

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 27/09

G02B 3/02 G02B 26/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98114993.6

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1163775C

[22] 申请日 1998.6.19 [21] 申请号 98114993.6

[30] 优先权

[32] 1997.6.19 [33] JP [31] 178964/1997

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 中筋章雄 吉岡稔弘 吉川智延

山本義春

审查员 马 燕

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

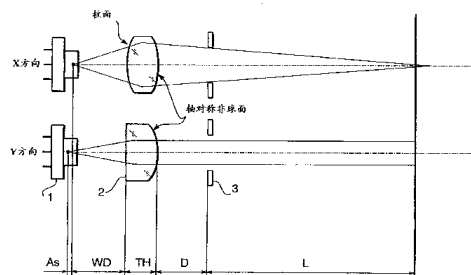
代理人 李 湘

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称 光源设备、光学扫描器以及利用它们的数据读取装置

[57] 摘要

本发明涉及将光源出射的光线转换为具有所需光强分布的光束的光源设备，并且特别涉及沿光轴方向保持不变的光束的光源设备、光源扫描器和必须提供束径数据读取装置。光源设备包括光源、在相互垂直的 x 和 y 方向上具有不同折光力的变形单透镜以及放置成所述 x 方向上的束径满足所需性能的圆形透镜光阑。变形单透镜满足状态方程 $0.3 < 2 \cdot f_y \cdot \tan(\theta_y/2) < 0.7$; $f_y > f_x$ ，这里 x 方向上的焦距为 f_x ，y 方向上的焦距为 f_y ，并且在 y 方向上光源出射光束的辐射强度半张角为 θ_y ，且所述光源设备的结构为沿光轴方向 170mm 范围内，x 方向上的束径 ($1/e^2$ 光强) 为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm - 1.2mm。



1. 一种光源设备，其特征在于包括：

光源；以及

在互相正交的 x 和 y 方向上具有不同折光力的变形单透镜，用来将光源出射的光线转换为所需状态的光束并且发射转换后的光束；以及

放置成所述 x 方向上的束径满足所需性能的圆形透镜光阑；

其中所述变形单透镜满足下面方程：

$$0.3 < 2 \cdot f_y \cdot \tan(\theta_y/2) < 0.7$$

$$f_y > f_x$$

这里 x 方向上的焦距为 f_x ， y 方向上的焦距为 f_y ，并且光源出射光束在 y 方向上的辐射强度半张角为 θ_y ，且所述光源设备的结构为沿光轴方向 170mm 范围内， x 方向上的束径 ($1/e^2$ 光强) 为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

2. 如权利要求 1 所述的光源设备，其特征在于所述圆形透镜光阑配置在所述变形单透镜的发射侧，用来将所述光束转换为所需的强度分布。

3. 如权利要求 1 所述的光源设备，其特征在于所述变形单透镜接受所述光源发射的发散光束，并且将入射光束转换为 y 方向上平行或发散的光束并转换为在 x 方向上会聚的光束。

4. 如权利要求 1 所述的光源设备，其特征在于所述变形单透镜包括在至少一个入射面或发射面上的柱面，所述柱面只在 x 方向上为正折光力。

5. 如权利要求 4 所述的光源设备，其特征在于所述变形单透镜包括位于入射面上的柱面，所述柱面只在 x 方向上为正折光力。

6. 如权利要求 1 所述的光源设备，其特征在于所述变形单透镜包括在至少一个入射面或发射面上的柱面，所述柱面只在 y 方向上为负折光力。

7. 如权利要求 6 所述的光源设备，其特征在于所述变形单透镜包括位于入射面上的柱面，所述柱面只在 y 方向上为负折光力。

8. 如权利要求 1 所述的光源设备，其特征在于所述变形单透镜包括在至少一个入射面或发射面上的轴对称非球面。

9. 如权利要求 8 所述的光源设备，其特征在于所述变形单透镜的发射面为轴对称非球面。

10. 如权利要求 1 所述的光源设备, 其特征在于所述光源在 x 和 y 方向上具有不同的辐射角并且满足下述方程:

$$\theta_y < \theta_x$$

这里 x 方向上的辐射强度半张角为 θ_x 而 y 方向上的辐射强度半张角为 θ_y 。

11. 如权利要求 1 所述的光源设备, 其特征在于所述光源包含半导体激光器。

12. 一种光源设备, 其特征在于包括:

在互相垂直的 x 和 y 方向上具有不同辐射角的光源; 以及

在各正交方向上具有不同折光力的变形单透镜, 用来将所述光源出射的光束转换为所需状态的光束; 以及

放置成所述 x 方向上的束径满足所需性能的圆形透镜光阑;

其中所述光源满足下述方程:

$$\theta_y < \theta_x$$

这里光源 x 方向上的辐射强度半张角为 θ_x 而光源 y 方向上的辐射强度半张角为 θ_y , 以及

所述变形单透镜包含位于入射面上的复曲面, 其在 y 方向上为负折光力而在 x 方向上为正折光力, 并且满足下述方程: $0.3 < 2 \cdot f_y \cdot \tan(\theta_y/2) < 0.7$

$$f_y > f_x$$

这里 x 方向上的焦距为 f_x 而 y 方向上的为 f_y , 且所述光源设备的结构为沿光轴方向 170mm 范围内, x 方向上的束径 ($1/e^2$ 光强) 为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

13. 如权利要求 12 所述的光源设备, 其特征在于所述变形单透镜在发射面上包含复曲面或者轴对称非球面, 其在 y 方向上具有正折光力。

14. 如权利要求 12 所述的光源设备, 其特征在于所述光源包含半导体激光器。

15. 一种光学扫描器, 其特征在于包含:

如权利要求 1-4 中任意一项所述的光源设备; 以及

通过来回移动所述光源设备发射的光束完成扫描的扫描装置。

16. 一种通过用光束扫描记录表面来读取所述记录表面上记录信息的数据读取装置, 其特征在于包括:

利用光束扫描所述记录表面的光学扫描器;

检测被扫描的所述记录表面反射光束的检测装置;

其中所述光学扫描器包括：如权利要求 1 到 14 中任一项所述的光源设备，以及用光束扫描的扫描装置。

17. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述变形单透镜将所述光源发射的发散光束转换为作为扫描方向的主扫描方向上的会聚光束并且转换为在垂直扫描方向的副扫描方向上的平行光束或者发射光束。

18. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述变形单透镜包括在至少一个入射面或发射面上的柱面，所述柱面只在 x 方向上为正折光力。

19. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述变形单透镜包括位于入射面上的柱面，所述柱面只在 x 方向上为正折光力。

20. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述变形单透镜包括在至少一个入射面或发射面上的柱面，所述柱面只在 y 方向上为负折光力。

21. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述变形单透镜包括位于入射面上的柱面，所述柱面只在 y 方向上为负折光力。

22. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述变形单透镜包括在至少一个入射面或发射面上的轴对称非球面。

23. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述变形单透镜的发射面为轴对称非球面。

24. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述光源在 x 和 y 方向上具有不同的辐射角并且满足下述方程：

$$\theta_y < \theta_x$$

这里 x 方向上的辐射强度半张角为 θ_x 而 y 方向上的辐射强度半张角为 θ_y 。

25. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于记录在记录表面上的信息为条形码。

26. 如权利要求 16 所述的数据读取装置，其特征在于所述光源的波长在可见光范围内。

光源设备、光学扫描器以及利用它们的数据读取装置

本发明涉及将诸如半导体激光器之类光源出射的光线转换为具有所需光强分布的光束的光源设备，并且特别涉及光源设备、光源扫描器和必须提供束径沿光轴方向保持不变的光束的数据读取装置。

最近，能够读取条形码信息的条形码阅读器被广泛用于商品控制等领域。对此要求在现在的手持激光条形码阅读器中，所采用光学系统在扫描表面上光强分布的 $1/e^2$ 直径在垂直扫描方向(主扫描方向)的方向(副扫描方向)上更大，并且在光轴方向上的束径变化较小。按照满足这些要求的激光条形码阅读器，可以读取在光轴方向的大范围的、副扫描方向以长线记录的条形码，并且还可以降低噪声。

价格便宜的半导体激光器在条形码阅读器光源中用得最多。但是，它带来的问题是半导体激光器各单元的像散区间和辐射扩散角是不同的。在技术文献中揭示了一些像散区间和辐射扩散角得到校正的光源设备。

在美国专利 No. 4, 253, 735、No. 5, 081, 639 等中揭示了利用柱面透镜校正像散区间的技术，在 1994 年的日本公开专利特许 No. 110, 009 中利用了棱镜，而在 1996 年的日本公开专利特许 No. 55, 178 中利用了具有折光力的扫描镜。

而且，在日本公开专利特许 Nos. 254, 925(1986)、109, 317(1989) 和 305, 615(1992) 中揭示了利用单透镜调整辐射扩散角的技术。

但是在利用柱面透镜和棱镜的方法中，存在的问题是增加元件数量而导致成本上升并且不利于缩小装置体积。而且采用带折光力的扫描镜难以降低制造成本。

调整辐射角也会遇到常见的问题，其中由于为了提高光学效率就不可能减少束径在光轴方向上的变化。

本发明针对上述情况而提出，并且其目标是提供光源设备、光学扫描器和数据读取装置，它们能实现小型化和降低制造成本，抑制束径在光轴方向上的变化，并且读取在光轴方向的大范围的、副扫描方向上以长线记录的条形码。

本发明的光源包括光源和在各个方向上具有不同折光力的变形单透镜。假定从光源设备出射光束的小束径方向为“x”，另一与“x”方向垂直并且束径较大

的方向为“y”，则变形单透镜满足下面状态方程，这里 x 方向上的焦距为 f_x ，y 方向上的焦距为 f_y ，并且光源出射光束的辐射强度半张角为 θ_y 。

$$0.3 < 2 \cdot f_y \cdot \tan(\theta_y/2) < 0.7$$

$$f_y > f_x$$

如果 $[2 f_y \tan(\theta_y/2)]$ 小于状态方程的下半部分，则光轴方向的 y 方向内的束径增大，而如果 $[2 f_y \tan(\theta_y/2)]$ 大于状态方程的上半部分，则虽然可以使束径变化较小，但是束径总体上是增大的。按照本发明，可以防止 y 方向上的束径变化增大和整个光束变大。

光源设备提供有：具有在互相垂直的 x 和 y 方向上具有不同辐射角的光源以及在各正交方向上具有不同折光力的变形单透镜，光束从光源射入透镜。上述光源满足 $\theta_y < \theta_x$ 的状态方程，这里 x 方向上辐射强度的半张角为 θ_x 而 y 方向上辐射强度的半张角为 θ_y ，并且上述变形单透镜的入射面在 y 方向上为负折光力并且在 x 方向为正折光力复曲面，如果 x 方向上的焦距为 f_x 并且 y 方向上的为 f_y ，则同样的透镜满足下面状态方程。

$$0.3 < 2 \cdot f_y \cdot \tan(\theta_y/2) < 0.7$$

$$f_y > f_x$$

按照本发明，由于可以独立于 y 方向设计 x 方向上的焦距 f_x ，所以与柱面和轴对称非球面构成的透镜相比，在满足束径要求的同时改善了光学效率。

依据本发明的一个方面，提供了一种光源设备，包括：光源；以及在互相正交的 x 和 y 方向上具有不同折光力的变形单透镜，用来将光源出射的光线转换为所需状态的光束并且发射转换后的光束；以及放置成所述 x 方向上的束径满足所需性能的圆形透镜光阑；其中所述变形单透镜满足下面方程： $0.3 < 2 \cdot f_y \cdot \tan(\theta_y/2) < 0.7$ ； $f_y > f_x$ ，这里 x 方向上的焦距为 f_x ，y 方向上的焦距为 f_y ，并且光源出射光束在 y 方向上的辐射强度半张角为 θ_y ，且所述光源设备的结构为沿光轴方向 170mm 范围内，x 方向上的束径 ($1/e^2$ 光强) 为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

依据本发明的另一个方面，提供了一种光源设备，包括：在互相垂直的 x 和 y 方向上具有不同辐射角的光源；在各正交方向上具有不同折光力的变形单透镜，用来将光源出射的光束转换为所需状态的光束；以及放置成所述 x 方向上的束径满足所需性能的圆形透镜光阑；其中所述光源满足下述方程： $\theta_y < \theta_x$ ，这里光源 x

方向上的辐射强度半张角为 θ_x 而光源 y 方向上的辐射强度半张角为 θ_y ，以及所述变形单透镜包含位于入射面上的复曲面，其在 y 方向上为负折光力而在 x 方向上为正折光力，并且满足下述方程： $0.3 < 2 \cdot f_y \cdot \tan(\theta_y/2) < 0.7$ ； $f_y > f_x$ ，这里 x 方向上的焦距为 f_x 而 y 方向上的为 f_y ，且所述光源设备的结构为沿光轴方向 170mm 范围内，x 方向上的束径($1/e^2$ 光强)为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

依据本发明的再一个方面，提供一种包含上述光源设备以及通过来回移动所述光源设备发射的光束完成扫描的扫描装置的光学扫描器。

...

图 1 为按照本发明第一实施例的光源设备结构示意图；

图 2 为按照本发明第一数值实例的束径变化曲线图；

图 3 为按照本发明第二数值实例的束径变化曲线图；

图 4 为按照本发明第三数值实例的束径变化曲线图；

图 5 为按照本发明第二实施例的光源设备结构示意图；

图 6 为按照本发明第四数值实例的束径变化曲线图；

图 7 为按照本发明第三实施例的光学扫描器结构示意图；

图 8 为按照本发明第四实施例的数据读取装置结构示意图。

以下借助附图详细描述本发明较佳实施例。

(第一实施例)

图 1 为按照本发明第一实施例的光源设备结构示意图。

本实施例的设计目标是沿光轴方向大约 170mm 范围内，x 方向上的束径($1/e^2$ 光强)为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

在图 1 中，1 为半导体激光器；2 为变形单透镜，它的发射面为柱面上的轴对称非球面，入射面只在 x 方向上具有折光力；以及 3 为 x 方向上束径满足所需性能的圆形透镜光阑。半导体激光器 1 的波长 $\lambda=670$ 纳米，像散区间为 $A_s=5\mu\text{m}$ ，水平辐射角 θ_y (半张角)=6 至 8 度，以及内垂直辐射角 θ_x (半张角)=25 至 35 度，并且放置成使得 x 方向的辐射角更大。

表 1-3 示出了详细的数值实例和变形单透镜的布局。在表中， f_x 为 x 方向上的焦距(mm)； f_y 为 y 方向上的焦距(mm)； RD_{x1} 为入射面内 x 方向上的半径(mm)； RD_{y1} 为入射面内 y 方向上的半径(mm)； RD_2 为发射面半径(mm)；CC 为发射面的锥

度；TH 为中央厚度(mm)；WD 为工作距离，包括折射率为 1.49 的 0.25mm 厚玻璃盖；D 为透镜发射面到透镜光阑之间的距离(mm)；APw 为透镜光阑直径(mm)；为设计波长 λ (nm)；As 为像散区间(mm)；n 为硝石的折射率；以及 L 为透镜光阑到成像平面的距离(mm)。而且轴对称非球面剖面由下述方程表示，在离对称轴距离 p(mm)处，从平面顶点下垂距离为 z(mm)，以光束行进方向为正。

$$Z = \frac{\frac{P^2}{RD2}}{1 + \sqrt{1 - (1 + CC) \left(\frac{P}{RD2}\right)^2}}$$

(数值实例 1)

表 1

fx	2.847		fy	3.0
RDx1	16.0		RDy1	∞
RD2	-1.535		CC	-5.71138e-01
TH	2.0		WD	1.715
D	3.0		APw	0.670
λ	670		As	0.005
n	1.511567			
L	83~250			

(数值实例 2)

表 2

fx	3.057		fy	3.2
RDx1	20.50		RDy1	∞
RD2	-1.637		CC	-5.72720e-01
TH	2.0		WD	1.925
D	3.0		APw	0.680

λ	670		As	0.005
n	1.511567			
L	83~250			

(数值实例 3)

表 3

f_x	3.351		f_y	3.5
RDx1	25.0		RDy1	∞
RD2	-1.790		CC	-5.78310e-01
TH	2.0		WD	2.229
D	-3.0		APw	0.680
λ	670		As	0.005
n	1.511567			
L	83~250			

在任一数值实例中，x 方向的发射光束是会聚的光束而 y 方向的发射光束是略微发散的光束。

接着示出了光轴各方向上光束 ($1/e^2$ 强度) 变化的模拟结果，包括了辐射角的不均匀性。而且考虑到 Fresnel 衍射，模拟是在无透镜象差的情况进行的。

图 2A 示出了数值实例 1 在 x 方向上的束径；图 2B 示出了数值实例 1 在 y 方向上的束径；图 3A 示出了数值实例 2 在 x 方向上的束径；图 3B 示出了数值实例 2 在 y 方向上的束径；图 4A 示出了数值实例 3 在 x 方向上的束径；图 4B 示出了数值实例 3 在 y 方向上的束径。

考虑到辐射角的非均匀性，穿过透镜光阑的光束的光利用率在数值实例 1 中为 25-42%，在数值实例 2 中为 23-40%，并且在数值实例 3 中为 20-35%。虽然入射面的形状为在 x 方向折光力为正的柱面，但是柱面也可以在 y 方向具有负折光力。

按照如此构造的本发明第一较佳实施例，光源设备由半导体激光器和变形单透镜构成，其中满足上述方程的变形单透镜放置成使得光源发射的发散光束被转

换为 y 方向上的平行光束或发散光束并在 x 方向上转换为会聚光束，并且放置了获取所需光强分布的透镜光阑。因此，可以满足如下条件：在光轴方向的 170mm 范围内，x 方向上束径($1/e^2$ 光强)为 0.4mm 以下而 y 方向上的束径为 0.4mm-1.2mm。即，可以获得所需的光强分布，其中在所需光轴距离内 y 方向上的束径大于 x 方向上的束径。

由于变形单透镜表面形状构造为入射面为只在 x 方向上具有正折光力或者只在 y 方向上具有负折光力的柱面并且发射面为轴对称非球面，所以光源设备的性能出众而成本较低。

入射面为柱面，发射面为轴对称非球面并且发射面具有较大的折光力，其中可以改善轴外性能。

由于光源为半导体激光器，所以 x 和 y 方向上的辐射角不同，由于 $\theta_y < \theta_x$ ，这里 x 方向的辐射强度半张角为 θ_x (度)，而 y 方向上的为 θ_y (度)，所以可以提高光效率。

(第二实施例)

图 5 为按照本发明第二实施例的光源结构示意图。本实施例的设计目标是沿光轴方向大约 170mm 范围内，x 方向上的束径($1/e^2$ 光强)为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

在图 5 中，11 为半导体激光器；12 为具有复曲面的变形单透镜，它的入射面在 x 方向具有正折光力而在 y 方向为负折光力，并且发射面在 x 方向上具有正折光力而在 y 方向上具有负折光力；以及 13 为 x 方向上束径满足所需性能的圆形透镜光阑。半导体激光器 11 的波长=670 纳米，像散区间为 $A_s=5\mu\text{m}$ ，水平辐射角 θ_y (半张角)=6 至 8 度，以及垂直辐射角 θ_x (半张角)=25 至 35 度，并且放置成使得 x 方向的辐射角更大。

表 4 和 5 示出了详细的数值实例和变形单透镜的布局。在表中， f_x 为 x 方向上的焦距(mm)； f_y 为 y 方向上的焦距(mm)； RD_{x1} 为入射面内 x 方向上的半径(mm)； RD_{y1} 为入射面内 y 方向上的半径(mm)； $CC1$ 为入射面 x 方向上的半径锥度； RD_{x2} 为发射面 x 方向上的半径(mm)； RD_{y2} 为发射面内 y 方向上的半径(mm)； $CC2$ 为发射面 y 方向上的半径锥度； TH 为中央厚度(mm)； WD 为工作距离，包括折射率为 1.49 的 0.25mm 厚玻璃盖； D 为透镜发射面到透镜光阑之间的范围(mm)； AP_w 为透

镜光阑直径(mm); λ 为设计波长(mm); A_s 为像散区间(mm); n 为硝石的折射率; 以及 L 为透镜光阑到成像平面的距离(mm)。入射面的复曲面形状为下面方程表示的马鞍形复曲面, 其中以表面顶点为原点的 x - y 坐标系下垂距为 z (mm), 以光束行进方向为正。

$$Z = RDy1 - \frac{|RDy1|}{RDy1} \sqrt{\{RDy1 - f(x)\}^2 - y^2}$$

其中,

$$f(x) = \frac{\frac{x^2}{RDx1}}{1 + \sqrt{1 - (1 + CC1) \left(\frac{x}{RDx1}\right)^2}}$$

发射面的复曲面为下面方程表示的桶形复曲面。

$$Z = RDx2 - \frac{|RDx2|}{RDx2} \sqrt{\{RDx2 - f(y)\}^2 - x^2}$$

其中,

$$f(y) = \frac{\frac{y^2}{RDy2}}{1 + \sqrt{1 - (1 + CC2) \left(\frac{y}{RDy2}\right)^2}}$$

(数值实例 4)

表 4

f_x	2.5		f_y	3.2
$RDx1$	2.584		$RDy1$	-5.254
$RDx2$	-1.873		$RDy2$	-1.410
$CC1$	-2.42831e+02		$CC2$	-4.44445e-01
TH	2.0		WD	1.711
D	3.0		APw	0.700
λ	670		A_s	0.005

n	1.512190		L	83~250
---	----------	--	---	--------

(数值实例 5)

表 5

fx	2.0		fy	3.2
RDx1	1.205		RDy1	-3.932
RDx2	-2.987		RDy2	-1.356
CC1	-4.12306e+00		CC2	-4.37142e-01
TH	2.0		WD	1.650
D	3.0		APw	0.700
λ	670		As	0.005
n	1.512190		L	83~250

在任一数值实例中，x 方向的发射光束是会聚的光束，而 y 方向的发射光束是略微发散的光束。

接着示出了光轴各方向上光束 ($1/e^2$ 强度) 变化的模拟结果，包括了辐射角的不均匀性。而且考虑到 Fresnel 衍射，模拟是在无透镜象差的情况进行的。

图 6 示出了数值实例 4 在 x 和 y 方向上的束径。考虑到辐射角的非均匀性，穿过透镜光阑的光束的光利用率在数值实例 4 中为 31-50%，在数值实例 5 中为 38-60%。因此第二实施例的光利用效率高于第一实施例。而且虽然发射面的形状为复曲面，但是也可以根据具体情况采用轴对称非球面。

按照如此构造的本发明第二较佳实施例，由于变形单透镜的形状构造为入射面为在 y 方向上具有负折光力并在 x 方向上具有正折光力的复曲面而发射面为在 y 方向上具有正折光力的复曲面，所以可以独立于 y 方向设计 x 方向上的焦距 f_x 。因此可以在上述数值实例情况下，与由柱面和轴对称非球面构成的透镜相比，提高 10-30% 的光利用效率。

(第三实施例)

图 7 为按照本发明第三实施例的光学扫描器示意图。

在图 7 中，21 为第一实施例所示的光源设备而 22 为沿 x 方向进行光束扫描的扫描镜。该设备为满足光强在扫描表面分布要求的光学扫描设备，在沿光轴方向大约 170mm 范围内，x 方向上的束径($1/e^2$ 光强)为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

按照如此构造的本发明第三较佳实施例，由于将按照本发明第一实施例的光源设备用于光学扫描器，所以强度分布在扫描面的正交方向上是不同的，其中即使扫描表面位置在光轴位置上变化，但是由于束径变化被减小，且较小，所以也可以得到这种效果。

(第四实施例)

图 8 为按照本发明第四较佳实施例的数据读取装置结构示意图。

在图 8 中，31 为第三较佳实施例所示的光学扫描器；32 为记录的条形码；而 33 为光聚焦光学系统和光学传感器组成的传感器。

当条形码的长度方向与 y 方向一致的情况下，沿着 x 方向以光束扫描读取条形码 32 时，由于范围较宽，所以可以轻松读取数据，其中 x 方向上的束径($1/e^2$ 光强)为 0.4mm 以下并且 y 方向上的束径在 0.4mm-1.2mm。

按照如此构造的第四较佳实施例，可以在各个方向上以不同的光强扫描，有利于读取诸如条形码之类的信息记录表面，并且即使信息记录表面的位置在光轴方向上有变化，由于束径变化较小，所以也可以最小的误差读取数据。

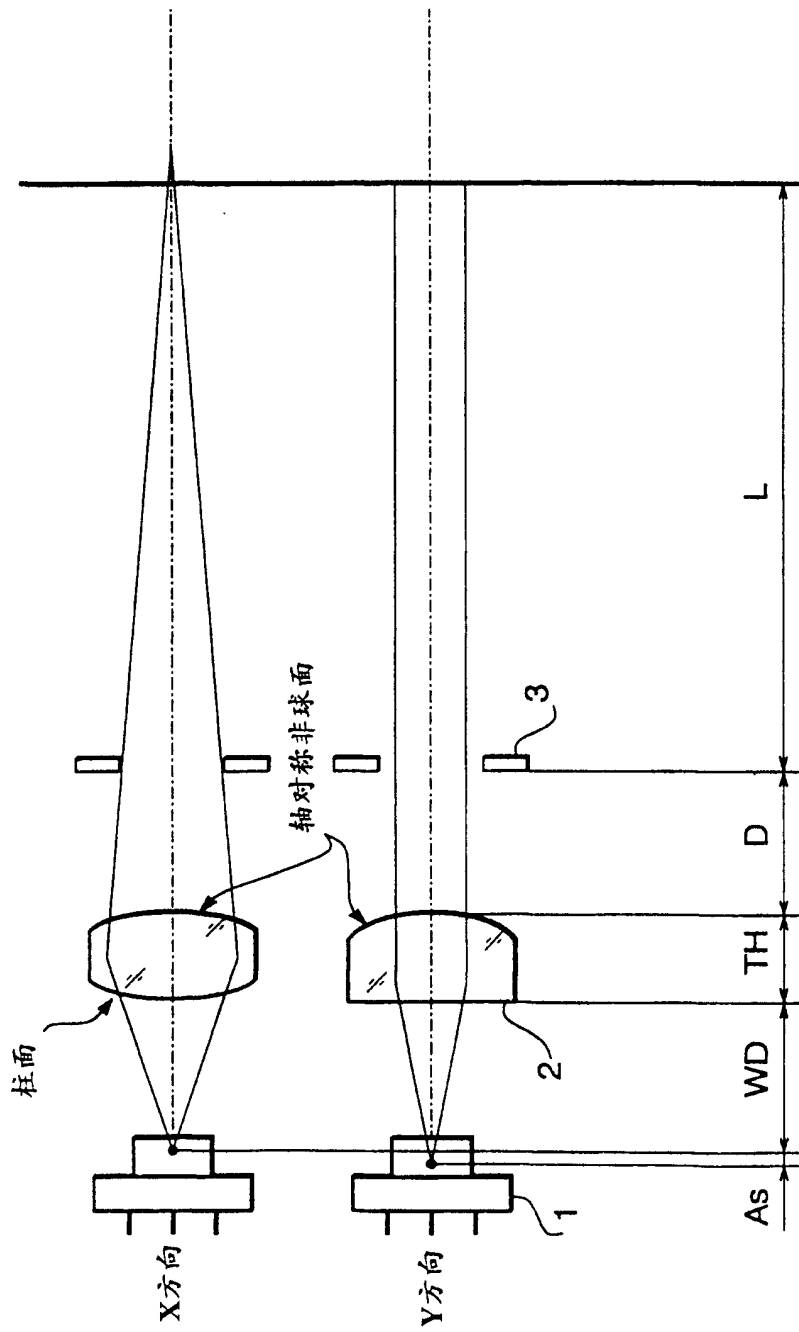


图 1

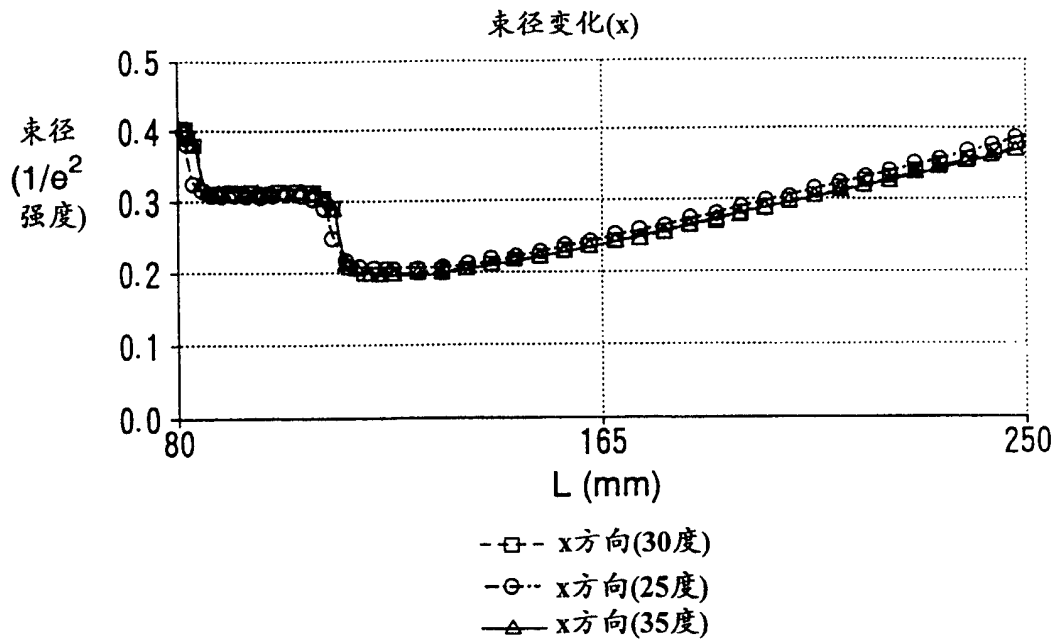


图 2A

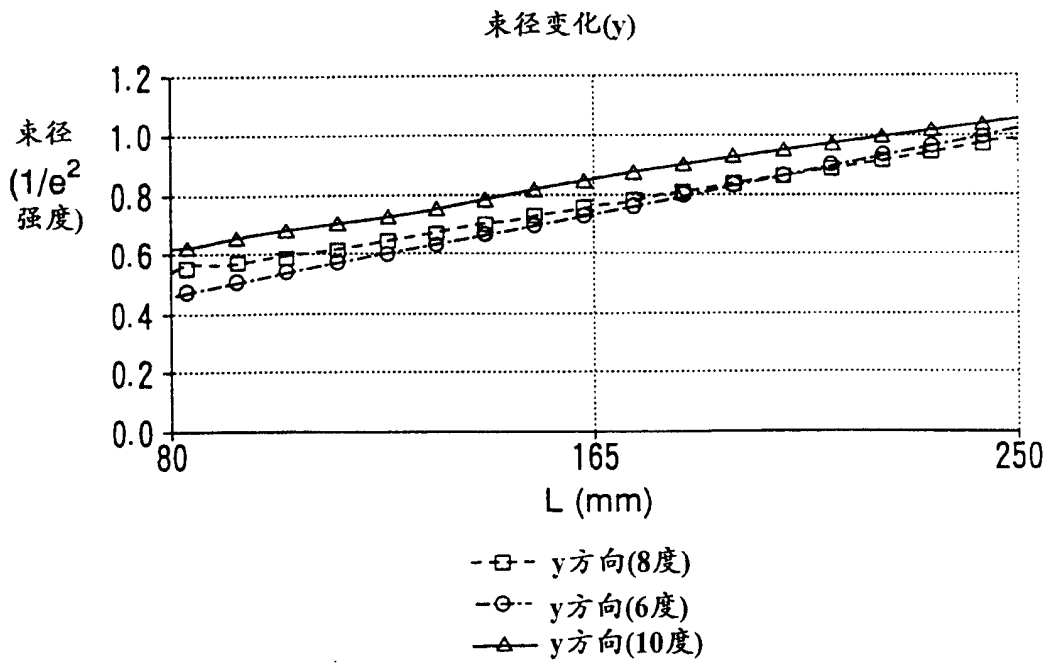


图 2B

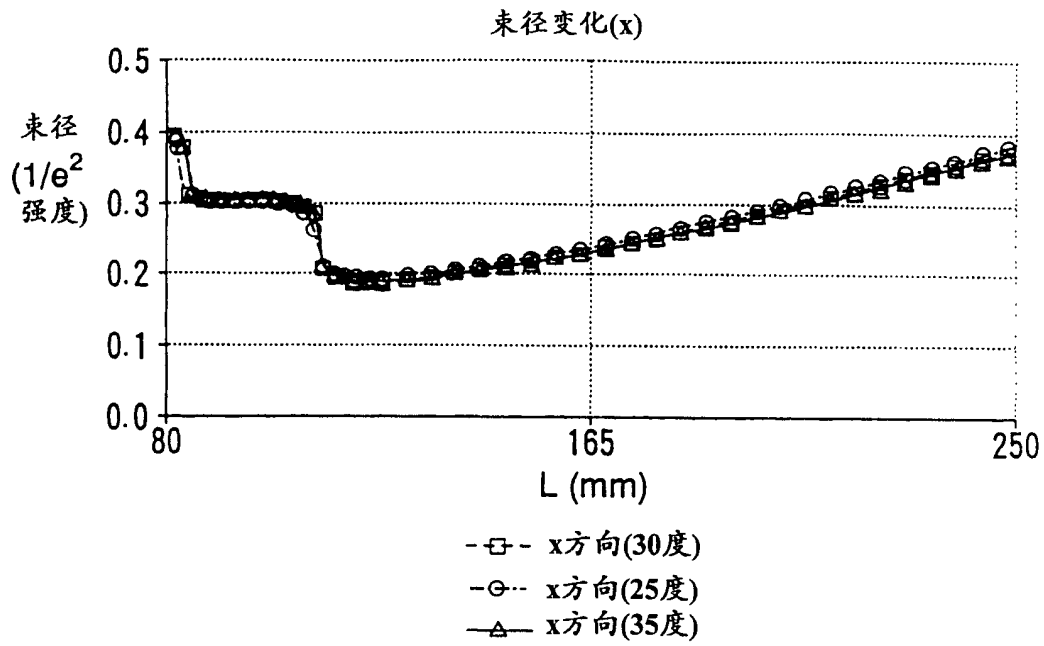


图 3A

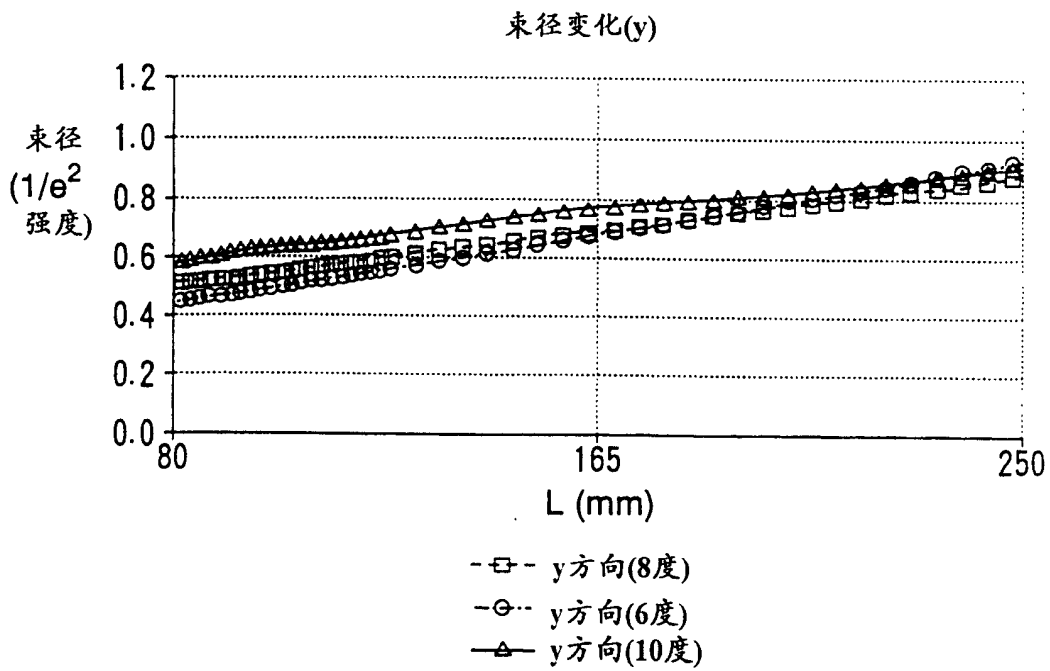


图 3B

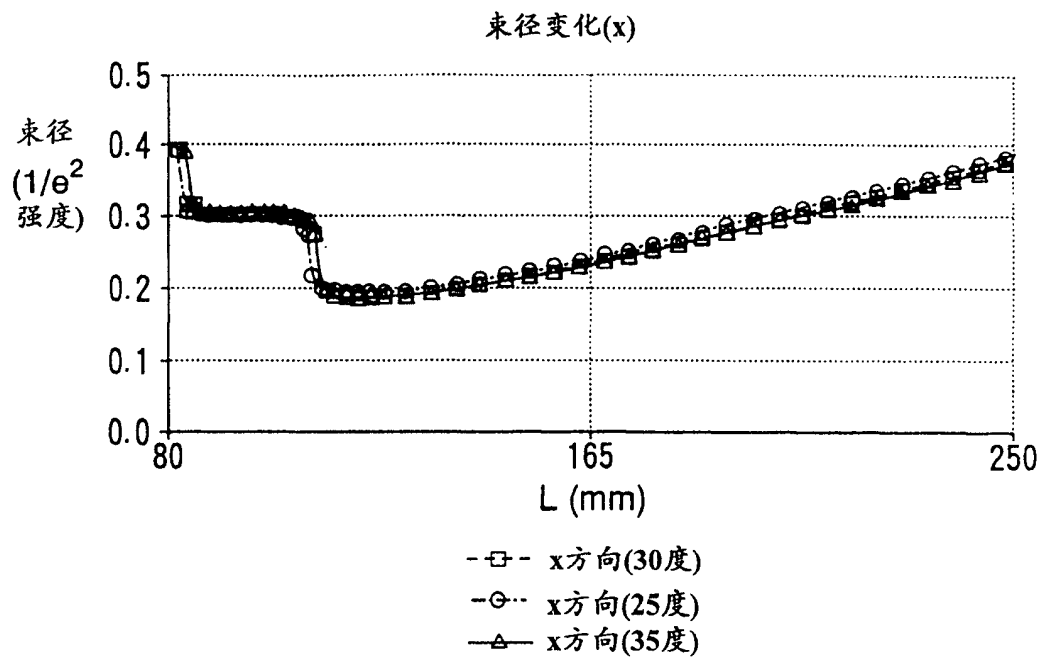


图 4A

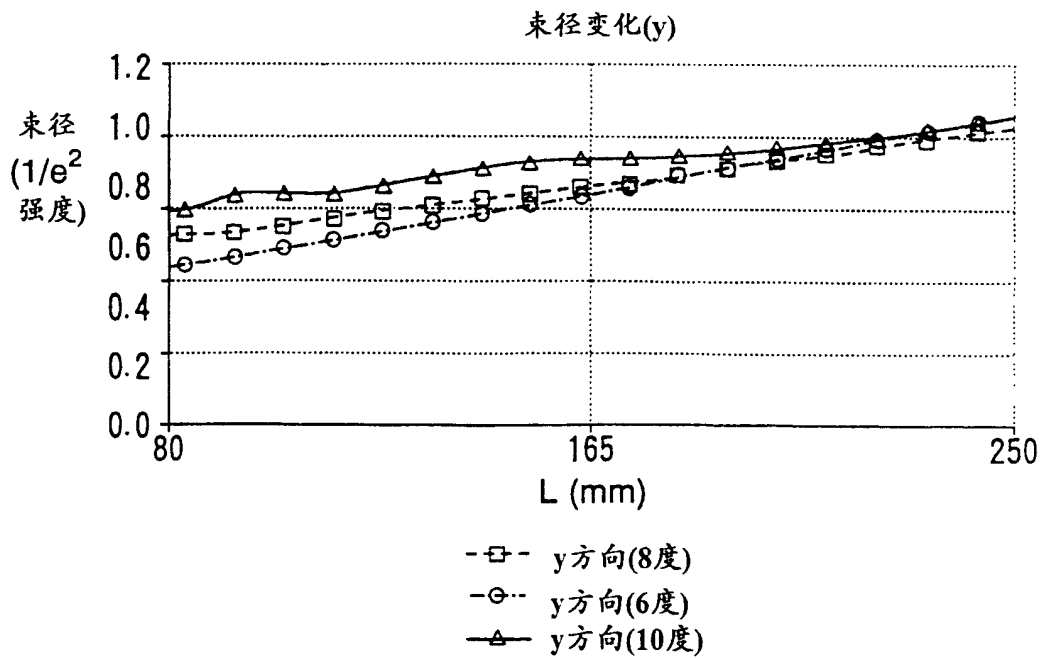


图 4B

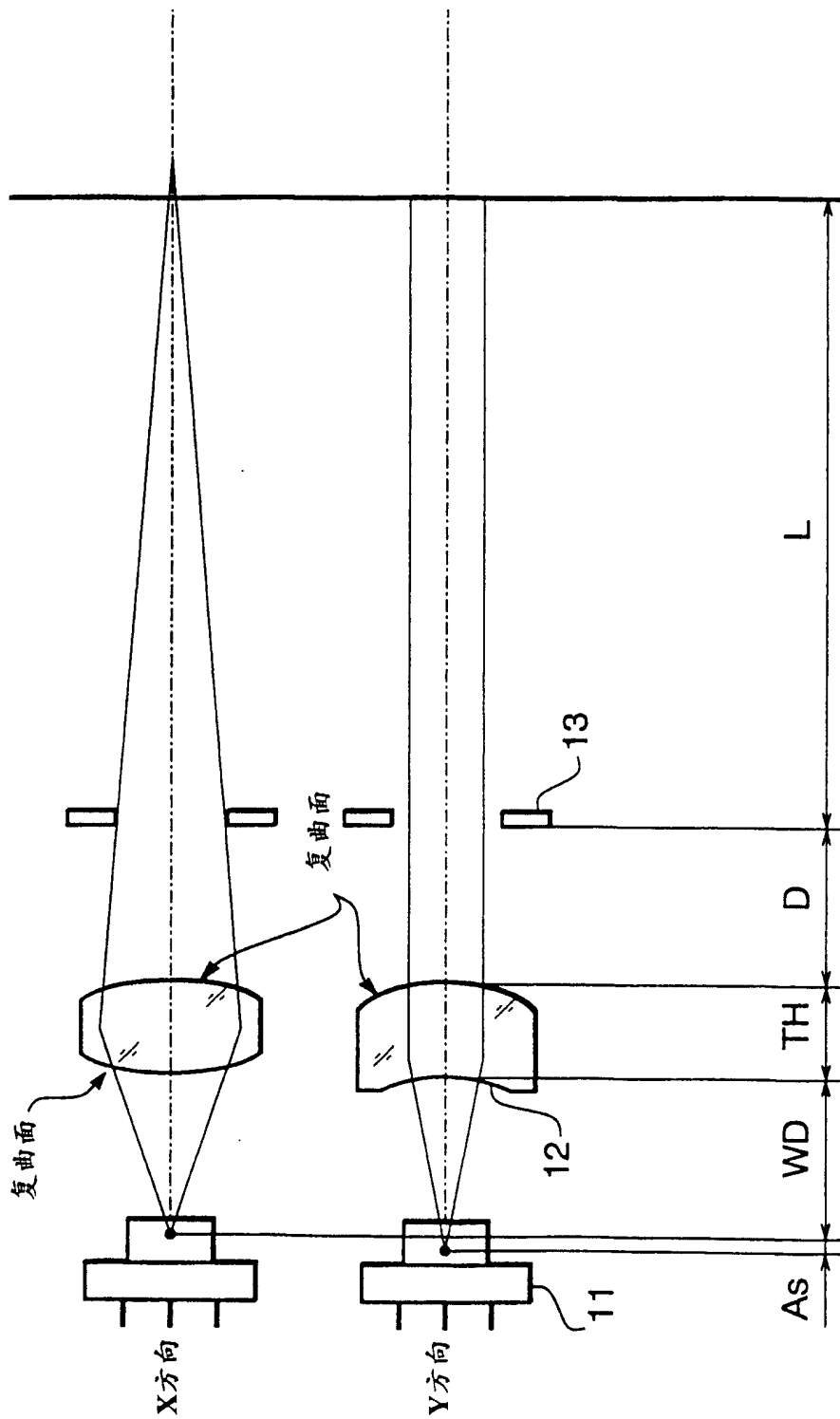


图 5

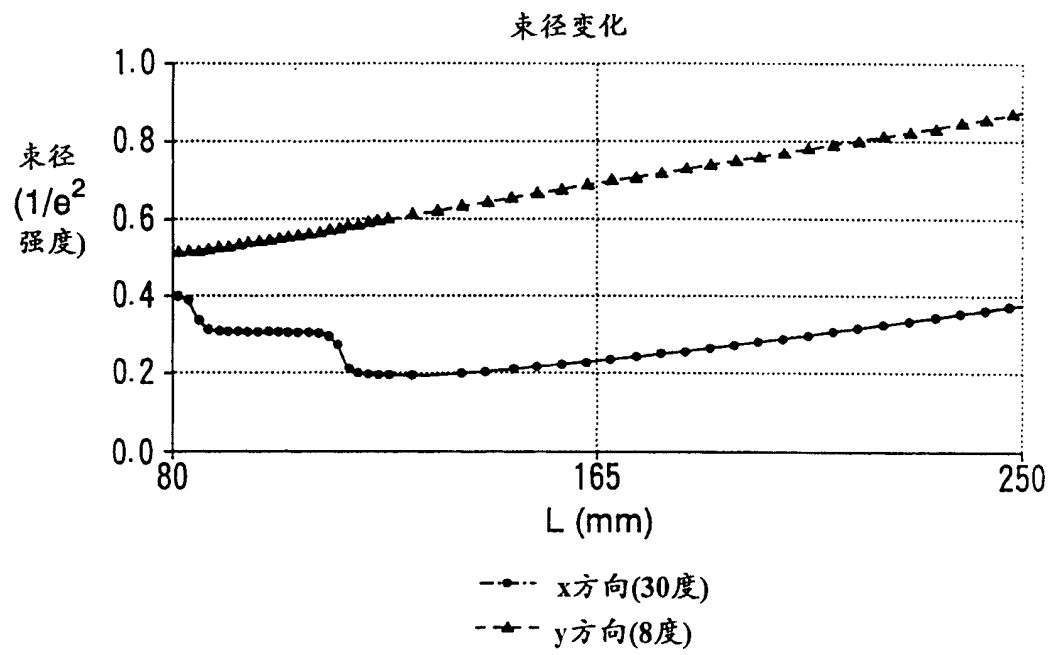


图 6

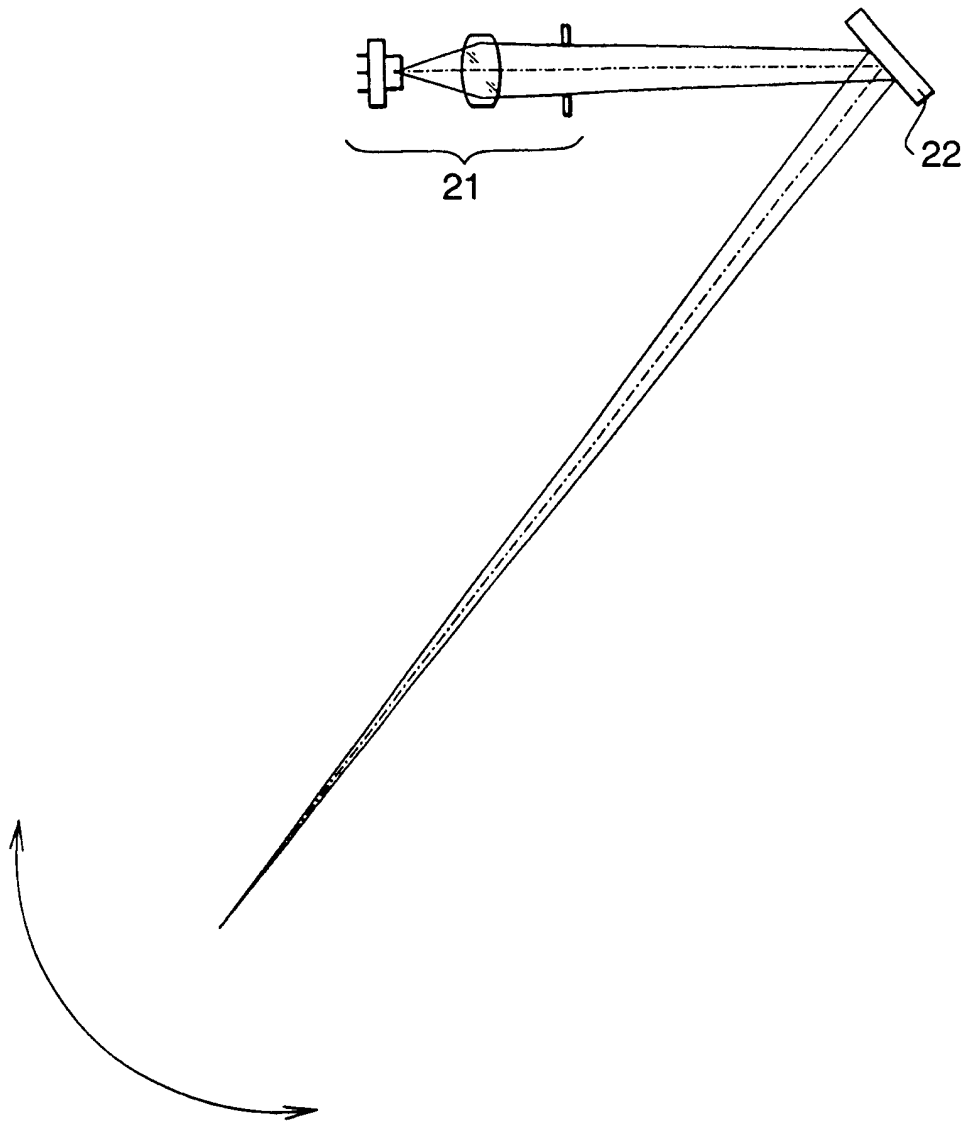


图 7

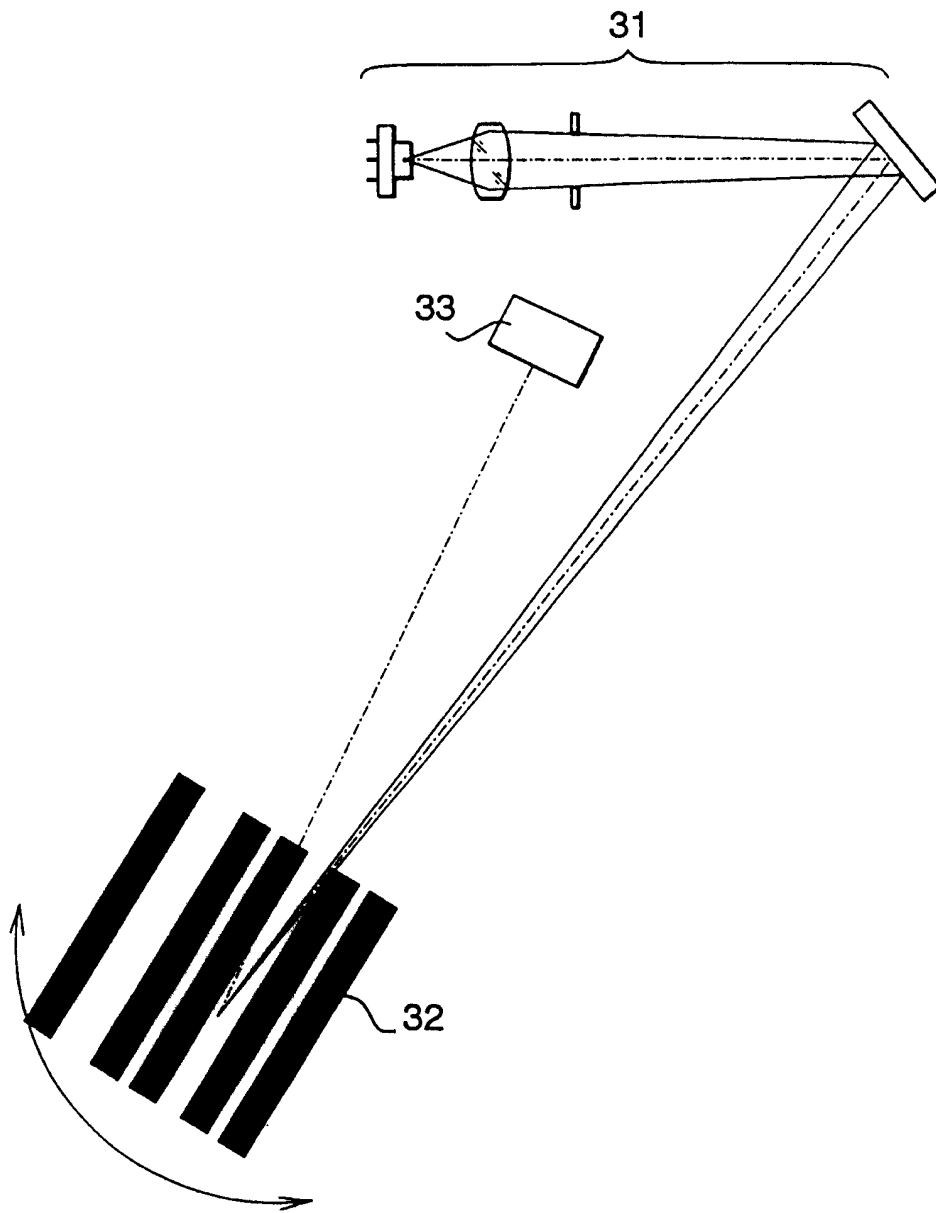


图 8