)(1 + \tan \theta R) / (1 + (\tan \theta L * \tan \theta R))) - \text{DY} \quad (3)$$

在此，各传感器组件中的受光单元实际上在坐标输入有效区域 3 的水平方向 (X 轴方向) 上未被配置在同一直线上。因此，在坐标计算时，在使用不同位置的受光单元的数据时，需要进行该位置偏离部分的补正。

如图 15 所示，把传感器组件 1L 的 2 个受光单元的光瞳位置分别设置为 L1 以及 L2，把传感器组件 1R 的 2 个受光单元的位置分别设置为 R1、R2。另外，假设作为 L1 和 L2 在 x 轴方向的差的 x 轴方向距离 Δx_s ，作为 L1 和 L2 的在 y 轴方向的差的 y 轴方向距离 Δy_s 。

当用 L2 检测出的数据是 θ_{L2} 时，如果在 X 轴方向上和 R1 同样的高度观察，则假设在 VL2 的位置上有传感器组件 1L，从高度方向的距离 Δy_s 和所得到的角度 θ_{L2} 计算 Δv_{xs} 。

$$\Delta v_{xs} = \Delta y_s / \tan \theta_{L2}$$

据此，用受光单元的光瞳位置 L1 以及 L2 之间的 X 方向距离 Δx_s 和计算出的 Δv_{xs} 补正式 (2)、(3) 的传感器组件间距离 DLR，能计算假想的坐标值。计算出的该假想坐标值的 x 坐标把 VL2 和 R1 的中间作为原点来计算。因此，如果从该 X 坐标进一步补正 $(\Delta x_s + \Delta v_{xs}) / 2$ ，则可以用处于不同位置上的受光单元的数据来进行坐标计算。

当输入是一点时，即使用遮光宽度（遮光范围）的中央的角度也可以进行坐标计算，但如图 6 所示，当有来自多个指示用具的输入，受光单元和多个指示用具的位置关系例如是位置 III、位置 IV、位置 V，传感器组件 1L 中的 2 个受光单元中的检测信号（光量分布）都重合时，在这种方法中不能计算。

例如，在图 6 中的位置 V 的状态中，在传感器组件 1L 中的图面左侧的受光单元 A 中，指示用具 192 完全被指示用具 191 的影子隐藏，另外在另一方的受光单元 B 中，指示用具 192 和指示用具 191 的遮光范围连续。

而且，图 7 的信号 V 是此时的输出信号，一方的信号只由指示用具 191 的遮光范围构成，另一方的信号作为指示用具 191 和指示用具 192 的遮光范围连接的状态输出。这种情况下，在使用遮光范围的中央的计算中不能计算正确的输入坐标。

因此，使用在传感器组件 1L 以及 1R 各自的传感器组件中检测出的遮光范围端部的角度信息进行坐标计算。

首先，把指示用具的输入形状设置为大致圆形，如图 16 所示，对于传感器组件 1L 中的 1 个受光单元 L1，假设处于指示用具 A 和指示用具 B 一部分重合的状态。即，在该受光单元 L1 中，假设处于观测用 θ_{L1} 、

θ_{L2} 规定的遮光范围的状态。

另一方面，在传感器组件 1R 中的、例如在受光单元 R1 中观测的角度是用各个指示用具的遮光范围形成的遮光范围的端部，观测从 θ_{R11} 到 θ_{R22} 的 4 个角度。

图 17 是用于说明使用了这样的遮光范围端部时的坐标计算的图。

现在，例如假设向 P 点进行了输入，如果把 θ_{L1} 和 θ_{R1} 、 θ_{R2} 的角度分别设置为 $P1(x1, x1)$ ， $P2(x2, x2)$ ，则输入位置的坐标 P 可以作为在各个交点中的角度 $2\theta_1$ 、 $2\theta_2$ 的 2 等分线的交点计算。

$P1$ 以及 $P2$ 的坐标值因为可以用和计算上述各个角度的交点坐标一样的式 (2) 以及 (3) 计算，所以通过使用该坐标值和角度信息可以计算输入坐标 $P(x, y)$ 。

通过这样使用左右传感器组件 1L 以及 1R 检测出的遮光范围端部信息，不使用遮光范围的中央值也可以计算对于输入的输入坐标。

图 18 是用于说明其计算顺序一例的图。

如图所示，如果把 $P1(x1, y1)$ 和 $P2(x2, y2)$ 之间的距离设置为 L，把在各个点中的角度的 2 等分线的角度设置为 θ_1 、 θ_2 ，

$$\text{则 } L = ((x2-x1)^2 + (y2-y1)^2)^{0.5} \quad (4)$$

$$\theta_1 = (\pi - (\theta_L + \theta_{R1})) / 2 \quad (5)$$

$$\theta_2 = (\theta_L + \theta_{R2}) / 2 \quad (6)$$

在此，

$$L1 \cdot \tan \theta_1 = L2 \cdot \tan \theta_2 \quad (7)$$

据此，根据，

$$L2 = L \cdot \tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2) \quad (\text{其中, } \tan \theta_1 + \tan \theta_2 \neq 0) \quad (8)$$

$$La = L2 / \cos \theta_2 \quad (\text{其中, } \cos \theta_2 \neq 0) \quad (9)$$

从中作为 Δx ， Δy 可以计算出

$$\Delta x = La \cdot \cos (\theta_L - \theta_2) \quad (10)$$

$$\Delta y = La \cdot \sin (\theta_L - \theta_2) \quad (11)$$

作为输入坐标， $P(x, y)$ 可以计算为

$$x = x_2 - \Delta x \quad (12)$$

$$y = y_2 - \Delta y \quad (13)$$

在此，如图 16 所示，例如，当从传感器组件 1L 看后测的输入点是完全被影子隐藏的，所谓的不是全食的状态，即偏食状态时，该输入点成为 Pa 以及 Pb，或者 Pa' 以及 Pb' 的某一组合。

因此，对于 θ_{L1} 、 θ_{L2} 、 θ_{R11} 、 θ_{R12} 、 θ_{R21} 、 θ_{R22} 的组合，进行相当于上述那样的 2 等分线交点的计算，分别计算 Pa 以及 Pb，或者 Pa' 以及 Pb' 的坐标，进行哪组是正确的输入坐标的判定。

该组合的判定可以使用另一方的受光单元的数据进行。

例如，如图 19 所示，比较另一方的受光单元的数据 θ_{L21} 以及 θ_{L22} 、采用 θ_{R11} 以及 θ_{R12} 的坐标计算结果、在前面的受光单元中的坐标计算结果。而且根据其比较结果，从双方的距离等中判定是和 Pa 重合，或者是和 Pa' 重合，可以进行 Pa 或者 Pa' 哪一方正确的判定。在此，如果采用 Pa，则作为其组合，可以自动地采用 Pb。

为了更正确的判定，可以使用在 θ_{R21} 、 θ_{R22} 中的坐标计算结果，对 Pb 进行计算。

如果用传感器组件 1L (1R) 检测的 2 个遮光部分是局部被遮挡“偏食”状态，则检测各自遮光范围端部的角度，通过得到与在该交点中的 2 等分线相当的信息，可以特定多个输入指示位置。

因此，在本申请发明中，无论多个指示用具处于哪个区域，都可以设定传感器组件 1L (1R) 中的受光单元的光学性配置，使得在设置在传感器组件 1L (1R) 中的 2 组受光单元内至少一方的受光单元中，必须可以在“偏食”的状态下，或者在 2 个遮光范围分离的状态下检测。

实际的计算如下。

首先，如上所述，进行来自各个受光单元的光量分布数据的取得。

从得到的各光量分布数据中，使用阈值等计算遮光范围的数。根据遮光范围的数，在可以判定没有输入的情况，和对于 1 个位置进行了输入（单一点输入）的情况，和至少对 2 个位置进行输入（多点输入）的

情况的同时，可以选择在运算中使用的数据。

图 20 是表示当把传感器组件 1L 内 2 个受光单元设置为 L1 以及 L2，把传感器组件 1R 内的 2 个受光单元设置为 R1 以及 R2 时，用各受光单元检测的遮光范围数的组合。遮光范围数的组合在把最大输入数设置为 2，包含没有输入的情况有 17 种。

在受光单元 L1、L2、R1、R2 的全部中，当输入是“1”时，考虑了单一点输入的情况，和 2 个点输入接触的情况，当在本实施方式中，假设接触也作为单一点输入处理。但是，当指示用具的输入宽度等的指示用具的形状信息是已知时，可以根据该形状信息，检测 2 个输入接触的情况。

通过这样计数遮光范围的数，可以判定“无输入”、“单一点输入”、“多点输入”的输入状态。在各传感器组件中检测的遮光范围当是只有一个的单一输入点时，可以用使用了遮光范围的端部信息的坐标计算方法进行坐标计算，或者，也可以计算以往那样的遮光范围的中央进行坐标计算。

当是多点输入时，输入可以各自独立检测的遮光范围是 2 个的情况，和对于传感器组件输入位置的关系是“食”状态那样的 1 个的情况混合存在。

这种情况下，对于由哪个遮光范围的组合进行坐标计算由各个遮光范围的数确定。

首先，在各遮光范围数内，选择检测 2 个位置的遮光范围的受光单元，把来自选择出的受光单元的检测信号作为坐标计算第 1 数据。此时，当用多个受光单元检测 2 个位置的遮光范围时，预先确定优先位置，只要根据该优先位置选择受光单元即可。

以下，着眼于作为坐标计算第 1 数据被选择出的受光单元的传感器组件和相反一侧的传感器组件内的受光单元的检测信号，在其内部，如果是检测多个遮光范围的受光单元，则把该受光单元的检测信号作为坐标计算第 2 数据。当未检测多个遮光范围时，首先根据优先顺序位，把

检测单数的遮光范围的受光单元的检测信号作为坐标计算第 2 数据。

以下，把作为坐标计算第 2 数据选择的受光单元的传感器组件和在同一传感器组件中的另一受光单元的检测信号作为虚实判定数据。

这是因为如前面所述，当有多个输入时，除了真正输入的坐标（实际坐标）外，因为计算有检测信号的组合产生的虚坐标，所以可以在判定真坐标是哪个中使用。

从图 20 可知，用作为坐标计算第 1 数据选择的受光单元检测的遮光范围的数必须是多个。但是，用作为坐标计算第 2 数据选择的受光单元检测出的遮光范围的数有多个和单个的情况，同样，用作为虚实判定数据选择的受光单元检测的遮光范围的数也有是多个的情况和单个的情况。

而且，如果按照坐标计算第 1 数据、坐标计算第 2 数据、虚实判定数据的顺序排列，则该检测的遮光范围数的组合可以分为组合 1：复，单，单，组合 2：复，复，单，组合 3：复，复，复 3 类。

在此，把与该 3 类对应的输入状态的一例表示在图 21A ~ 图 21C 中。

在各个图中用 A 表示的接线是坐标计算第 1 数据，B 是坐标计算第 2 数据，C 是虚实判定数据。

坐标计算首先在坐标计算第 1 数据的一方的遮光范围中进行，例如在图 21A 中，对于坐标计算数据 A11 以及 A12，在坐标计算第 2 数据 B11 以及 B12，以及虚实判定数据 C11 以及 C12 的组合中，用前面说明那样的遮光范围的端部信息进行坐标计算。

此时，把用坐标计算第 2 数据 B11 以及 B12 计算出的坐标值设置为 P11 以及 P12，把用虚实判定数据 C11 以及 C12 计算出的坐标值作为虚实判断坐标值设置 P21 以及 P22。在此时，在计算出的 4 个坐标值内，至少 2 个坐标值是大致相等的值，是表示指示用具的位置坐标的值。

当组合 1 是复，单，单时，单个信息的某个有可能包含“全食”状态。全食状态的坐标值作为虚实判定数据，在接近传感器组件一侧的坐标计算中使用，但在远的一侧的计算中不使用。这种情况下，通过置换

作为坐标计算第 2 数据的坐标值，和作为虚实判定数据的坐标值，可以计算两方的坐标。因此，首先进行该判定。

如图 21A 所示，在全食状态（或者，接近它时）中，B11 以及 B12 的线表示大致相同输入的遮光范围的两端。因此，作为在各自计算中的坐标值大致相同或者接近的值，计算坐标值 P11 以及 P12。

另一方面，在不是全食状态一侧的坐标值中，是各自不同的输入的遮光范围端部信息。因此，作为与全食状态大不相同的值，计算坐标值 P21 以及 P22。

因此，计算从坐标计算第 2 数据和虚实判定数据中计算出的、各个坐标值 P11 以及 P12、P21 以及 P22 各自的差，把差值大的一方判定为偏食状态。用该判定结果进行坐标值数据和判定坐标值数据的置换。此时，也可以进行坐标计算第 2 数据和叙述判断数据的置换。

对于组合 2：复，复，单，组合 3：复，复，复，如果是 2 点输入，因为不能有全食状态，所以上述处理不需要。但是，当增加输入点数时，需要进行同样的判定。

以下，进行坐标的虚实判定。该处理在计算全部的组合坐标后进行也可以，但通过在前面对一方的坐标值进行虚实判定，不进行不需要的坐标计算就可以谋求处理时间的缩短。

对于前面的 P11、P12、P21、P22，以各个距离的远近判断哪个坐标值是正确的值。

分别计算 P11 和 P21 以及 P22、P12 和 P21 以及 P22 的距离，从最近的组合中把 P11 或者 P12 之一作为真的坐标值选择。

根据虚实判定结果，如果真的坐标值选择为 P11，则剩余的未计算的坐标值因为是 P14，所以计算该坐标值。另一方面，如果根据虚实判定结果选择真的坐标值，则进行 P13 的坐标计算。

这样可以对实际的输入进行坐标的判定（虚实判定）。

即使在图 21B、图 21C 那样时，也可以通过进行同样处理进行坐标计算。在坐标计算时，当 1 个传感器组件的 2 个受光单元检测的遮光范

围数分别是“复”，“复”时，从该遮光范围的端部信息的两端也可以计算坐标，但只根据当侧的端部信息也可以计算。或者，计算以往那样遮光范围的中央，也可以用在坐标计算中。

在此，作为传感器组件内的各受光单元检测的遮光范围数产生的数据分配的例子，如果集中为在坐标计算第1数据、坐标计算第2数据、虚实判定数据中是分配给各个传感器组件的哪个受光单元，另外，是否需要全食状态的判定（全食判定（虚实判定）），则如图22所示。

从图22可知，在单一点输入时使用L1、R1或者L2、R2的哪个组合计算都可以。

另外，当各传感器组件的2个受光单元的两检测信号都检测多个遮光范围时，把哪边的检测信号作为坐标计算第1数据都可以。

〈坐标值的连续性的判定〉

如上所述，使用具有多个受光单元的传感器组件，使用遮光范围的端部信息，通过进行坐标计算以及坐标的虚实判定，可以确定多个输入的坐标值。

而且，对于得到的多个坐标值，只在直接输出坐标值时，在接收一方的外部终端中，不区别2个坐标值不会有两者连接的现象。

因此，为了区别2个坐标值，在坐标值的输出时附加表示坐标连续性的识别符。

多个坐标值其连续性通过在每次取样时计算和前次坐标值的差，可以应用各自接近的值。

在最初检测遮光范围时，例如，在检测出的顺序上附加ID号码（特征）。

如图23所示，在得到2个坐标值P1 (X1n, Y1n), P2 (X2n, Y2n) 时，如果前次取样时的坐标值是ID0: X1n-1, Y1n-1, ID1: X2n-1, Y2n-1, 则P1、P2彼此计算对于各自的差，采用接近的一方，把P1设置为ID0, 把P2设置为ID1。这样进行坐标值的连续性的判定，对于各个坐标值，分配该ID输出坐标值。

而且，在外部端部一侧，只要通过参照该 ID，判定坐标值的连续性，进行以线联结等的描绘处理即可。

〈坐标计算处理流程的说明〉

图 24 是表示本发明的实施方式的坐标输入装置执行的坐标计算处理的流程图。

在图 24 中，表示从传感器组件的数据取得到坐标计算的顺序。

如果接通电源，则在步骤 S101 中，进行控制·计算组件 2 的端口设定、与定时器设定等的坐标输入装置有关的各种初始化设定。此后，从非易失性存储器等分别读出基准数据和补正用的常数等的初始数据，存储在控制·计算组件 2 的存储 132 中。

另外，在每个传感器组件中，把如图 12A 所示的没有照明时的光量分布数据 81，和没有初始输入时的光量分布数据 82 作为初始数据取得，存储在存储器 132 中。

至此的处理是电源接通时的初始设定动作。该初始设定动作的构成当然可以是用具操作者的意图用被构成在坐标输入装置中的复位开关等动作，具有该初始设定动作，转移到通常的指示用具的坐标输入动作状态。

在步骤 S102 中，初始化(清机)表示坐标输入是否连续进行的特征。在步骤 S103 中，点亮各传感器组件的投光单元，用受光单元取得光量分布数据。

取得的光量分布数据对前面的初始数据计算差以及比，在步骤 S104 中，例如用是否超过阈值的判定等，指示遮光范围的检测。

在步骤 S105 中，根据遮光范围的检测结果，判定有无指示用具的输入。当没有输入的情况下(步骤 S105 中 NO)，返回步骤 S102。另一方面，当有输入的情况下(步骤 S105 中 YES)，进入步骤 S106。

在步骤 S106 中，根据遮光范围的检测结果，检测传感器组件的每个受光单元的遮光范围的数。在步骤 S107 中，根据遮光范围数的检测结果，判定指示用具的输入是否是多点输入。当不是多点输入的情况下(步骤

S107 中 NO), 即, 当是当点输入时, 进入步骤 S108, 执行在单点输入中的坐标计算。此时的坐标计算可以使用遮光范围的端部信息计算, 也可以使用遮光范围的中央。

另一方面, 当是多点输入的情况下 (步骤 S107 中 YES), 进入步骤 S109, 根据该遮光范围的数, 如图 22 所示, 分别确定坐标计算第 1 数据、坐标计算第 2 数据, 以及虚实判定数据。而且, 把这些数据存储在存储器 132 中。

如果确定了各数据, 则在步骤 S110 中, 计算各个遮光范围的端部数据, 从其端部数据中计算一方的坐标值以及判定坐标值。此时, 当坐标计算第 2 数据和判定数据是单一数据时, 因为某一边的数据有可能是“全食”状态, 所以从各坐标值间的距离进行该判断。

在步骤 S111 中, 根据判定结果, 判定数据 (坐标值) 的是否需要替换。当需要数据替换的情况下 (步骤 S111 中 YES), 进入步骤 S112, 执行坐标值的替换。另一方面, 当不需要数据替换的情况下 (步骤 S111 中 NO), 进入步骤 S113。

当遮光范围 (输入点) 是多个时, 在此计算的坐标值是计算实际输入的实点和虚点。因此, 在步骤 S113 中, 根据坐标值和判定坐标值执行坐标值的虚实判定。

根据虚实判定如果判定为实坐标后, 则在步骤 S114 中, 计算与之对应一侧的剩余的坐标值。如果坐标值确定, 则在步骤 S115 中, 判定连续输入的有无。而且, 该判定根据表示连续输入有无的特征执行。

当没有连续输入的情况下 (步骤 S115 中是 NO), 进入步骤 S117。另一方面, 当有连续输入的情况下 (步骤 S115 中 YES), 进入步骤 S116。

在步骤 S116 中, 根据和此前被存储的坐标值 (前次的坐标值等) 的差等执行连续性判定。

如果进行了连续性判定, 则在步骤 S117 中, 设置连续输入特征, 另外, 为了下一连续性判定把此次的坐标值存储在存储器 132 中。

以下, 在步骤 S118 中, 把 ID 等的附带信息附加在坐标值上。特别

是在判定为连续的坐标值中附加和前次系统的 ID，对于新检测出的坐标值，附加未使用的 ID。另外，当有开关信息等时，还附加该信息。

这样，在步骤 S119 中把具有附带信息的坐标值输出到外部终端。其后，直至电源关闭前重复数据取得的循环。

如上所述，判定用指示用具进行的坐标输入动作的有无容易进行。而且，在进行采用 1 个指示用具的坐标输入动作的状态中，例如使用把坐标输入有效区域 3 的全部区域作为有效视野的受光单元，还可以容易导出其位置坐标。

但是，如果同时用多个指示用具进行坐标输入动作，则根据其状态，需要进行不同的处理，用于执行一连串处理的处理时间大幅度延长。

因此，用图 25A 以及图 25B 说明用于削减该处理时间的本实施方式的应用例子。

图 25A 是本发明的实施方式的坐标输入装置执行的坐标计算处理的应用例子的流程图。

而且，在图 25A 中，步骤 S201、步骤 S202、步骤 S205、步骤 S206、步骤 S210～步骤 S219 与图 24 的步骤 S101、步骤 S102、步骤 S105、步骤 S106、步骤 S110～步骤 S119 对应，其详细说明省略。

在图 25A 中，在步骤 S201 以及步骤 S202 的处理后，在步骤 S203 中，使用把传感器组件 1L 以及 1R 中的坐标输入有效区域 3 的全部区域作为有效视野的第 1 受光单元（以及第 1 投光单元）来取得光量分布数据。因此，从左右的传感器组件 1L（1R）分别取得 1 个受光部的的光量分布数据。

取得的光量分布数据相对前面的初始数据来计算差分以及比例，在步骤 S204 中，例如根据是否超过阈值的判定等进行遮光范围的检测。

根据步骤 S204 的检测结果，在步骤 S205 以及步骤 S206 的处理后，在步骤 S207 中，根据遮光范围数的检测结果，判定指示用具的输入是否是多点输入。

在此，所谓在左右传感器组件 1L（1R）各自第 1 受光单元中检测的

遮光范围的数都是 1 个的状态，是指指示用具的输入是一个的状态，或者即使是用 2 个指示用具输入输入的状态，也是两者连接的状态。

在此，如果考虑存在者的操作性以及用途，则认为指示用具相接的状态不发生。因此，在 2 个指示用具相接（接触）的状态时，例如无论是多个指示用具同时进行输入的状态，还是单一坐标输入，处理都不会发生如何问题。

因此，如果用左右传感器组件 1L（1R）各自的第 1 受光单元检测的遮光范围数都是 1 个，则判定为单一输入，并进入步骤 208。

在此，图 25B 和图 22 一样，表示了分开各传感器组件 1 中的第 1 受光单元以及第 2 受光单元（在此，在本申请发明中，第 1 受光单元投光把坐标输入有效区域 3 的全部区域设置为有效区域，把第 2 受光单元不设定为有效区域，极大地减小装置的体积。当然，两受光单元都是有效视野包含坐标输入有效区域全部区域的构成也可以）输出的遮光范围的数，在无输入状态，或者单一点输入状态中，是只有传感器组件 1L 以及 1R 中的第 1 受光单元（L1 以及 R1）动作的状态，不需要使第 2 受光单元（R1 以及 R2）动作。

通过使各传感器组件 1L 以及 1R 中的第 1 受光单元动作，当判定为在该一方中有 2 处遮光范围时，即，在是多点输入的情况下（步骤 S207 中 YES），进入步骤 S220，选择另一方的第 2 受光单元。以下，在步骤 S221 中，使该第 2 受光单元动作，取得光量分布数据。在步骤 S222 中，根据取得的光量分布数据，执行遮光范围的检测。

在步骤 S209 中，首先，把检测 2 个位置的遮光范围一方的第 1 受光单元的检测信号作为坐标计算第 1 数据，把另一方的传感器组件中的第 1 受光单元以及第 2 受光单元的检测信号，根据其遮光范围的数，作为坐标计算第 2 数据以及虚实数据确定。

在此，如果用图 25B 说明具体例子，则通过使作为第 1 受光单元的受光单元 L1 以及 R1 动作，例如如果在受光单元 L1 中检测出遮光范围 1 个，在受光单元 R1 中检测出遮光范围 2 个，则选择设置在检测出遮光

范围 2 个的传感器组件 1R 的另一方（传感器组件 1L）上的第 2 受光单元 L2（步骤 S220），使其动作（步骤 221）。

而且，首先，把具有在第 1 受光单元 R1 检测出的 2 个遮光范围的光量分布数据作为坐标计算第 1 数据，而且，例如如果第 2 受光单元 L2 的遮光范围是 2 个，则把坐标计算第 2 数据确定为第 2 受光单元 L2 的光量分布数据，把虚实判定数据确定为第 1 受光单元 L1 的光量分布数据。另外，如果第 2 受光单元 L2 的遮光范围是 1 个，则根据预先确定的优先顺序，把各数据存储在存储器 132 中（步骤 S209）。

因此，因为不使第 2 受光单元 R2 动作，就可以检测多个指示用具的位置坐标，所以与图 24 的坐标计算处理相比，可以缩短坐标计算所需要的时间，可以节省电力。

因此，在以上说明中，通过使作为第 1 受光单元的受光单元 L1 以及 R1 动作，如果在受光单元 L1 和 R1 中都检测出 2 个遮光范围，则通过进行虚实判定，可以计算多个指示用具的位置坐标。因此，如果使其中一方的第 2 受光单元动作，则可以计算多个指示用具的位置坐标。

如果在坐标计算用的各数据（第 1 坐标计算数据，第 2 坐标计算数据以及虚实判定数据）确定，则根据这些数据，执行步骤 S210～步骤 S219 的处理。

另一方面，如图 4 所示，通过传感器组件 1L（1R）中的受光单元的有效视野和坐标输入区域的配置关系，在其一方的受光单元的有效区域外设定坐标输入区域，存在不能用该受光单元检测的区域 173，在该区域 173 中假设用多个指示用具同时进行输入动作。

此时，通过步骤 S203～步骤 S207 的动作，检测受光单元 L1 的遮光范围 1，受光单元 R1 传感器的遮光范围 2，检测处于多个传感器同时输入状态。其结果，在步骤 S220～步骤 S222 的动作中，进行受光单元 L2 的信号检测，因为两个指示用具在受光单元 L2 的有效视野上，所以不能检测遮光范围（没有遮光部位），可以检测在区域 173 中的多个用具同时进行输入的状态。

因此，如果检测这样的状态，则通过设置警告（把警告信息显示在显示装置上，发生声音等）操作者等的报纸装置，还可以防止操作者的混乱。

另外，在以上的实施方式中，是向递归反射单元4投射光，检测遮挡其反射光的遮光范围，但递归反射单元不是必须的，即使是坐标输入区域的周围连续的发光单元，也同样可以适用本申请发明。或者，即使指示用具自身是发光的指示用具，如果是在指示用具的粗的方向上均匀发光的构成，则同样可以适用本申请发明。

如上所述，如果取样本实施方式，则即使用多个指示用具同时输入了多个坐标时，也可以以高精度各自检测多个指示用具的位置。

具体地说，即在如以往那样，不仅在2个遮光范围分离时，而且在检测偏食这种由指示用具得到的遮光范围的遮光重叠时，也可以精度不劣化地计算坐标。

在本实施方式中，因为即使在发生该遮光重叠的情况下也可以计算坐标，所以不需要如以往技术那样，考虑到产生遮光重叠，在通常的第1和第2受光单元外，在构成第3受光单元。据此，可以缩短配置在坐标输入区域上的第1和第2受光单元间的距离，可以实现装置的小型化。

另外，因为不需要第3受光单元，所以不会引起如以往那样的、因坐标的不连续性，和具有受光单元的传感器组件的组合引起的坐标计算上的误差扩大的发生，可以实现高精度的坐标计算。

而且，如本实施方式那样，进行设置在传感器组件上的受光单元和投光单元的光学配置，通过控制该受光单元和投光单元的动作，可以实现操作性、笔记再现性良好，并且构成装置的框架小的坐标输入装置。

本发明可以应用于多个装置组成的一个系统或由单个装置组成的仪器。

而且，本发明可以通过提供一个软件程序来执行，直接或间接地在一个系统或仪器上实施上述具体功能，用系统或仪器的计算机读写所提供程序的代码，然后执行程序的代码。在此情况下，只要系统或仪器具

有程序的功能，实施的方式不必依赖程序。

因此，由于本发明的功能是由计算机实施的，计算机中装入的程序代码也执行本发明。也就是说，本发明要求的权利还包括用于执行本发明功能的计算机程序。

在这种情况下，只要系统或仪器具有程序的功能，软件可以以任何方式执行，例如：结果代码、由解释程序执行的程序，或向一个操作系统提供的临时数据。

可以用于提供程序的存储媒体包括：软盘、硬盘、光盘、磁力光盘、光盘驱动器、光盘刻录机、磁带、非易失性的存储卡、只读存储器、和 DVD (DVD-ROM 和 DVD-R)。

对于提供程序的方法，客户的计算机可以通过浏览器连接到因特网上的一个网站，本发明的程序或一个可自动安装的压力文件可以下载到诸如硬盘的存储媒体中。而且，本发明的程序可以通过把组成软件的代码分割为多个文件并从不同网站上下载的方法提供。也就是说，通过万维网服务器将执行本发明功能的程序文件下载给多个用户也属于本发明要求的权利的一部分。

也可以将本发明的程序加密并储存在诸如光盘的存储媒体中，将存储媒体散发给使用者，允许满足条件的使用者通过因特网的一个网站下载加密钥匙的信息，并允许这些使用者用密匙对软件进行解密，然后程序可以安装在使用者的计算机上。

除了依据具体装置的上述功能可以通过计算机读取程序来执行的情况以外，计算机上运行的一个操作系统或相似系统可以执行所有或一部分实时处理，所以上述具体装置的功能可以通过这种处理来执行。

而且，在从存储媒体中读取的程序写入插入计算机的功能扩展卡中或与计算机连接的功能扩展单位提供的内存中后，一个中央处理器或装在功能扩展卡或功能扩展单位上的类似处理器执行所有或一部分实施处理，因此上述具体装置的功能可以通过这种处理来执行。

由于本发明在不偏离基实质和范围的情况下可以有許多明显不同的

具体实施例，所以应当理解为本发明不仅限于具体的设备或实施例，在不脱离本发明精神的前提下，各种修改和变形都应属于本发明的保护范围。

图1

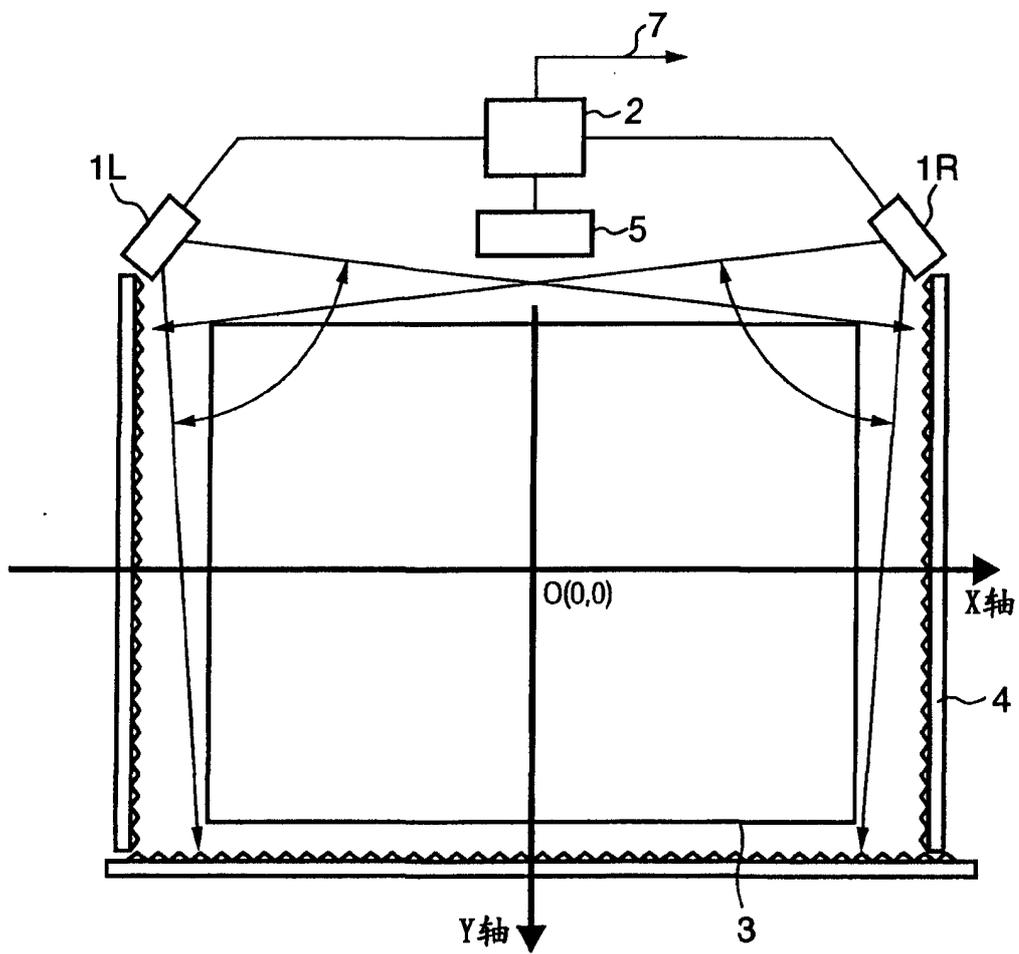


图 2

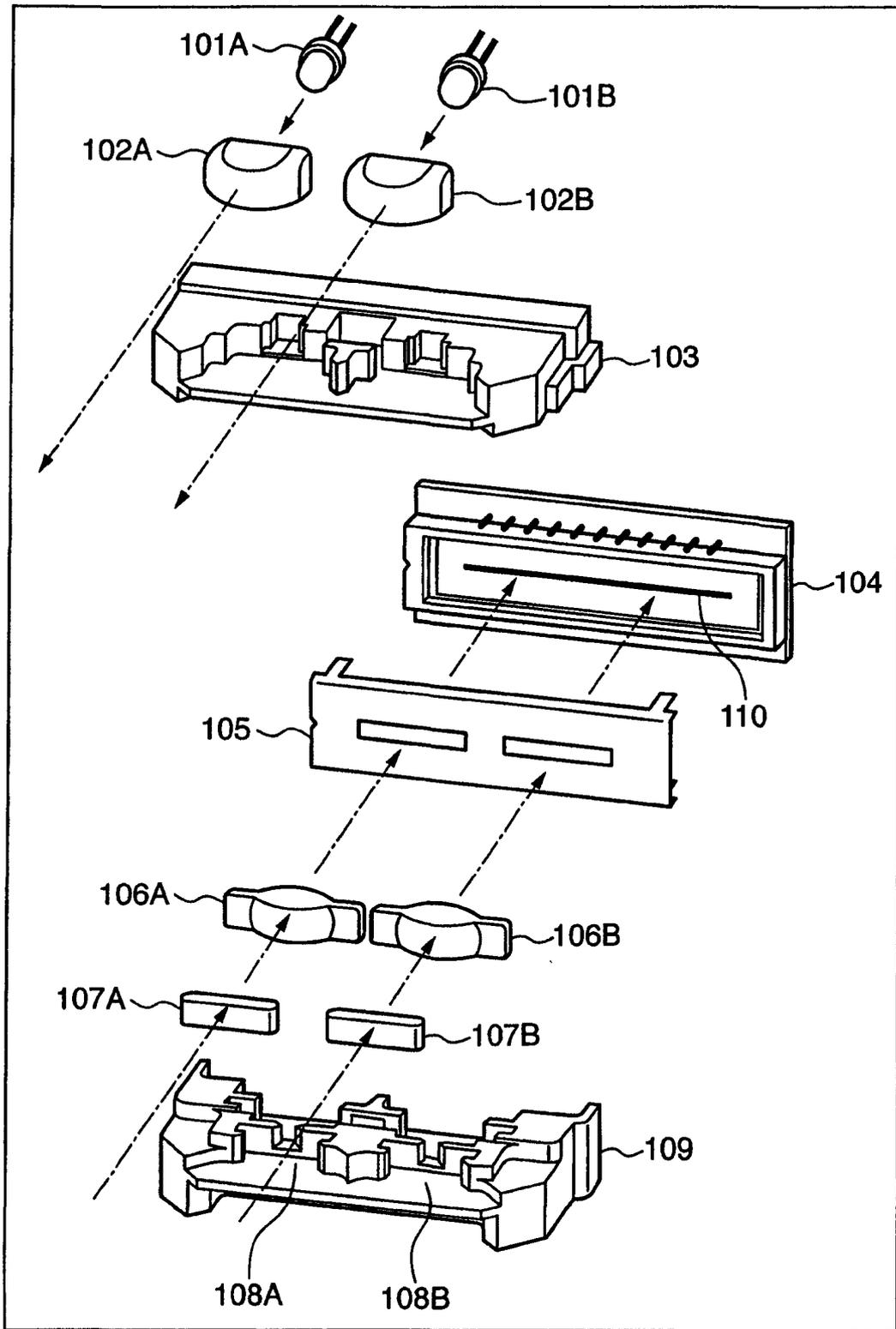


图 3A

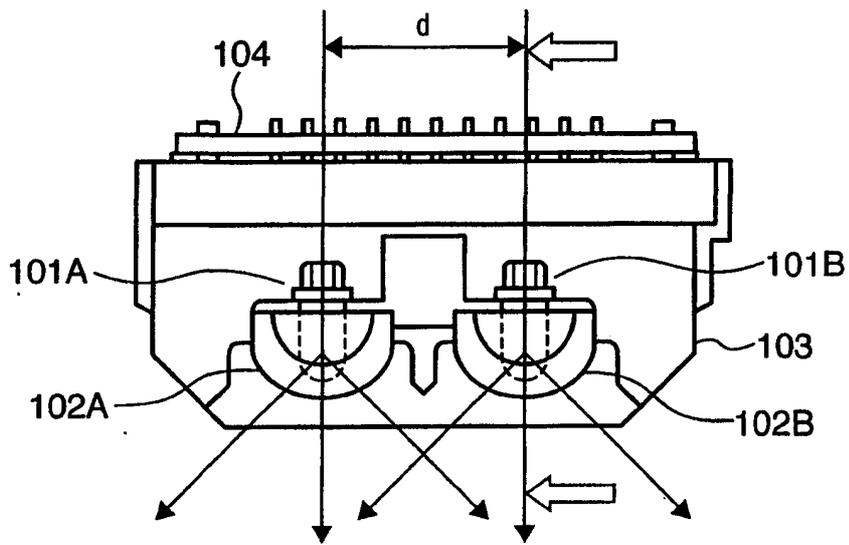


图 3B

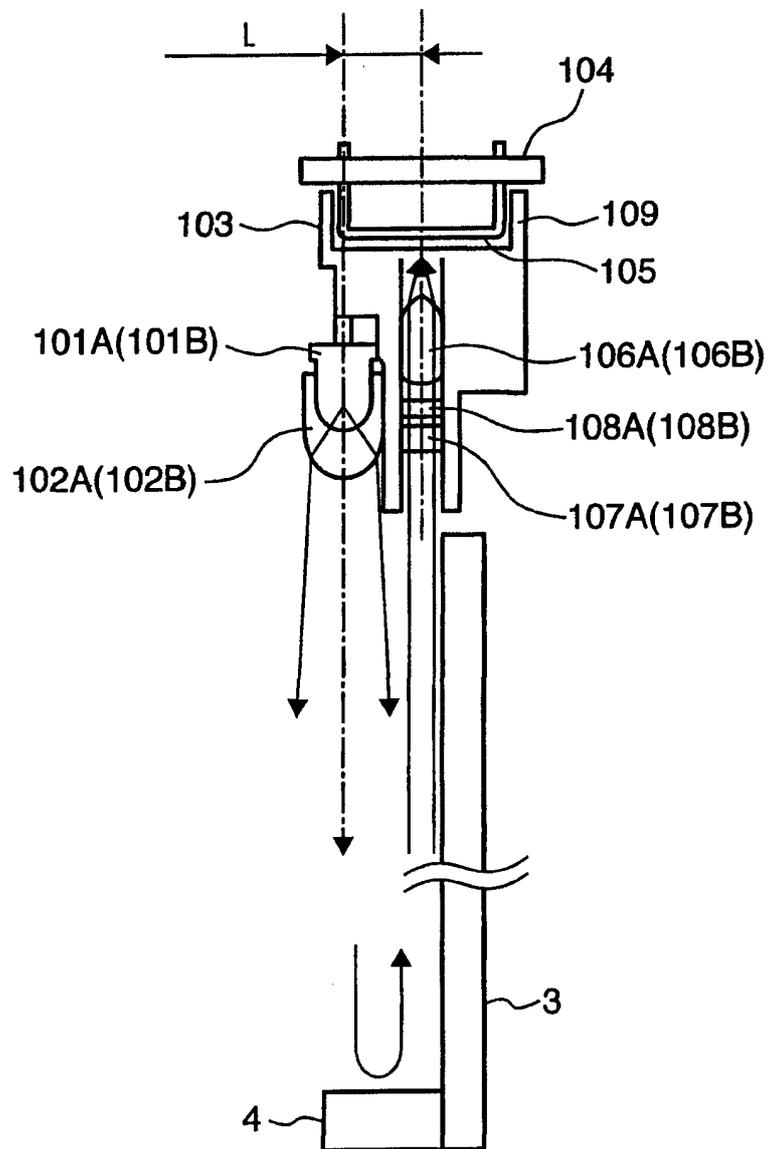


图 3C

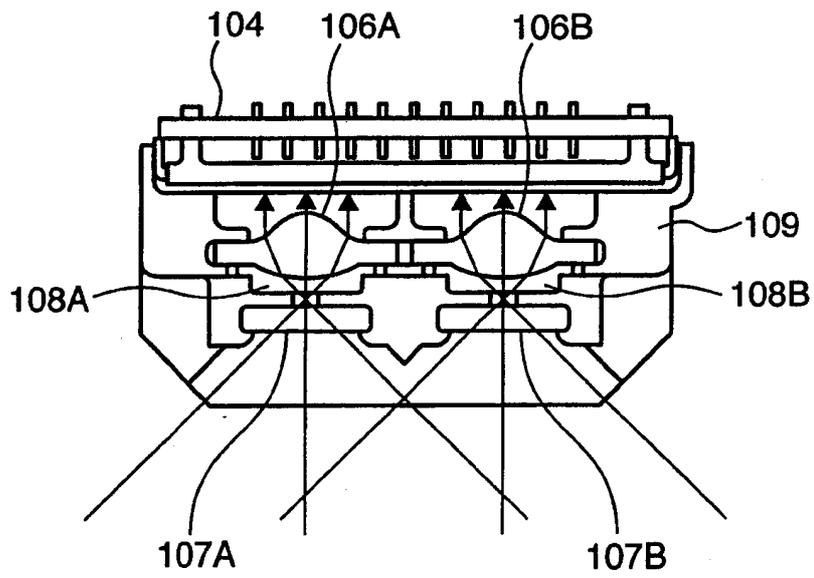


图 4

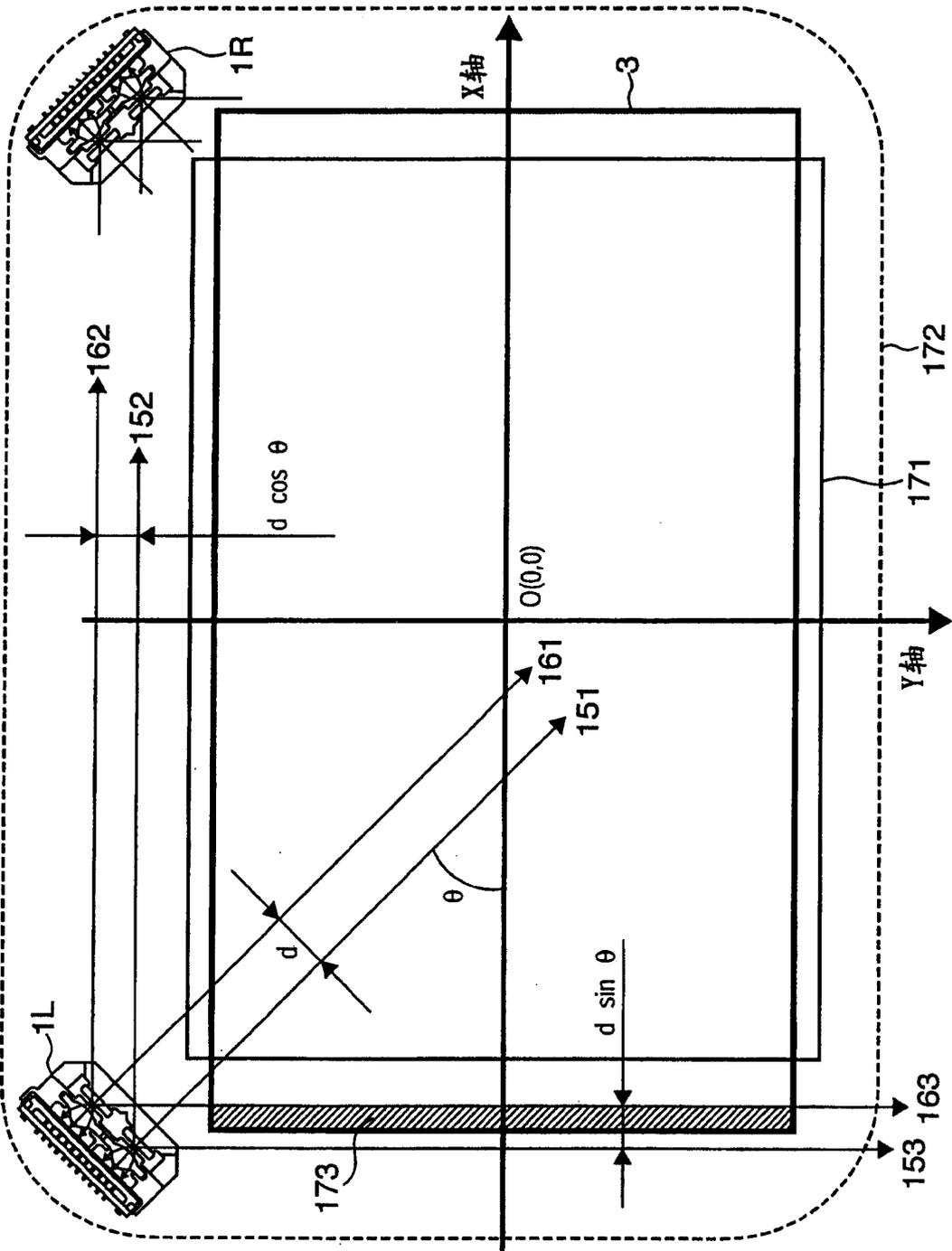


图 5A

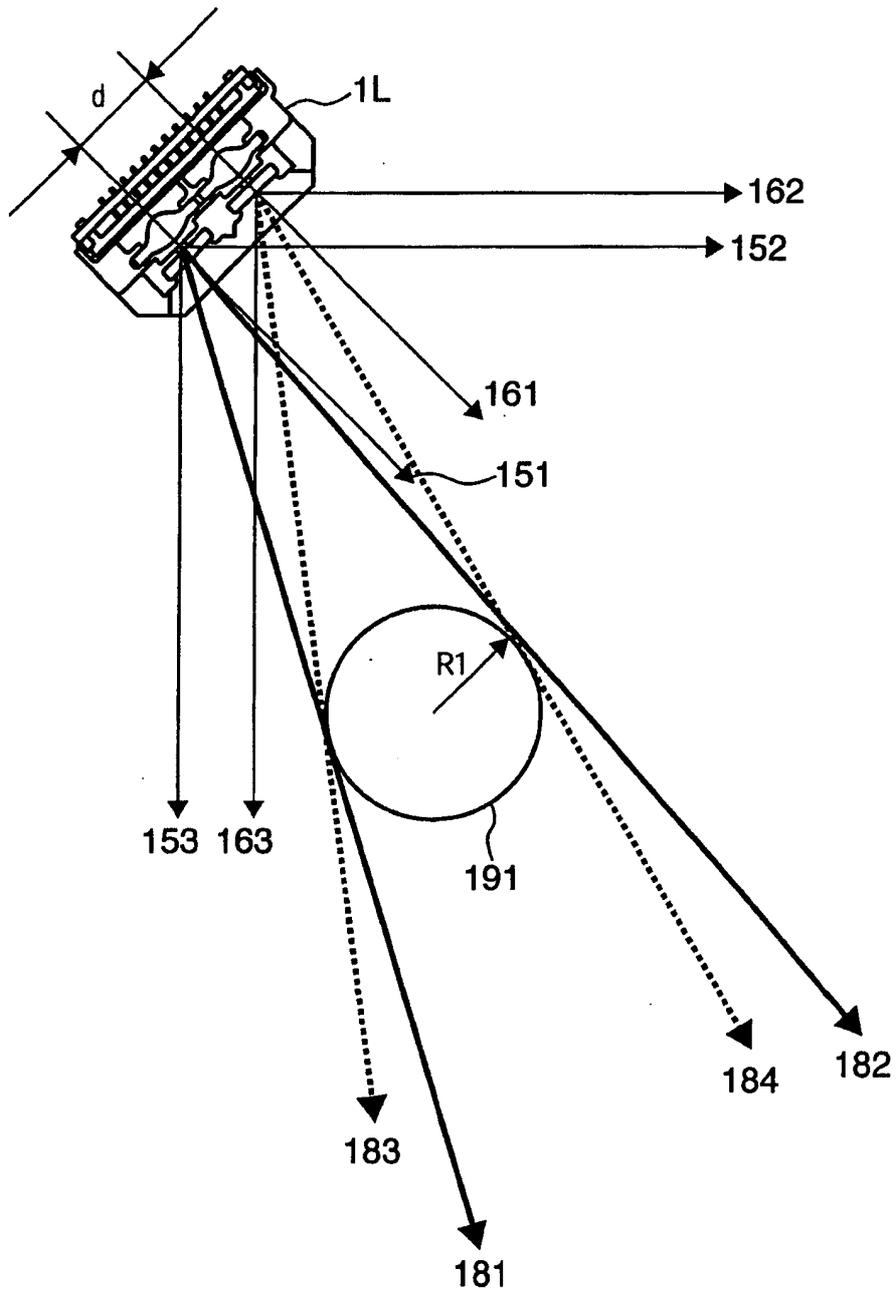


图 5B

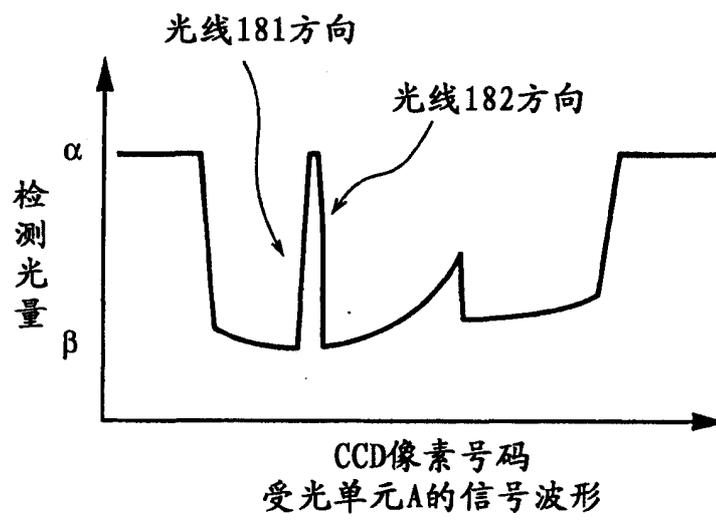


图 5C

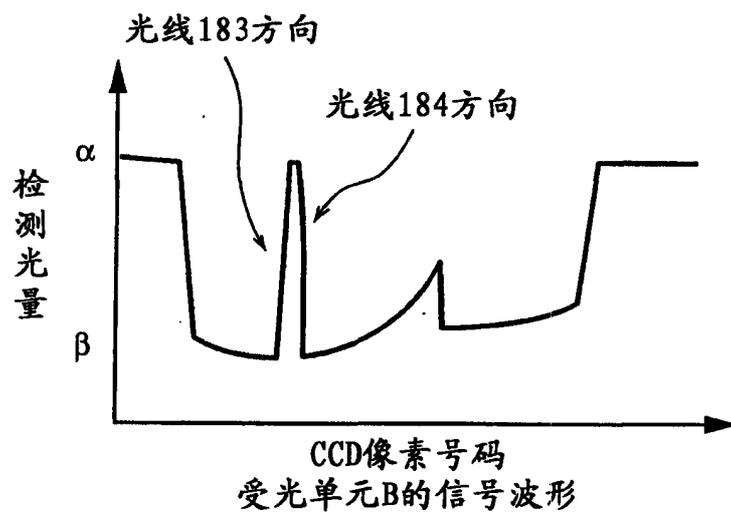


图6

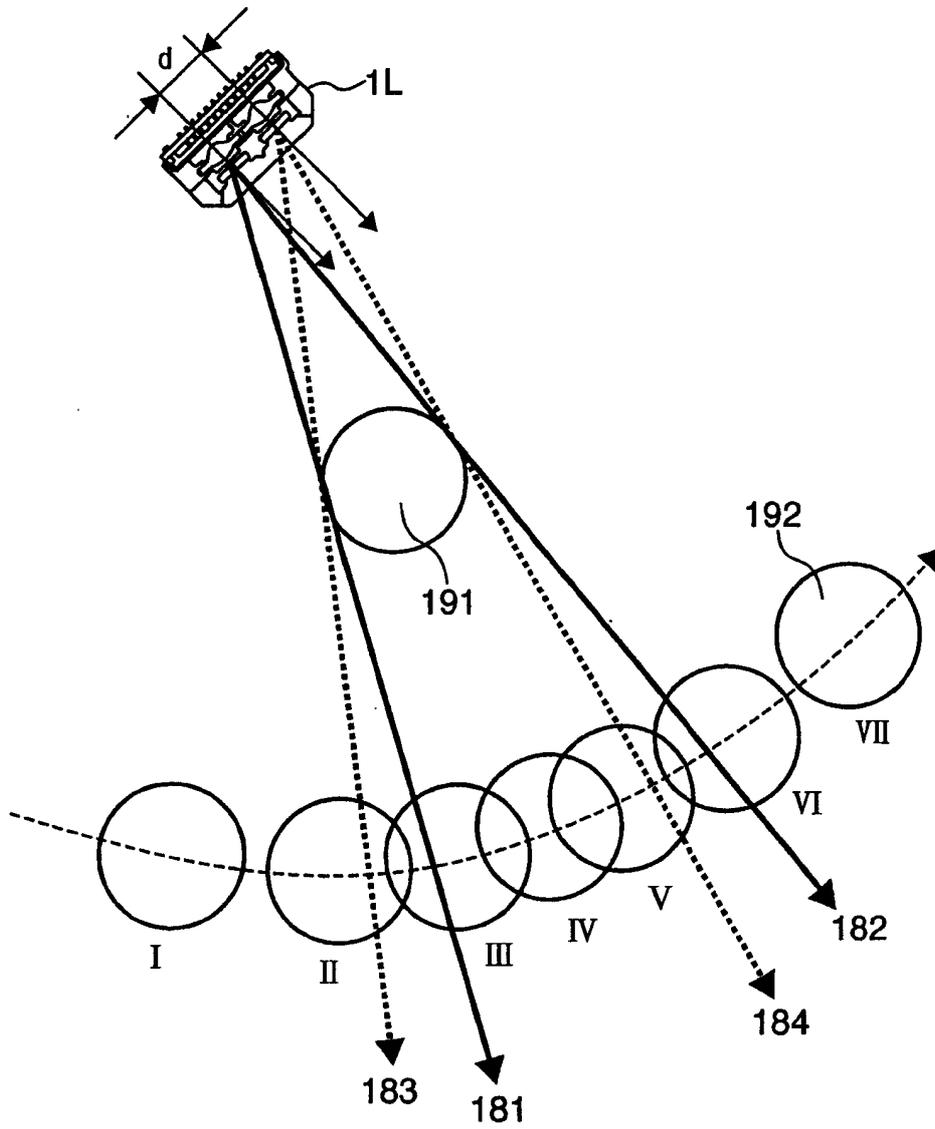


图7

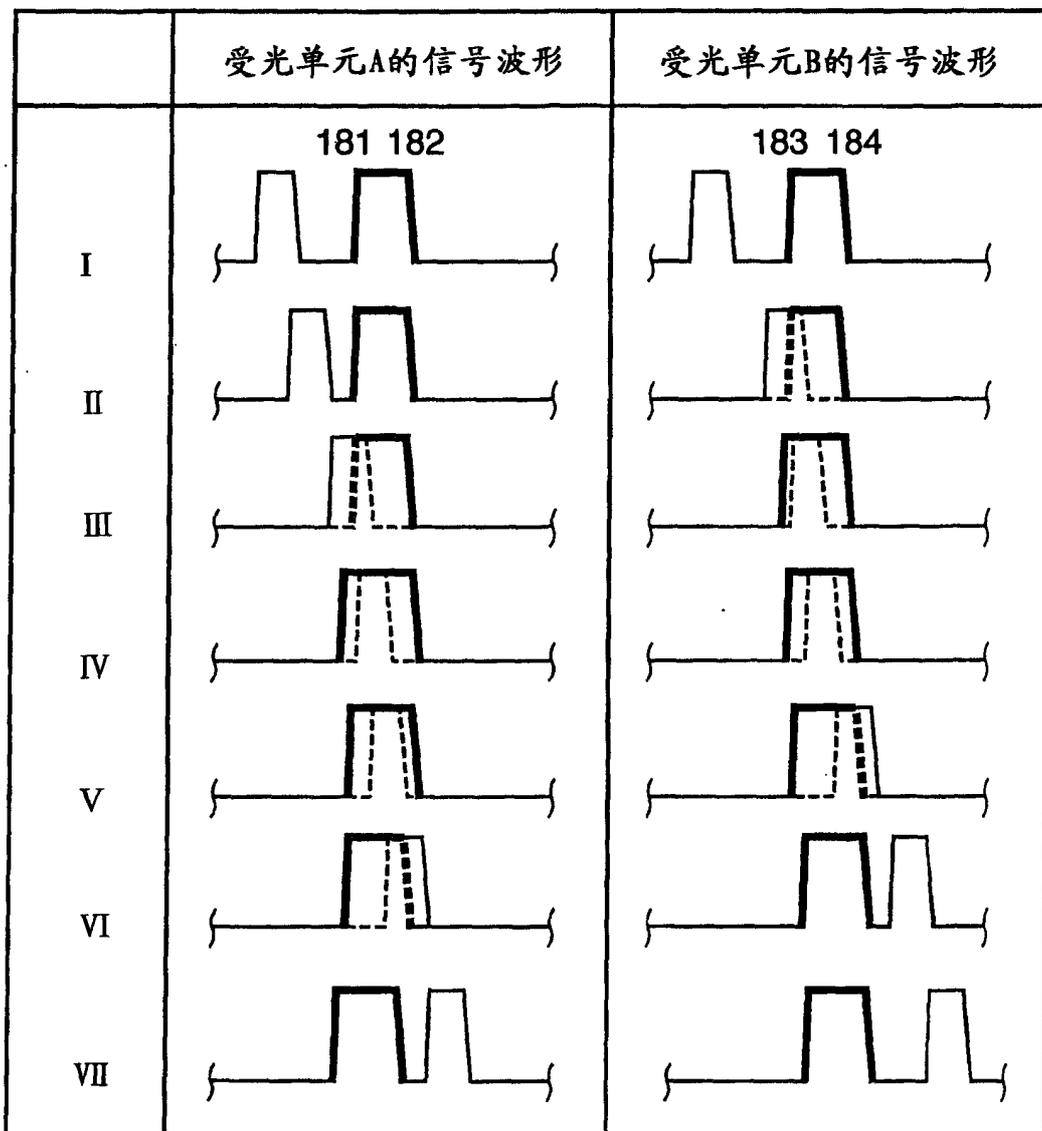


图8

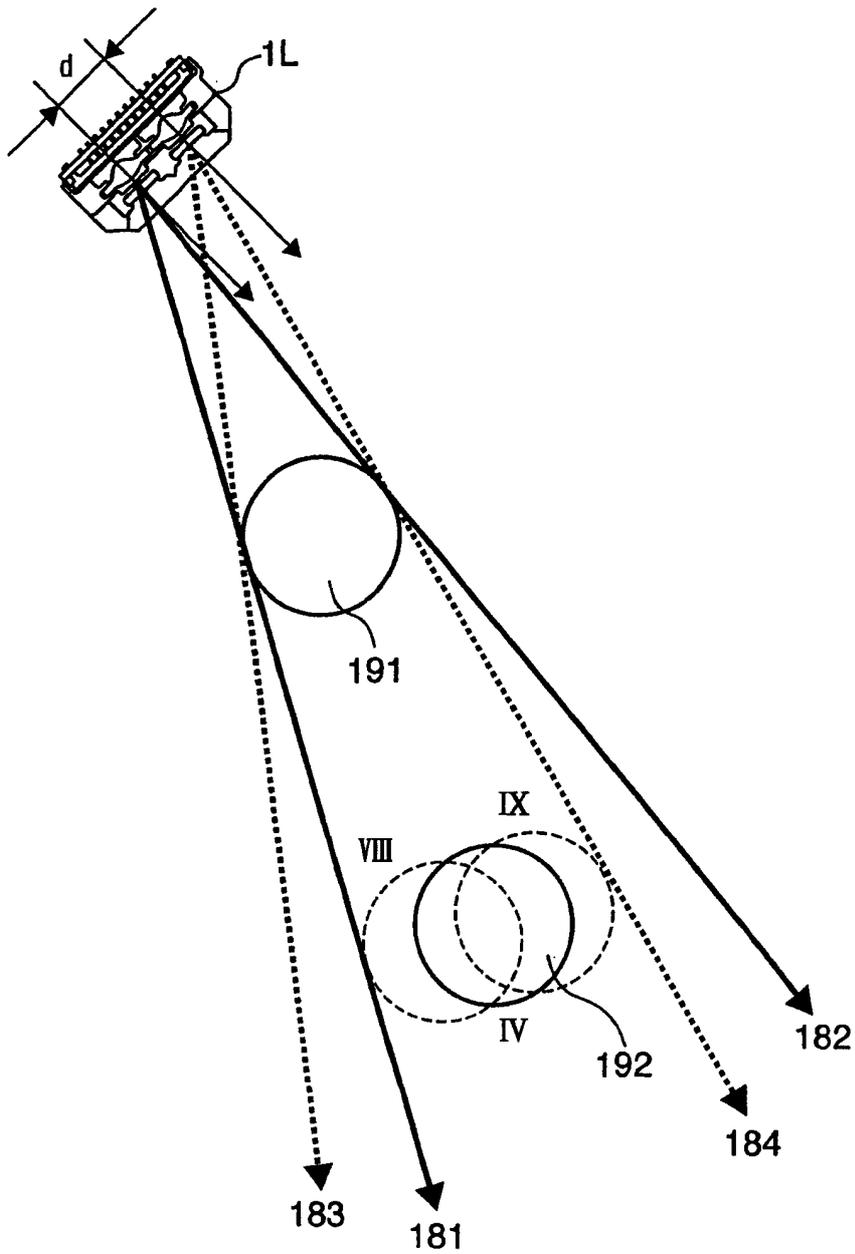


图9

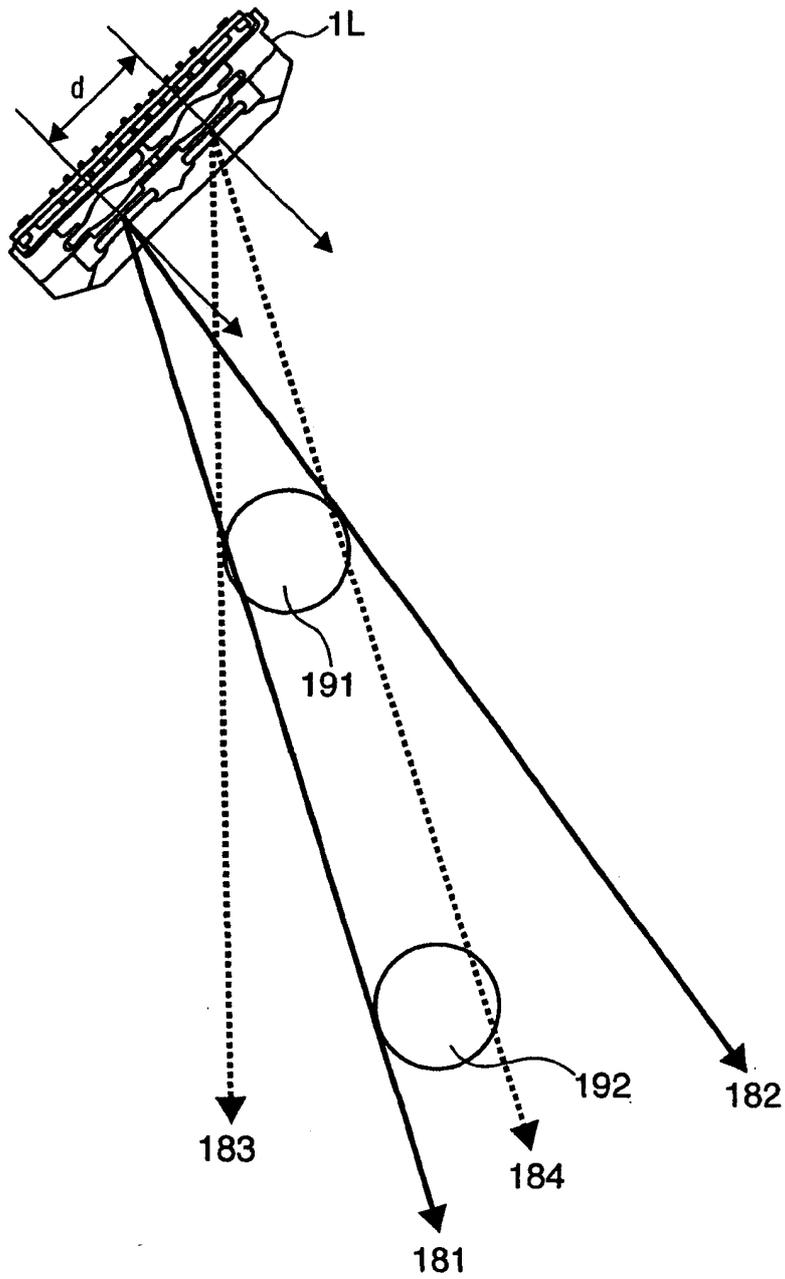


图10

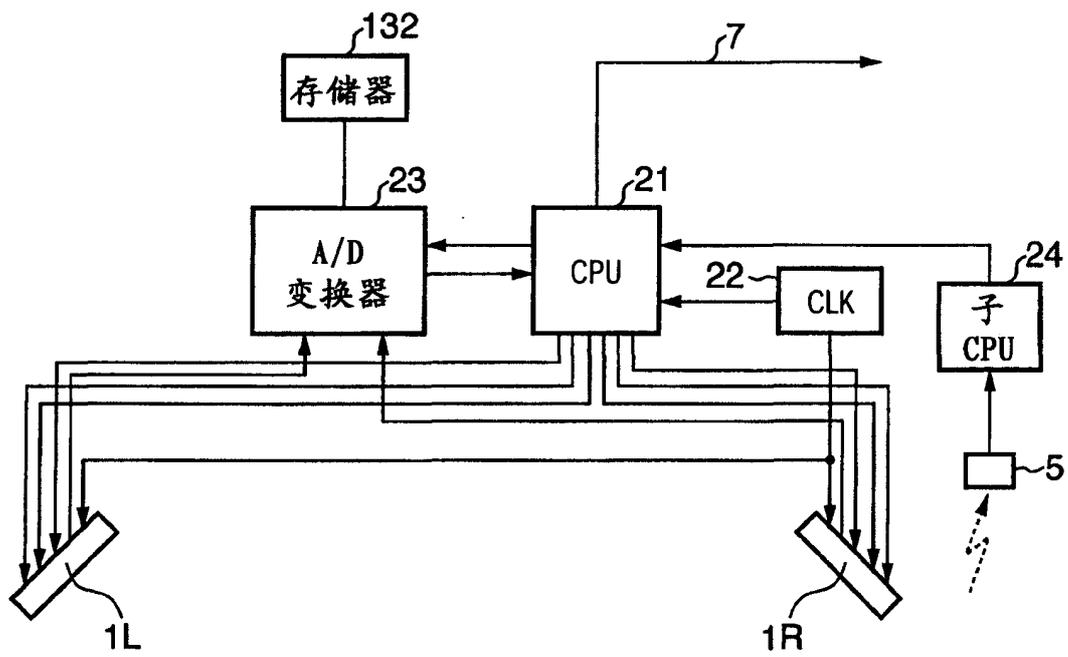


图 11

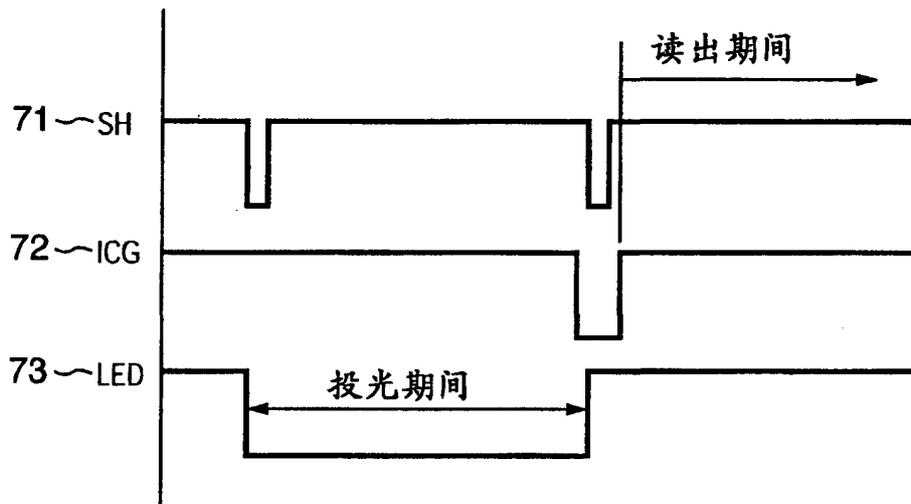


图12A

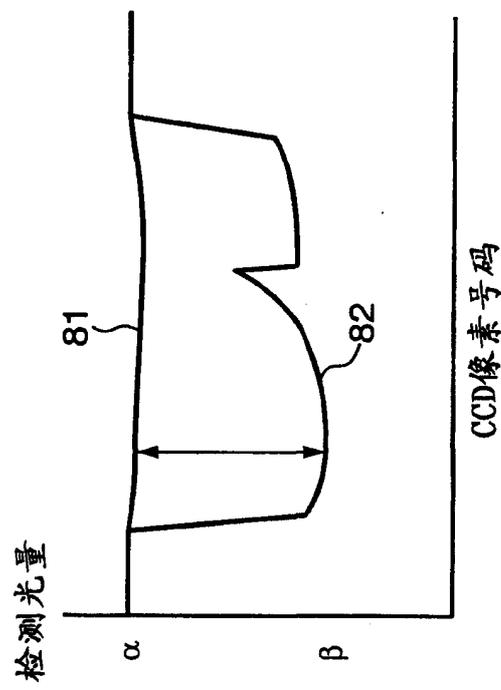


图12B

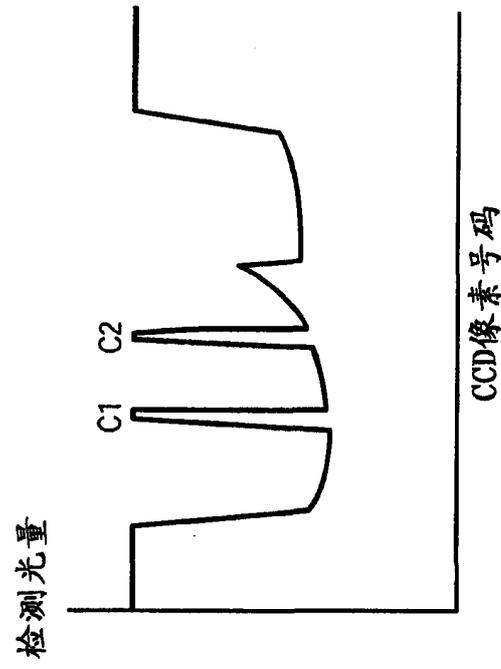
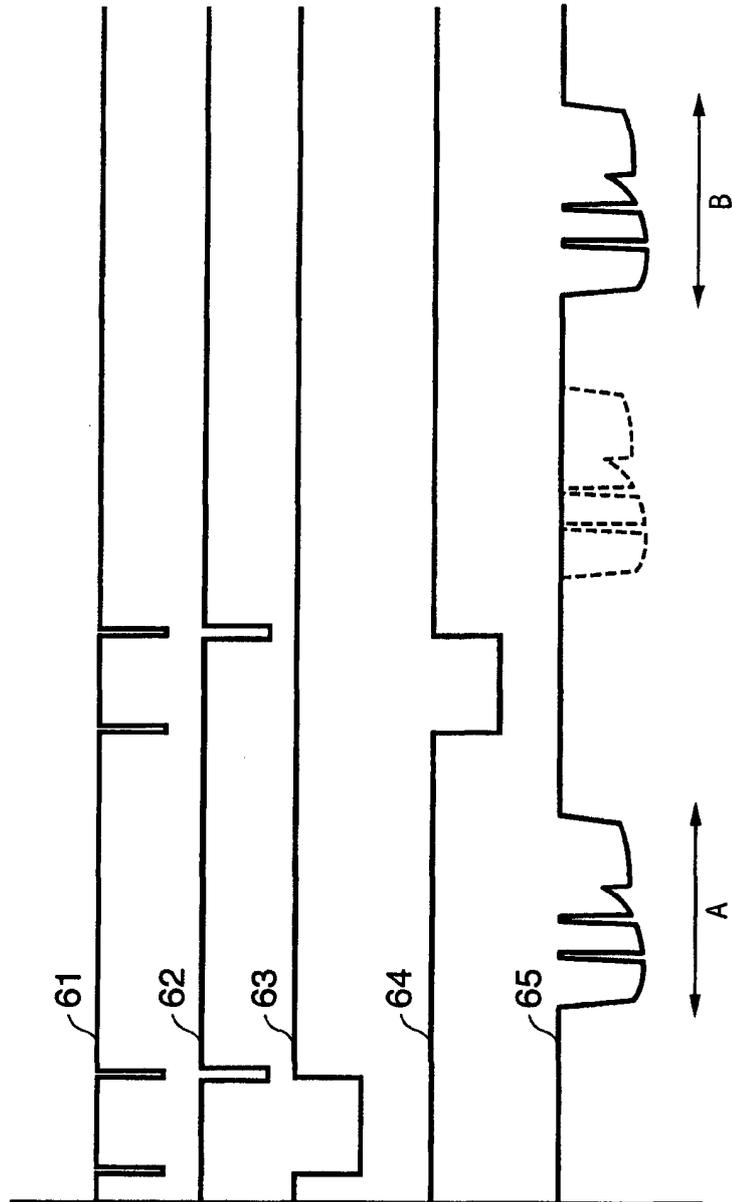


图13



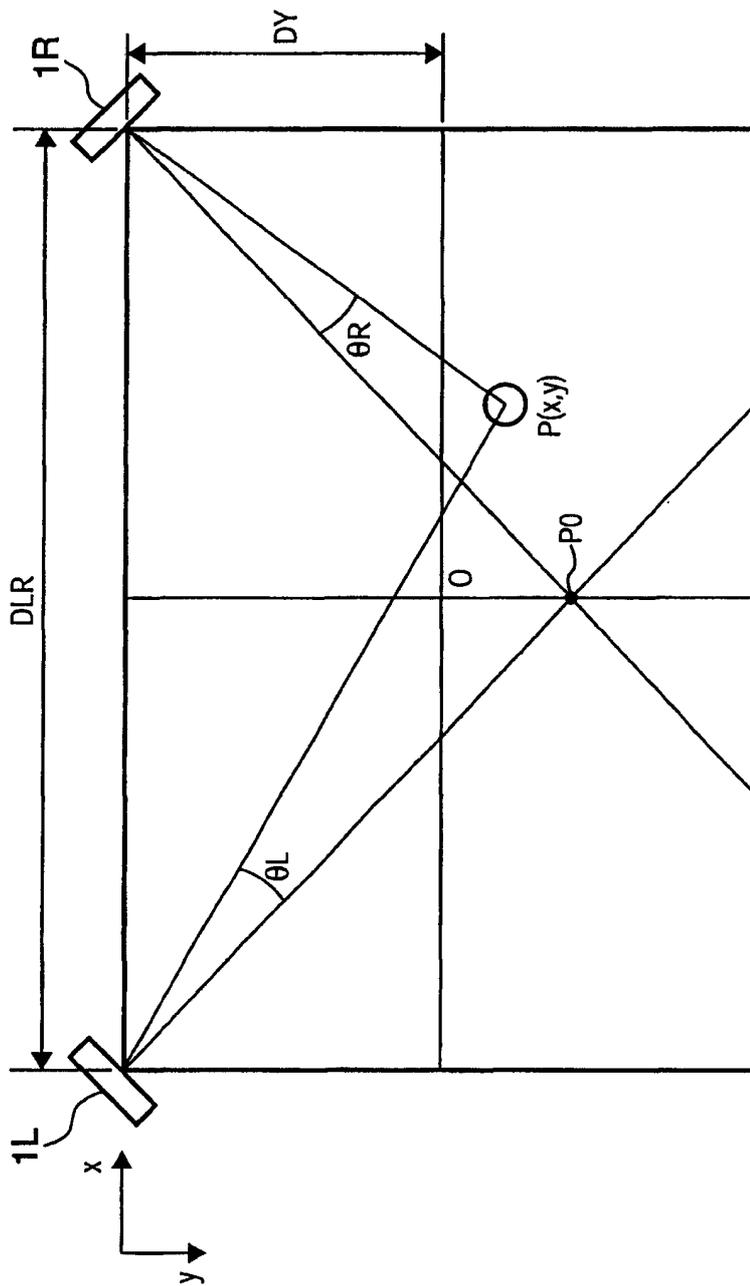


图14

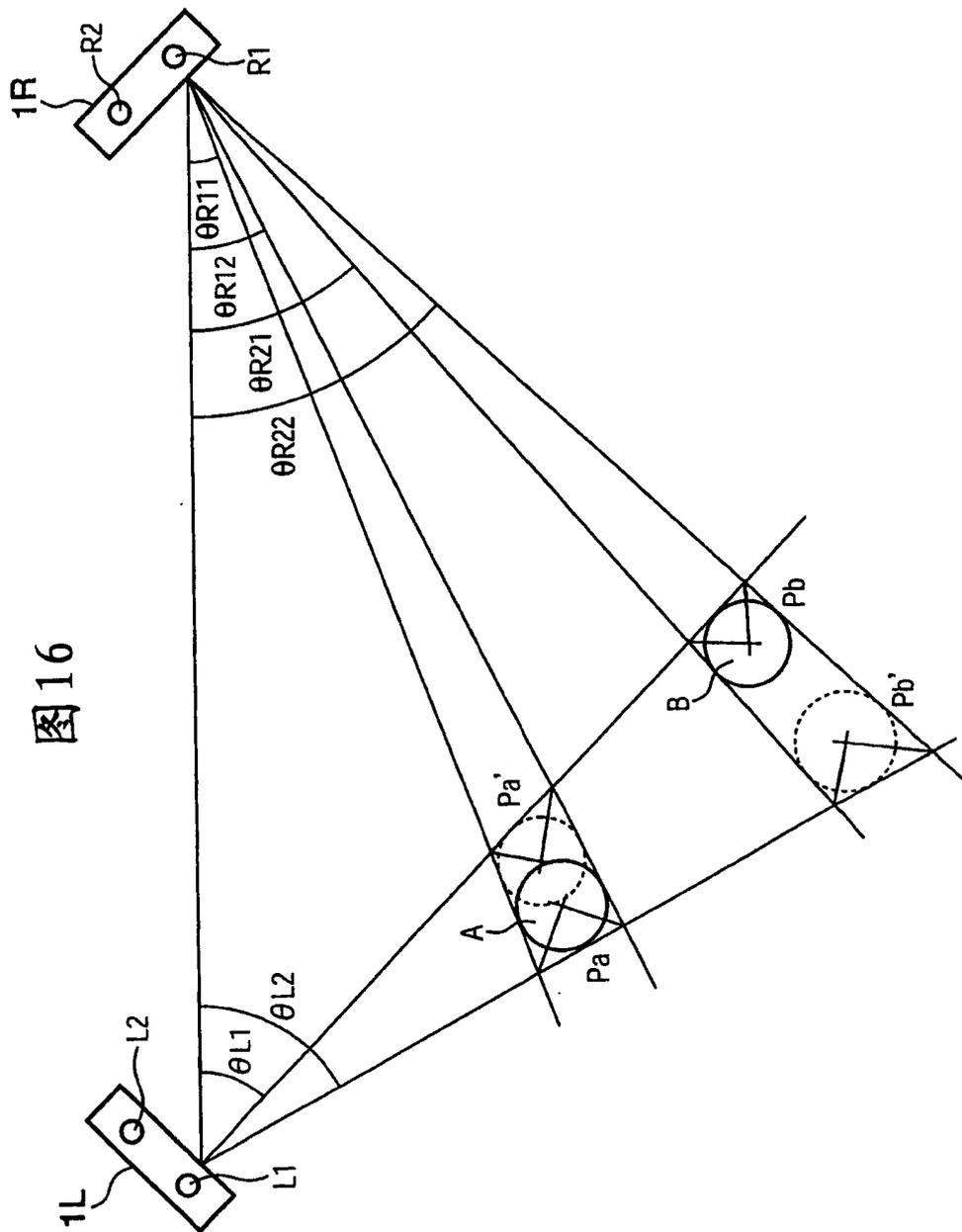


图16

图 17

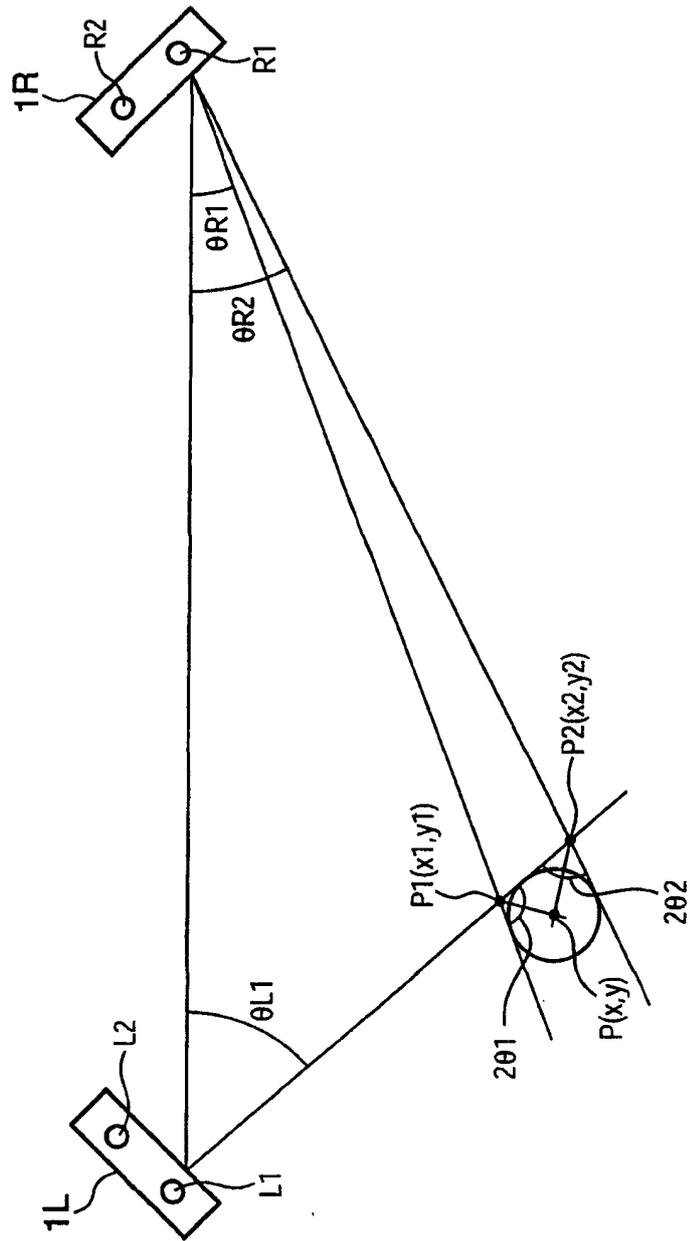


图19

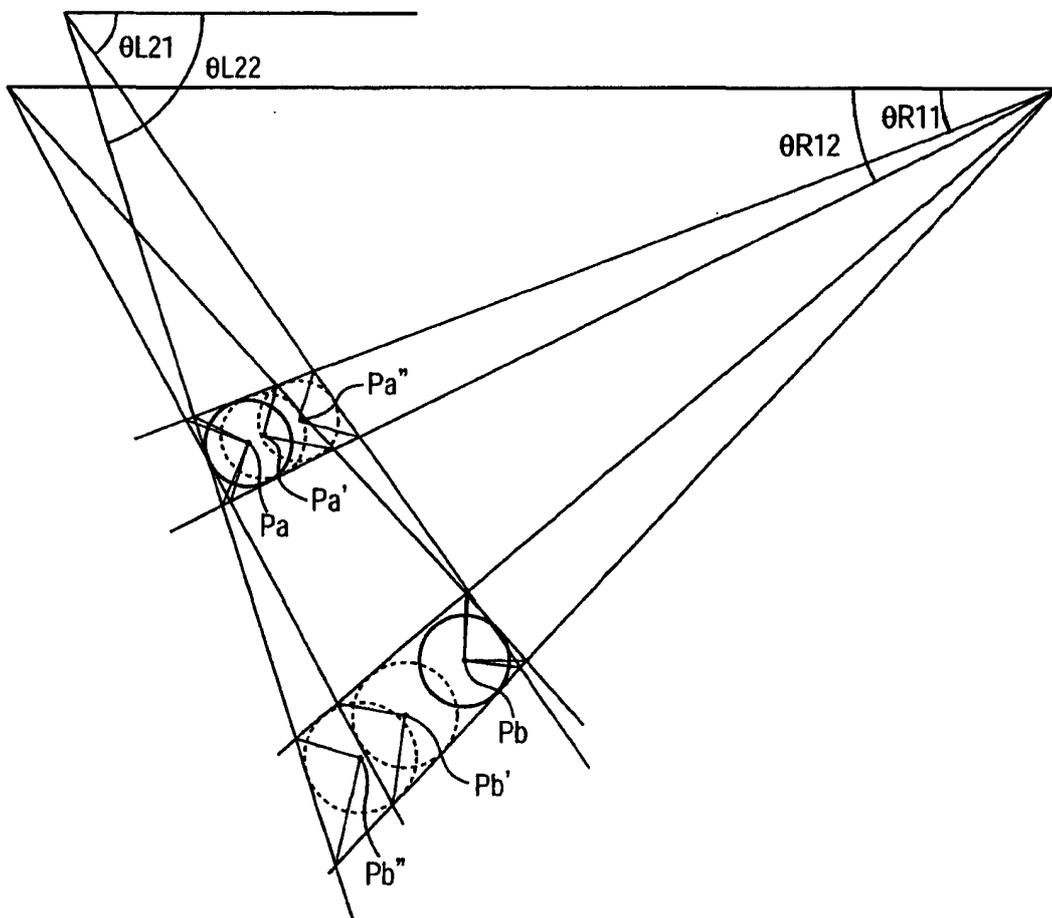


图 20

	L1	L2	R1	R2
无输入	0	0	0	0
单一点输入	1	1	1	1
多点输入	1	1	1	2
	1	1	2	1
	1	1	2	2
	1	2	1	1
	1	2	1	2
	1	2	2	1
	1	2	2	2
	2	1	1	1
	2	1	1	2
	2	1	2	1
	2	1	2	2
	2	2	1	1
	2	2	1	2
	2	2	2	1
	2	2	2	2

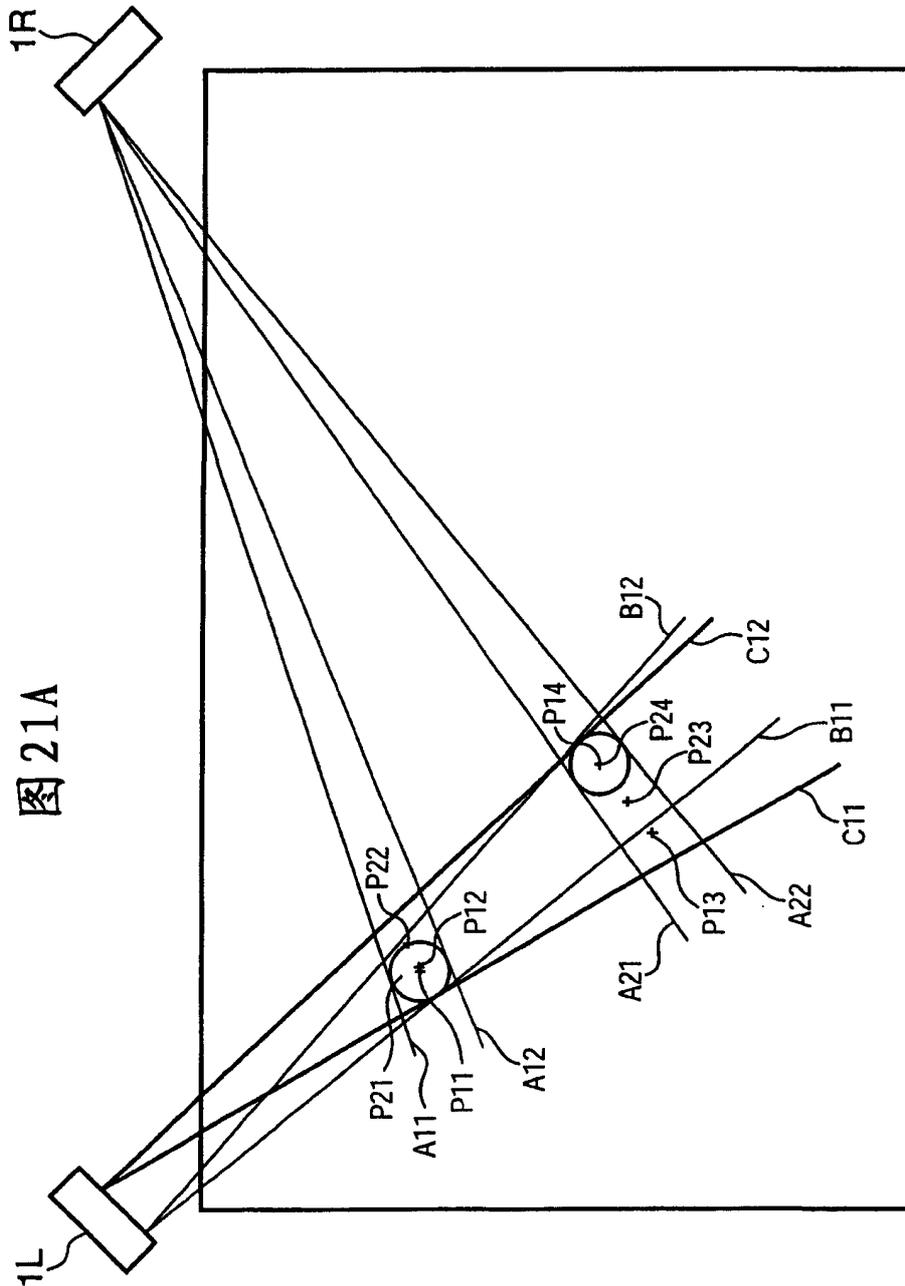
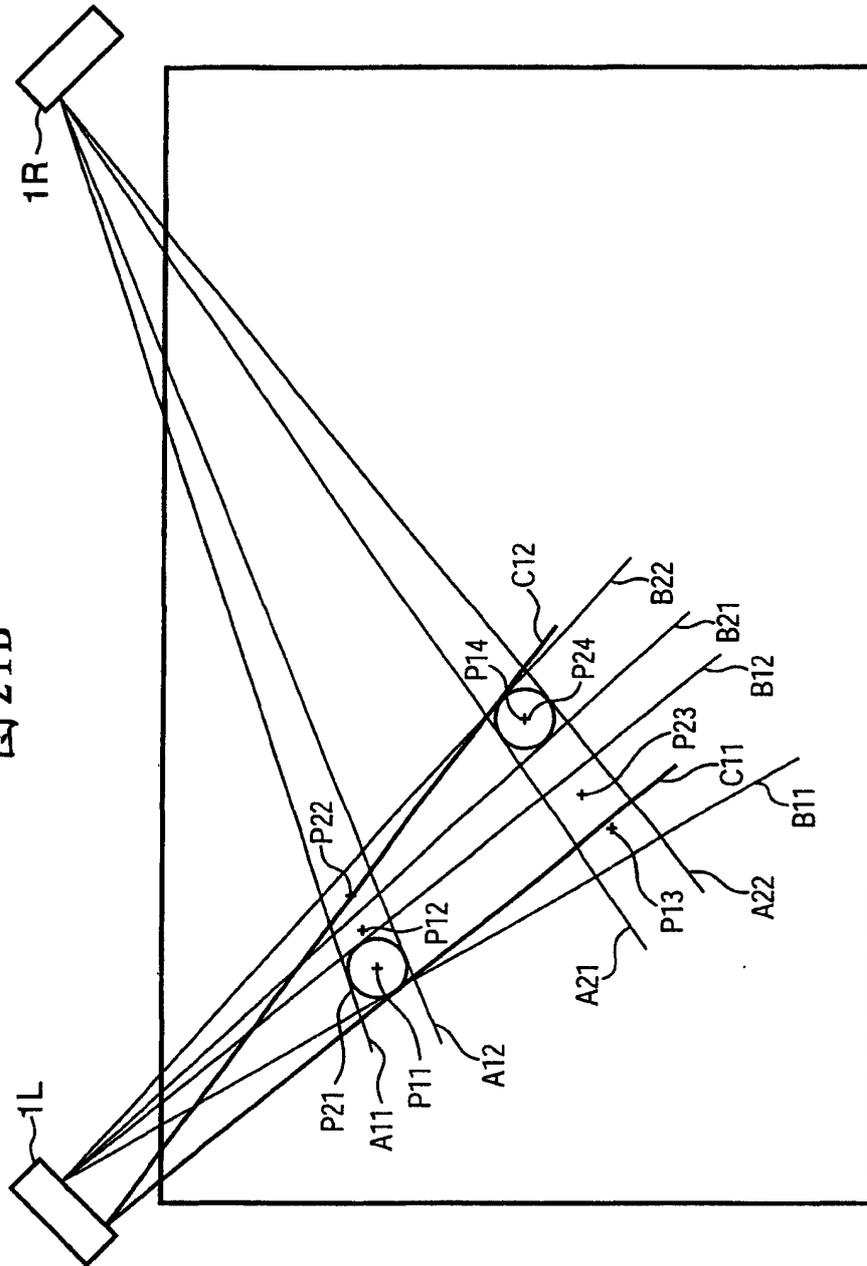


图 21A

图 21B



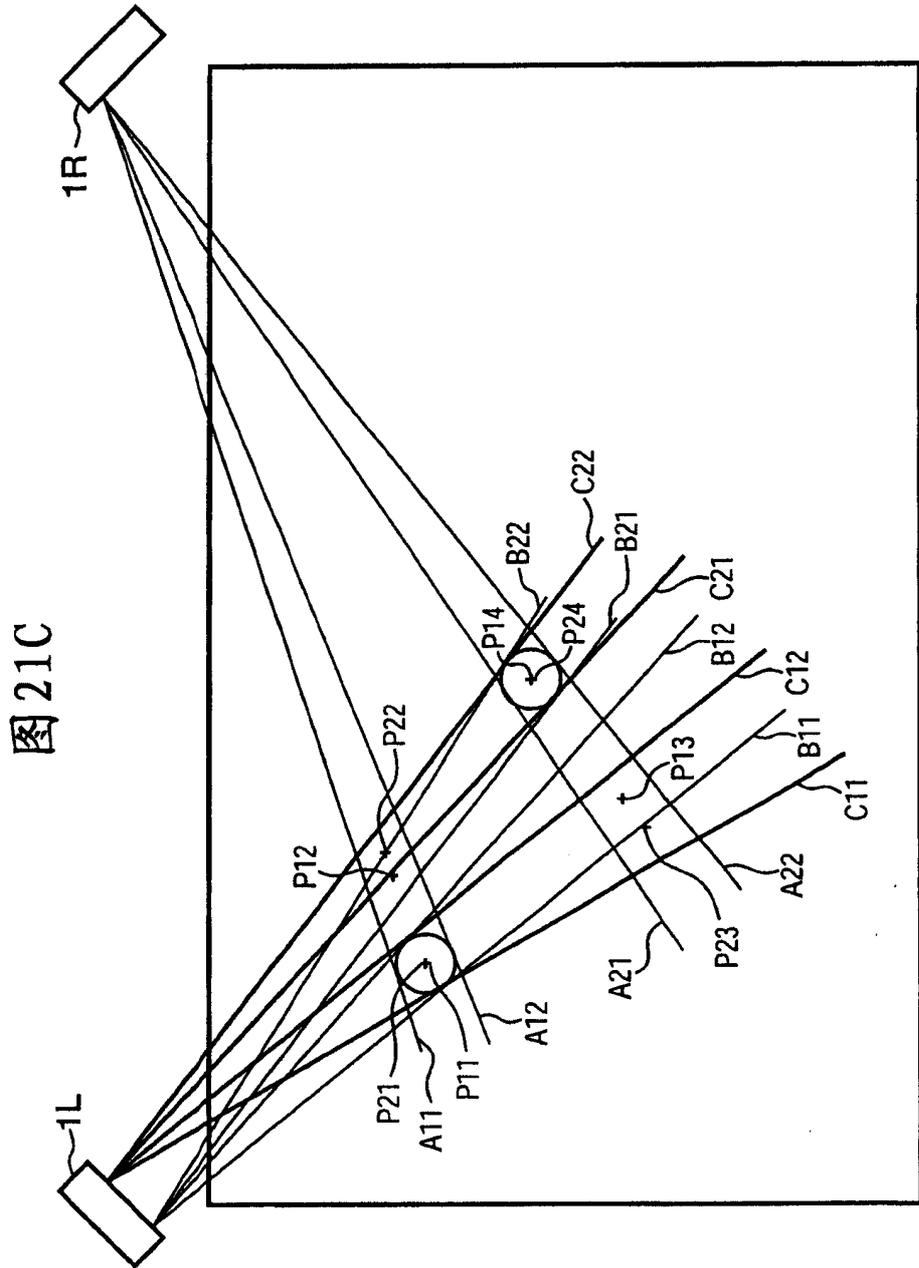


图 22

	L1	L2	R1	R2	坐标计算 第1数据	坐标计算 第2数据	虚实判定 数据	是否需要 全食判定
无 输入	0	0	0	0	-	-	-	-
单一点 输入	1	1	1	1	L1(L2)	R1(R2)	-	-
多点 输入	1	1	1	2	R2	L2	L1	需要
	1	1	2	1	R1	L1	L2	需要
	1	1	2	2	R1	L1	L2	需要
	1	2	1	1	L2	R2	R1	需要
	1	2	1	2	L2	R2	R1	-
	1	2	2	1	L2	R1	R2	-
	1	2	2	2	L2	R2	R1	-
	2	1	1	1	L1	R1	R2	需要
	2	1	1	2	L1	R2	R1	-
	2	1	2	1	L1	R1	R2	-
	2	1	2	2	L1	R1	R2	-
	2	2	1	1	L1	R1	R2	需要
	2	2	1	2	L1	R2	R2	-
	2	2	2	1	L1	R1	R2	-
	2	2	2	2	L1	R1	R2	-

图 23

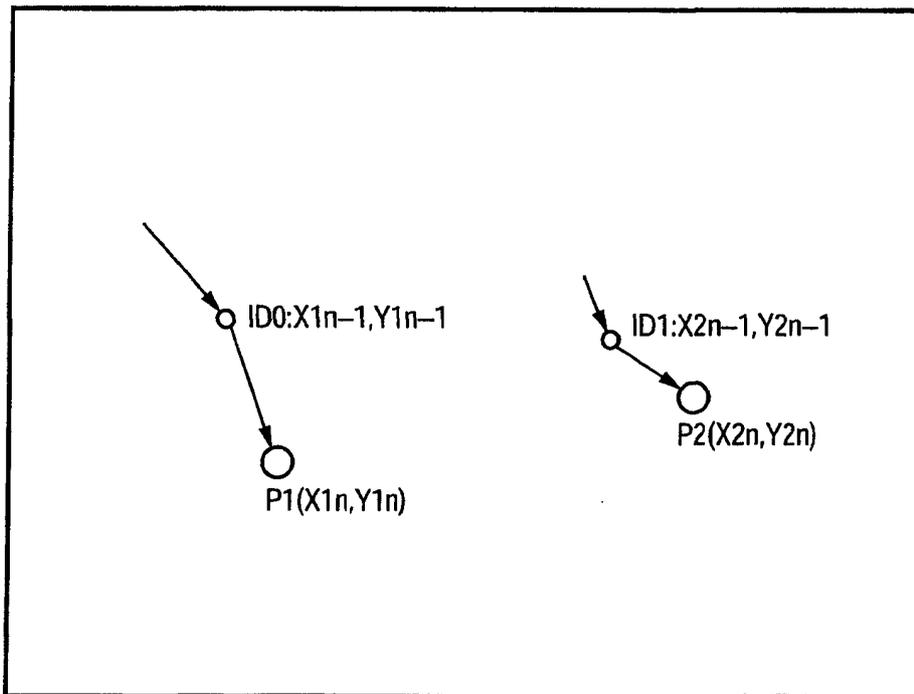


图 24

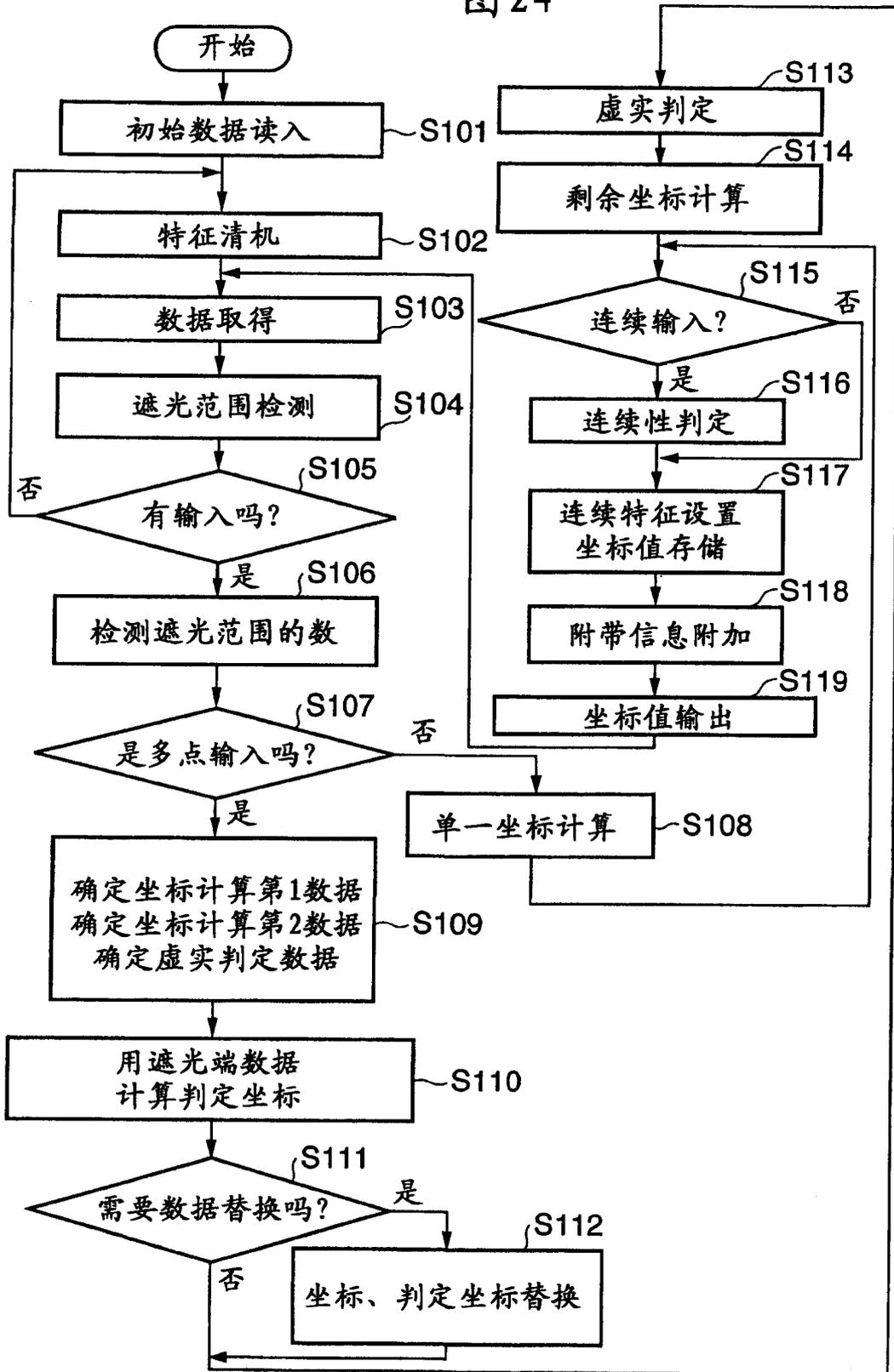


图25A

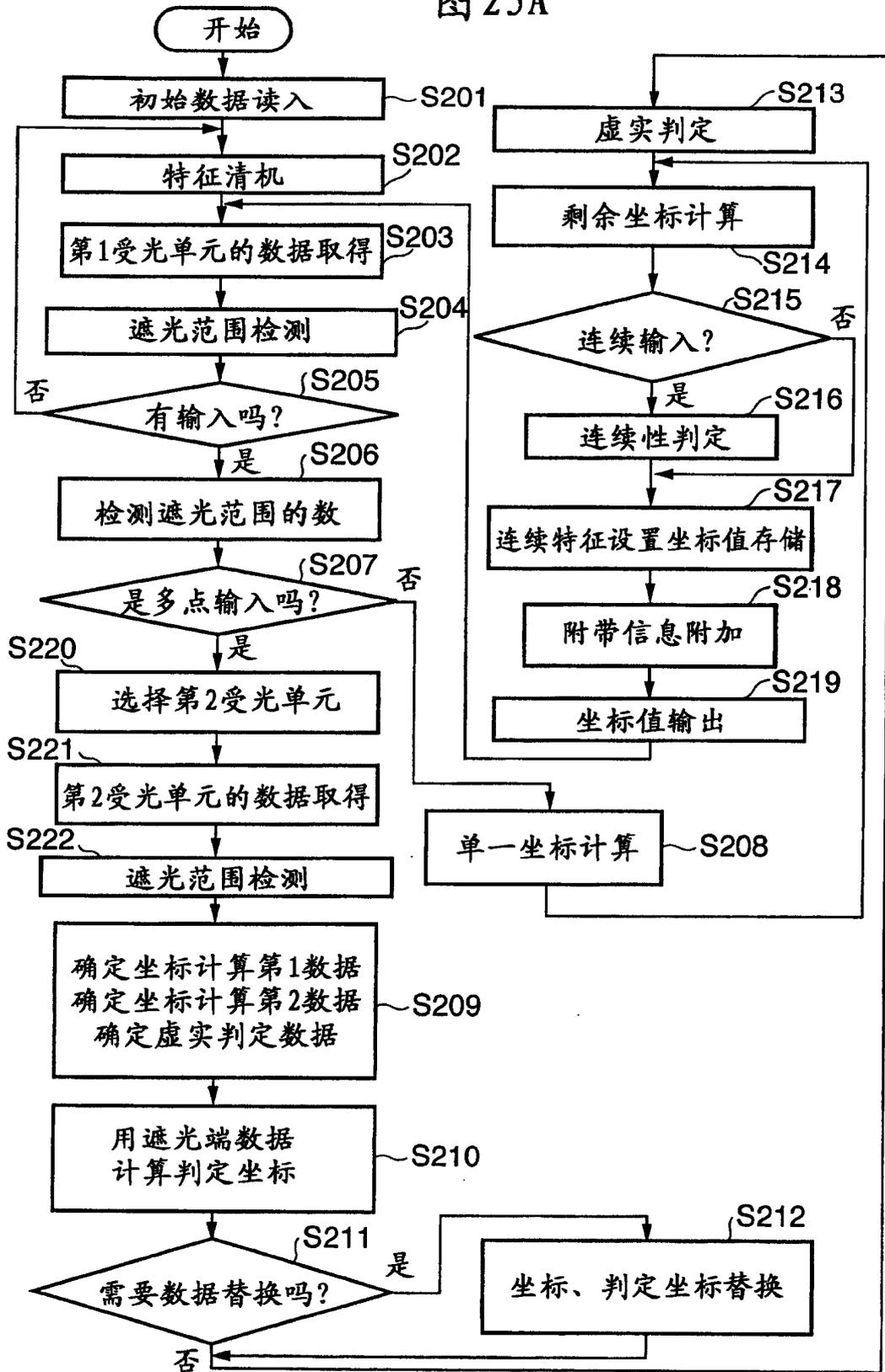
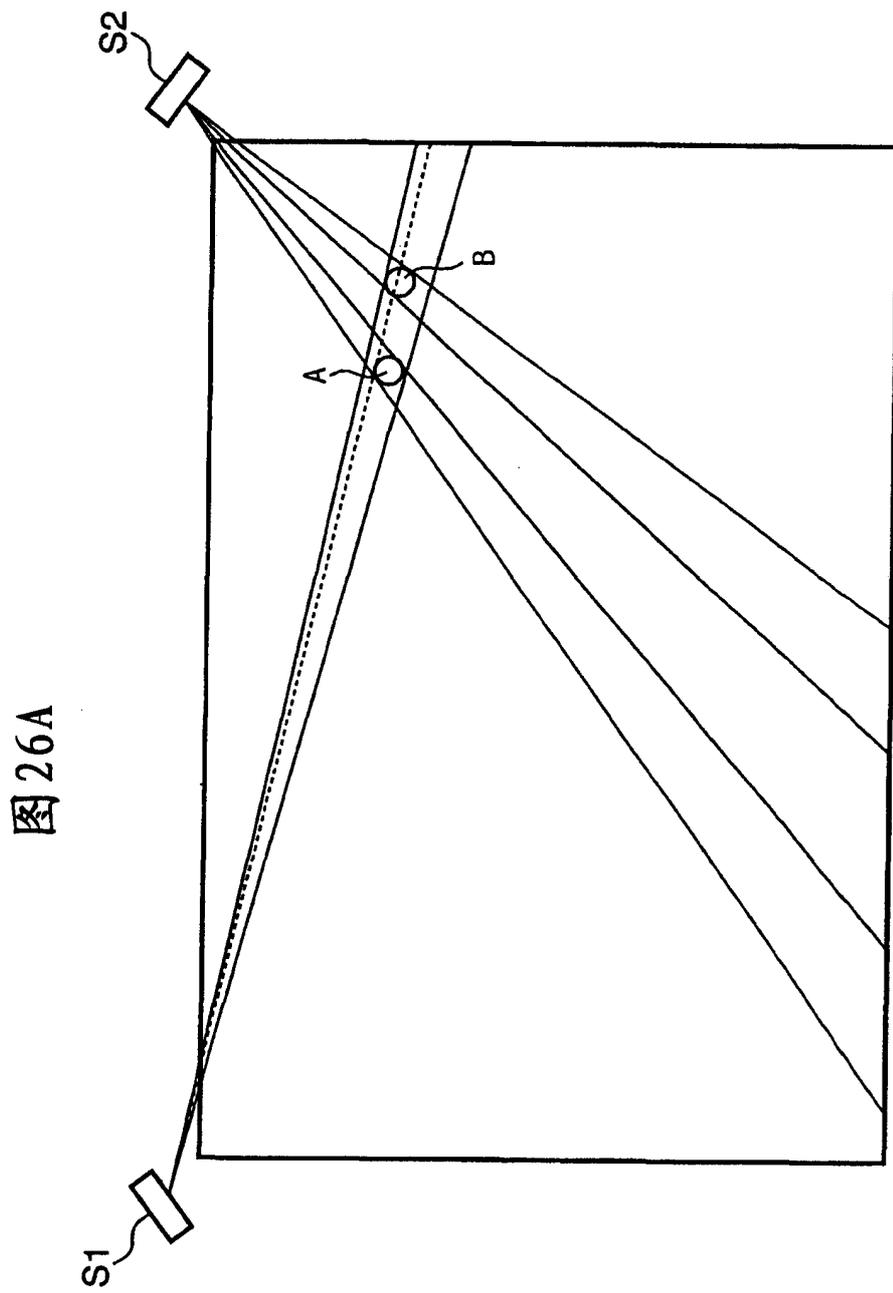


图 25B

	L1	L2	R1	R2	坐标计算 第1数据	坐标计算 第2数据	虚实 判定数据	是否需要 全食判定
无 输入	0	-	0	-	-	-	-	-
单一点 输入	1	-	1	-	-	-	-	-
多点 输入	1	1	2	-	R1	L1	L2	需要
	1	2	2	-	R1	L2	L1	-
	2	-	1	1	L1	R1	R2	需要
	2	-	1	2	L1	R2	R1	-
	2	1	2	1	L1	R1	R2	-
	2	1	2	2	L1	R1	R2	-
	2	2	2	1	L1	R1	R2	-
	2	2	2	2	L1	R1	R2	-



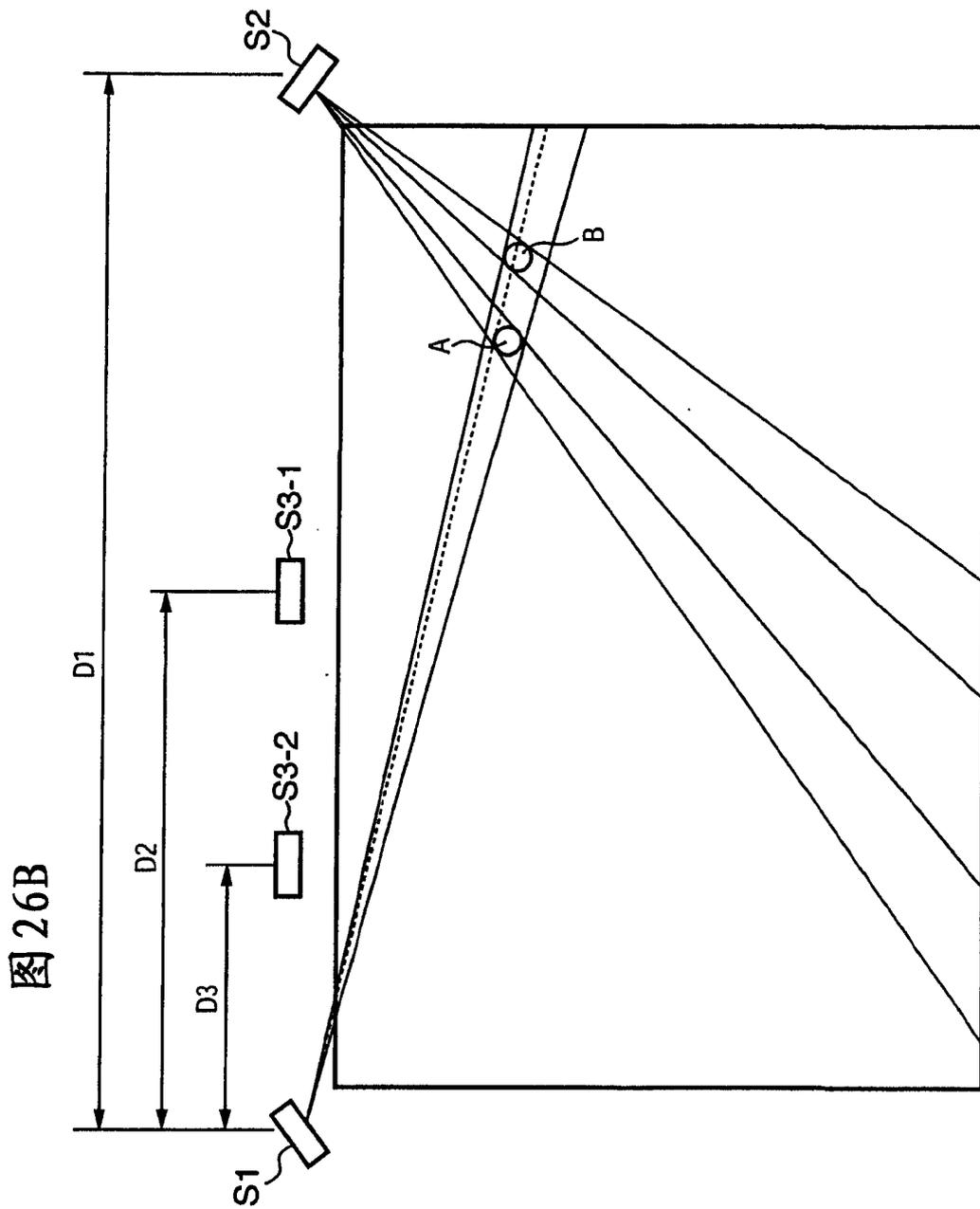
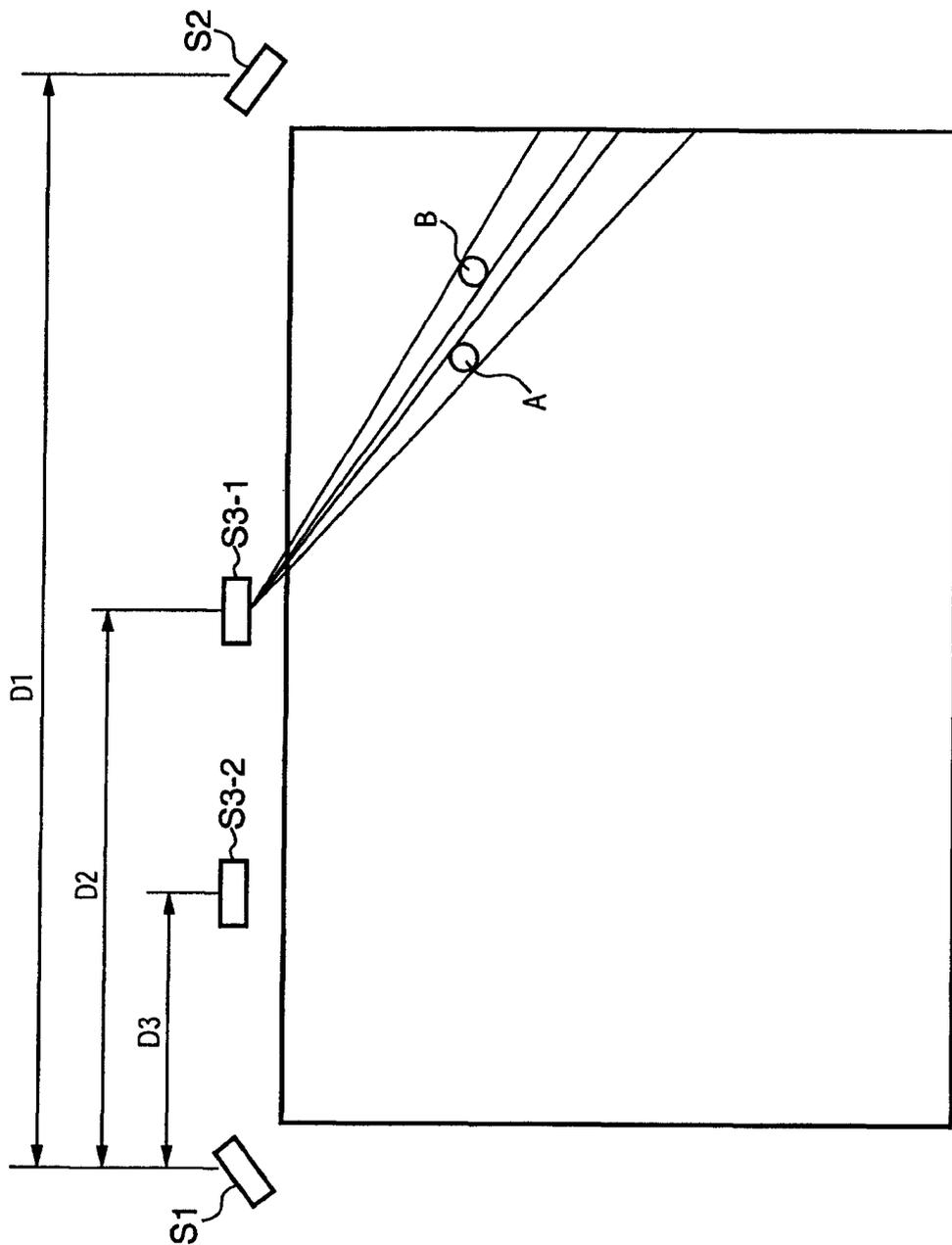


图26C



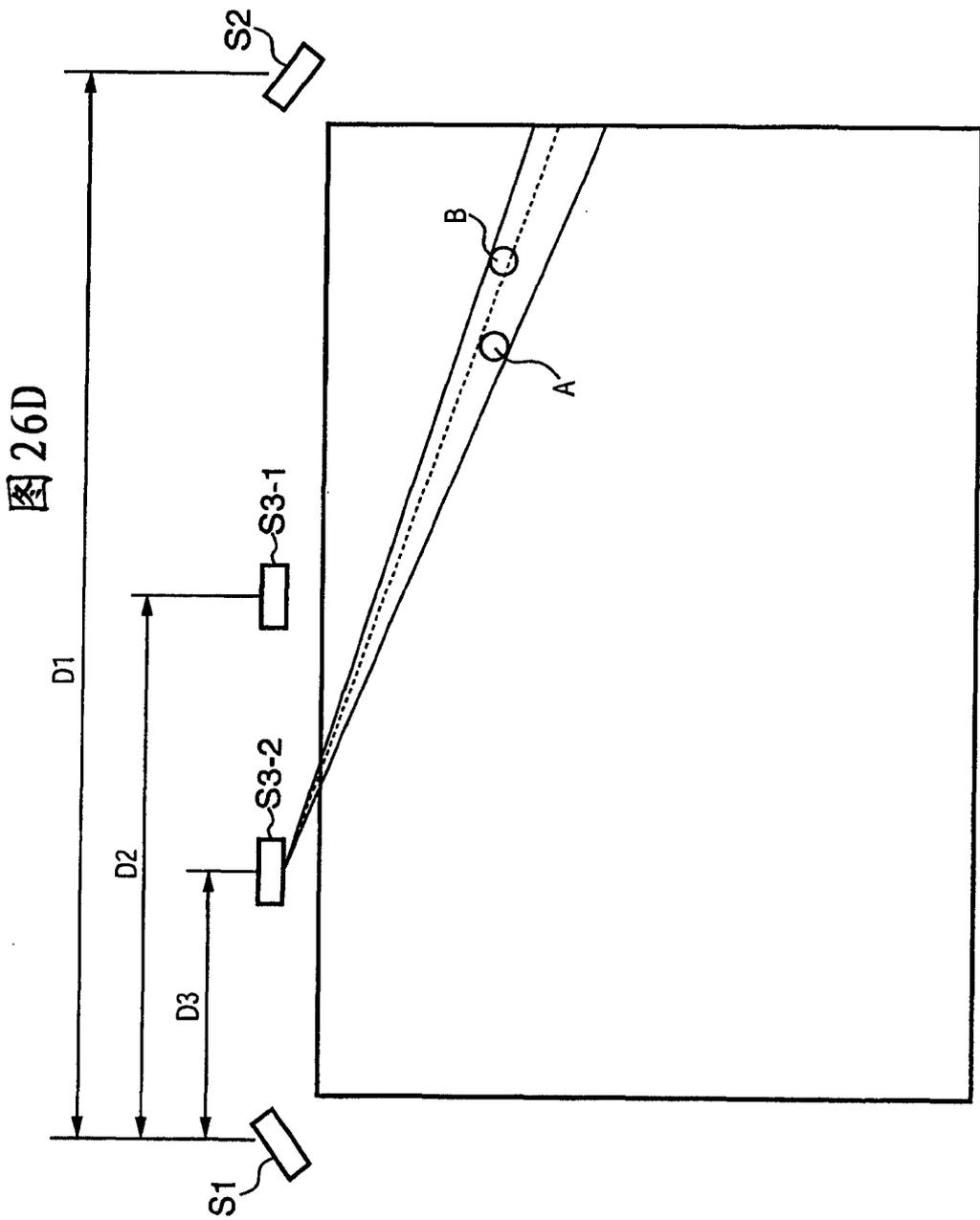


图 26E

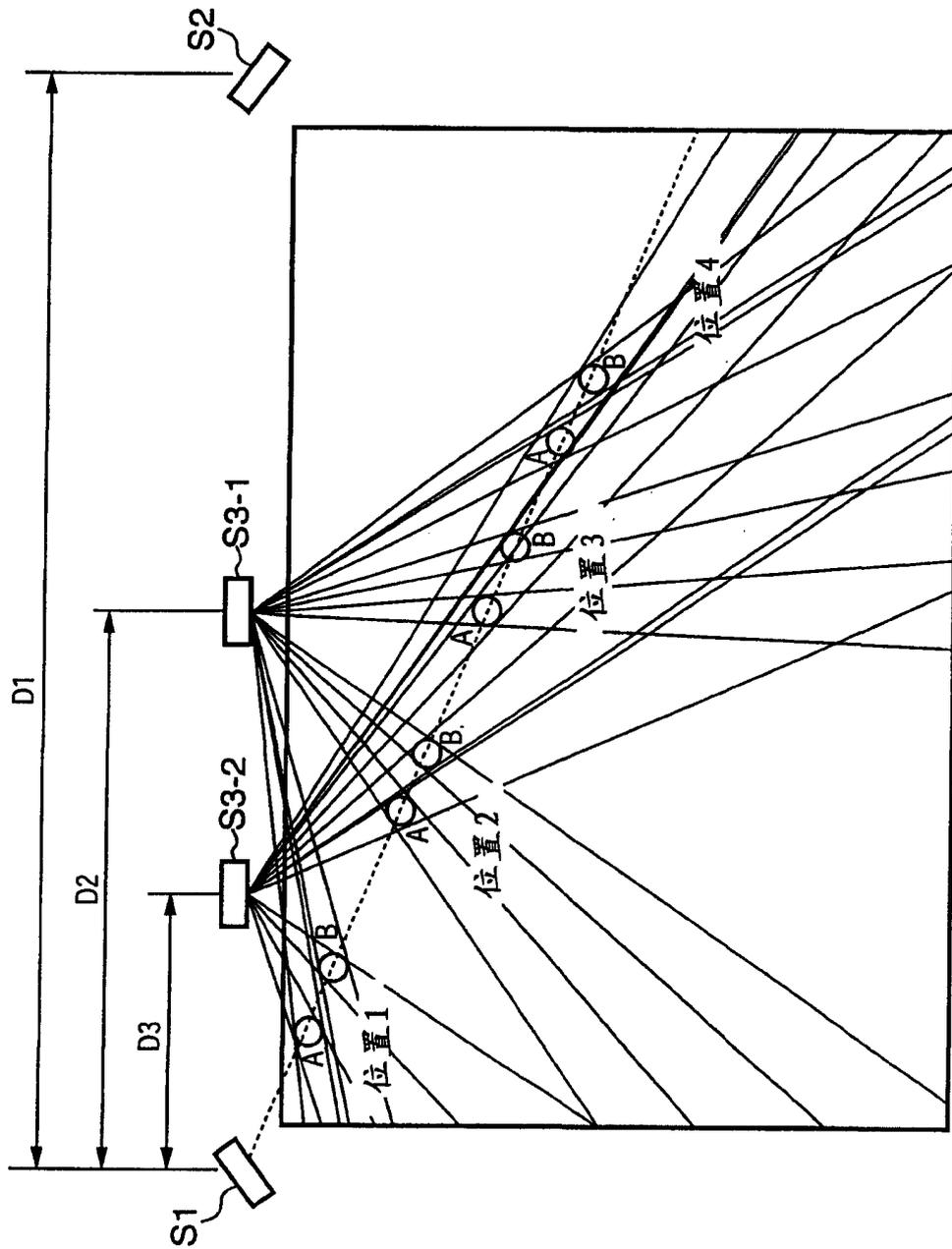


图 27A

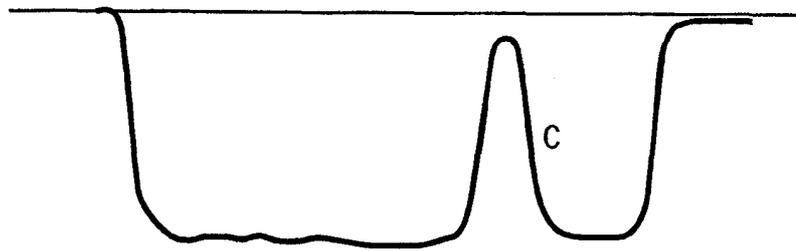


图 27B

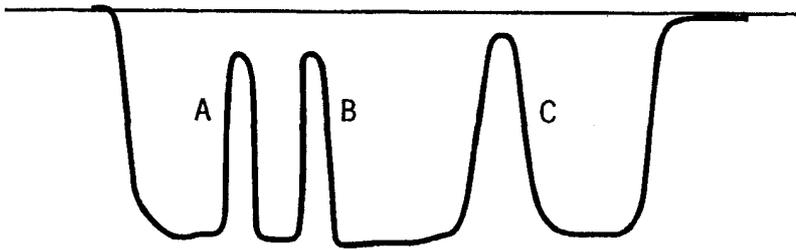
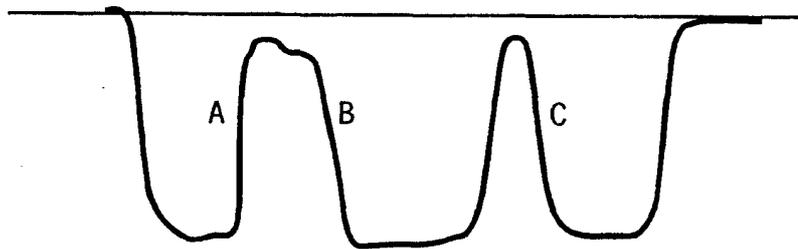
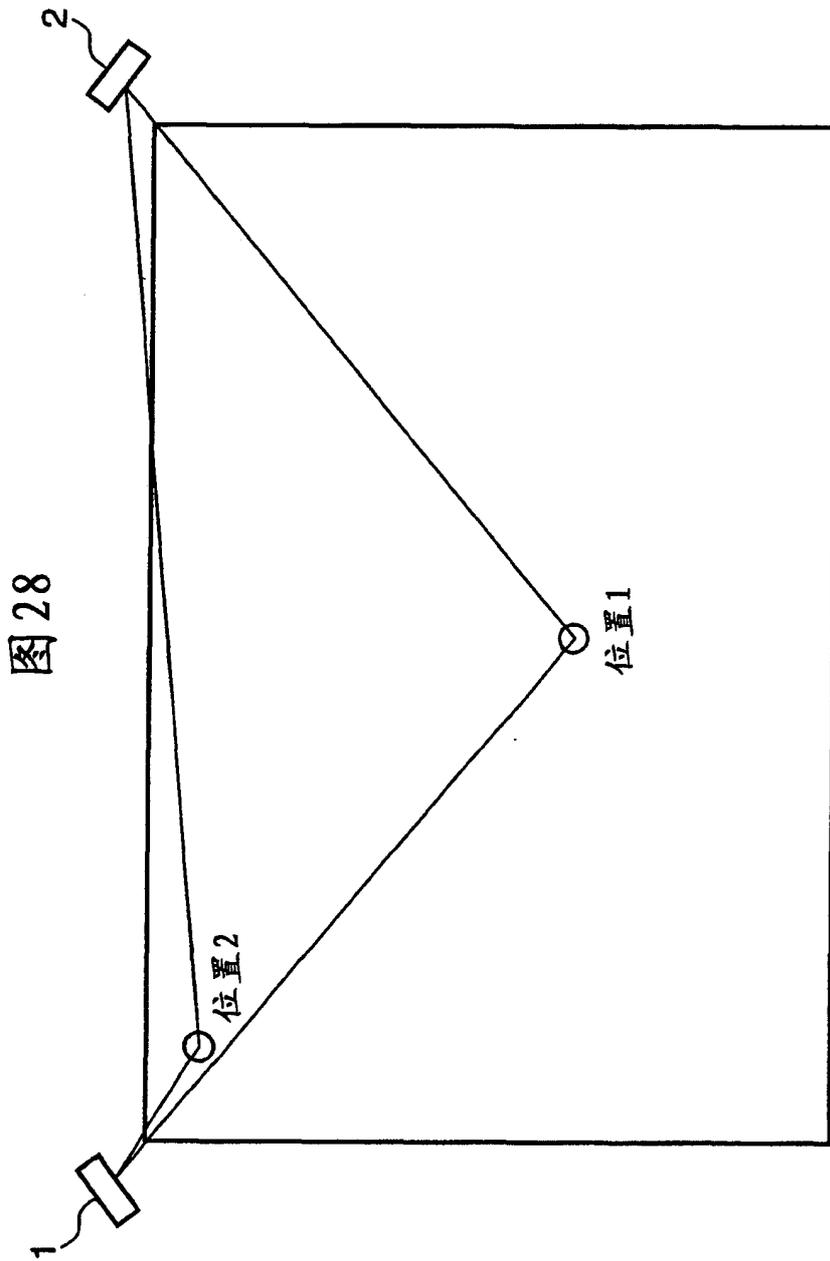


图 27C





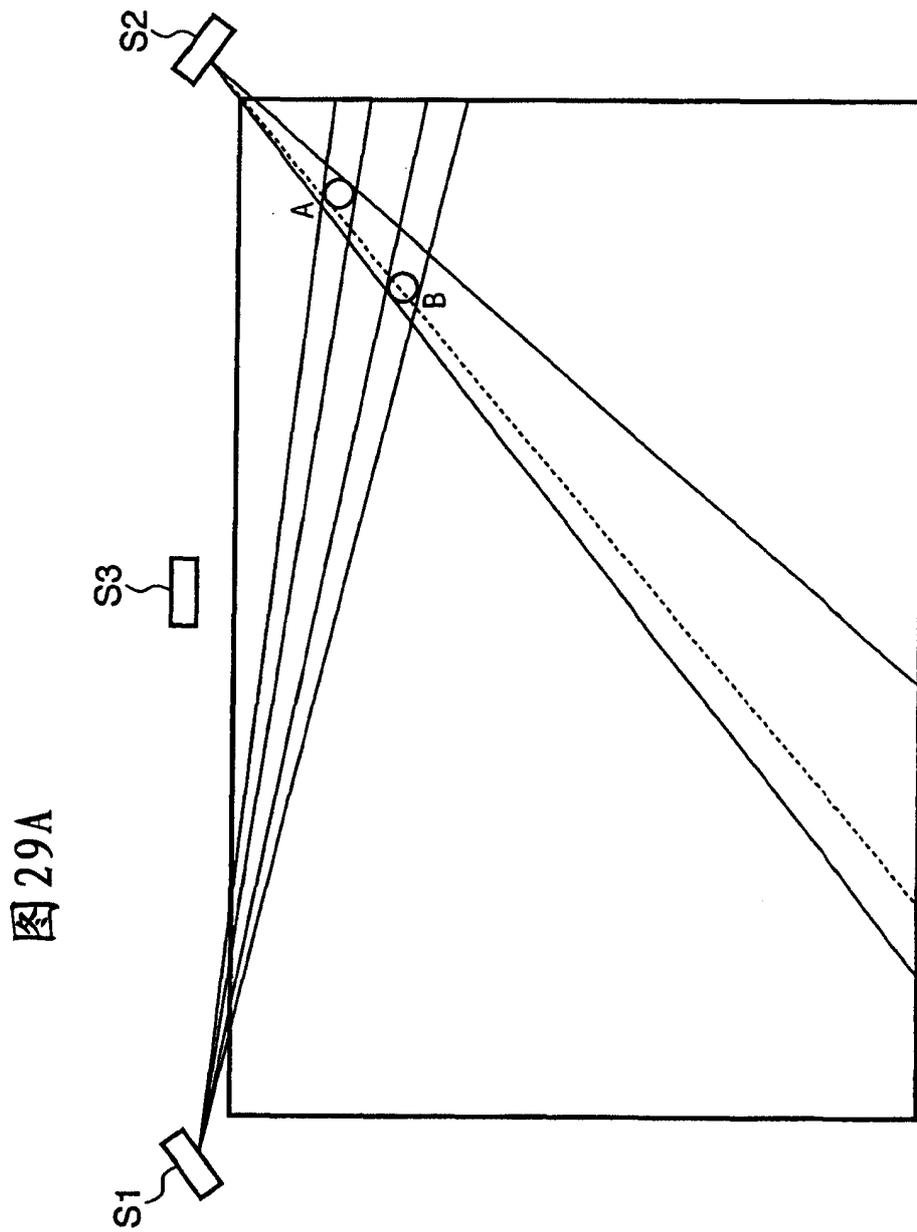


图 29A

