



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102280117 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 14

(21) 申请号 201110148543. 4

(22) 申请日 2011. 05. 26

(30) 优先权数据

2010-123112 2010. 05. 28 JP

(71) 申请人 日立视听媒体股份有限公司

地址 日本岩手县

(72) 发明人 木村茂治

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

代理人 张敬强 李家浩

(51) Int. Cl.

G11B 7/09 (2006. 01)

G11B 7/135 (2006. 01)

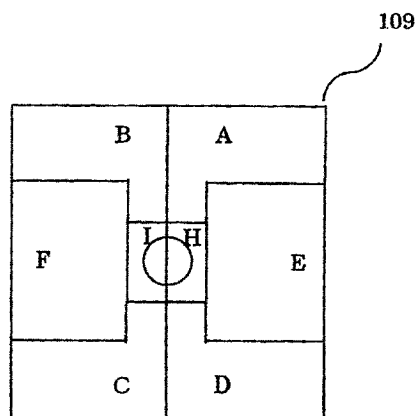
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 20 页

(54) 发明名称

光拾取器装置

(57) 摘要

本发明提供一种光拾取器装置,通过消除多层串扰,使跟踪信号、聚焦信号稳定化。通过使来自设置于来自该层的反射光的回路上的多区域衍射光栅的中心区域的衍射光在半导体检测器上的衍射位置比来自衍射光栅周边部分的衍射光的衍射位置更远离光轴,使来自其他层的杂散光不会入射到来自衍射光栅的周边部区域的感光度区域。另外,通过分割中心区域,减小半导体检测器的面积。



1. 一种光拾取器装置,其特征在于,
具有:激光光源;
使来自激光光源的激光在多层光信息存储媒体中选择一个记录层上聚光的照射光聚光光学系统;以及

检测从上述多层光信息存储媒体中的上述选择的记录层反射的反射光的检测光学系统,

上述检测光学系统具有:检测透镜;具有多个感光度区域的半导体检测器;以及位于上述检测透镜和上述半导体检测器之间且被分割为多个区域的多区域衍射光栅,

来自上述多区域衍射光栅的多个区域中包括光轴的中心区域的衍射光在上述半导体检测器上的照射位置比来自其他分割区域的衍射光在上述半导体检测器上的照射位置更远离上述光轴。

2. 根据权利要求1所述的光拾取器装置,其特征在于,

上述多区域衍射光栅的中心区域被通过光轴的直线分割为第一区域和第二区域,来自上述第一区域及上述第二区域的衍射光分别是一条。

3. 根据权利要求2所述的光拾取器装置,其特征在于,

以下述方式决定上述第一区域及上述第二区域的衍射方向:在来自上述多层信息存储媒体中的上述选择的记录层以外的记录层的杂散光中,通过上述第一区域及上述第二区域且在上述半导体检测器上为最大形状的杂散光在上述半导体检测器上为凸部朝向与光轴相反侧的形状。

4. 根据权利要求3所述的光拾取器装置,其特征在于,

上述杂散光的全部聚光点位于比上述多区域衍射光栅靠上述半导体检测器侧,来自上述第一区域的衍射光的方向及来自上述第二区域的衍射光的方向是通过光轴且互相相交的方向,透过上述第一区域及上述第二区域的上述杂散光在上述半导体检测器上不照射检测通过上述第一区域及上述第二区域的、来自上述被选择的记录层的反射光的感光度区域以外的感光度区域。

5. 根据权利要求3所述的光拾取器装置,其特征在于,

在比上述多区域衍射光栅靠上述检测透镜侧具有聚光位置的杂散光透过上述第一区域及上述第二区域后,成为在上述半导体检测器上为最大形状的杂散光,来自上述第一区域的衍射光的方向及来自上述第二区域的衍射光的方向是不通过光轴且从各自区域远离的方向,透过上述第一区域及上述第二区域的杂散光不照射检测通过上述第一区域及上述第二区域的、来自上述被选择的记录层的反射光的感光度区域以外的感光度区域。

6. 根据权利要求3所述的光拾取器装置,其特征在于,

在比上述多区域衍射光栅靠上述半导体检测器侧具有聚光位置的杂散光透过上述第一区域及上述第二区域后,成为在上述半导体检测器上为最大形状的杂散光,来自上述第一区域的衍射光的方向及来自上述第二区域的衍射光的方向是通过光轴且互相相交的方向,透过上述第一区域及上述第二区域的杂散光不照射检测通过上述第一区域及上述第二区域的、来自上述被选择的记录层的反射光的感光度区域以外的感光度区域。

7. 根据权利要求3所述的光拾取器装置,其特征在于,

上述第一区域和上述第二区域的分割线的方向与切向或径向一致。

8. 根据权利要求 3 所述的光拾取器装置,其特征在于,
上述杂散光的焦点位置和上述多区域衍射光栅的位置不一致。

9. 一种信息再生方法,包括下述工序:

使读出光在多层光信息存储媒体中选择一个记录层上聚光的工序;

使从上述选择的记录层反射的反射光通过被分割为多个区域的多区域衍射光栅产生多个衍射光,并利用具有多个感光度区域的半导体检测器检测该衍射光的工序;

计算通过上述多区域衍射光栅的中心区域以外的衍射光的检测信号,产生焦点误差信号和跟踪误差信号的工序;

使用上述焦点误差信号进行焦点控制,使用上述跟踪误差信号进行跟踪控制的工序;
以及,

通过计算包括通过上述多区域衍射光栅的中心区域的衍射光的检测信号产生 RF 信号的工序,该信息再生方法的特征在于,

从上述多区域衍射光栅的多个区域中包括光轴的中心区域的衍射角度比从其他分割区域的衍射角度大,该中心区域被通过光轴的直线分割为第一区域和第二区域,来自上述第一区域的衍射光及来自上述第二区域的衍射光分别是一条,以下述方式决定上述第一区域及上述第二区域的衍射方向:在来自上述选择的记录层以外的记录层的杂散光中,通过上述第一区域及上述第二区域且在上述半导体检测器上为最大形状的杂散光的衍射光在上述半导体检测器上为使凸部朝向与光轴相反侧的形状。

10. 根据权利要求 9 所述的信息再生方法,其特征在于,

通过选择上述记录层,通过上述第一区域及上述第二区域且在上述半导体检测器上为最大形状的杂散光在上述多区域衍射光栅上的聚光光点包含在上述中心区域中。

光拾取器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光拾取器装置,尤其涉及光拾取器装置的读出光学系统。

背景技术

[0002] 光盘的一层的记录容量较多地依赖于使用的半导体激光器的波长和物镜的开口数(NA)。半导体激光器的波长越短、或NA越大,越能增大记录密度,从而能够增大每一层的容量。在现在市场上流通的光盘驱动装置的主体是使用波长650nm左右的红色光和NA0.6的物镜的DVD(Digital Versatile Disc)驱动装置,但作为超过DVD的记录密度的驱动装置,以光波长405nm左右的蓝紫色的半导体激光器为光源,使用NA0.85的物镜的光盘驱动装置也上市了。作为以现状能够达到的使记录密度进一步增加的方式,考虑了使用波长的短波长化,但可以预想开发比该蓝紫色短的紫外线区域的半导体激光器是困难的,并且,也可以预想由于紫外线导致聚碳酸酯制的光盘基板的劣化。另外,关于物镜的高NA化,由于物镜在空气中的NA的界限是1,因此也难以通过物镜的NA增大记录密度。

[0003] 在这种状况下,作为增大一张光盘的容量的方式,实施了双层化。在非专利文献1(Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 42(2003), pp. 956-960)中介绍了双层相变化光盘的技术。在使激光照射双层光盘的场合,由于同时照射邻接层,因此有层间串扰的问题。为了减少这种问题,进行增大层间隔的工作。由于激光被聚光,且目的层(该层)以外偏离激光的聚光面,因此能够减少层间串扰。

[0004] 另一方面,若增大层间隔,则球面象差成为问题。记录层被埋入折射率与空气不同的聚碳酸酯中,球面象差随着距光盘表面的深度而不同。物镜以该球面象差相对于特定层变小的方式设计,若将激光的焦点移到其他层上,则由于焦点位置距表面的距离不同,产生球面象差。该象差通常可通过将由两片透镜构成的膨胀透镜光学系统或液晶元件置于物镜前来修正。也就是说,通过改变两片透镜的距离或液晶元件的相位来补正象差。但是,若考虑液晶元件的可补偿范围或在小型光盘驱动装置实现透镜的移动机构,难以修正较大的球面象差。

[0005] 在为了进一步增加容量而实施多层化的场合,由于球面象差的补正界限,多层整体的厚度被限制,若层数多,则层间隔变窄。因此,在实际的多层用光盘驱动装置中,还存在层间串扰。

[0006] 为了减少上述的串扰,根据非专利文献2(ISOM/ODS' 08, Technical Digest Post-deadline Papers, TD05-155(2008)),在利用透镜对来自多层光盘的反射光进行聚光时,利用来自目的层和邻接层的反射光的聚光位置在光轴上不同这种情况。以包含光轴的方式配置光栅,并将反射镜配置在来自该层的反射光的聚光面上。来自邻接层的反射光由于照射光栅而衰减。另一方面,由于来自该层的反射光透过光栅和反射镜之间的间隙,因此可不衰减地返回检测系统。由此,可减少层间串扰。

[0007] 另外,在非专利文献3(Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 45, No. 2B(2006), pp. 1174-1177)中,使用一条光线得到了跟踪信号,但防止两层中的杂散光对跟踪信号产生影响。通过构成

为利用使配置在回路上的光栅的中心部分的光偏离光轴来检测,防止杂散光入射到配置在光轴中心附近的光栅信号检测用四分割检测器。

[0008] 使用图 21 说明由光拾取器装置的检测光学系统的多层光盘产生的串扰。跟踪误差信号的检测在此使用 PP(push-pull) 法,焦点误差信号的检测使用像散法。为了简单化,501 为双层光盘,511 及 512 为信息记录层。为了简单化,没有图示激光光源。从激光光源被准直的激光入射到物镜 401。从物镜 401 向多层光盘出射的激光光线的最小光线光点位置如光线 80 所示地位于信息记录层 511 上,并读出来自信息记录层 511 的信息。光盘 501 旋转,在信息记录层 511 上形成图 22 所示的用于跟踪的引导槽即轨道。图 22 表示信息记录层的一部分,旋转轴位于纸面的左远方。激光光线作为光点 94 照射该引导槽。若基于旋转轴进行光轴的垂直方向的定义,则箭头 521 的方向为径向,箭头 522 的方向为切向。

[0009] 由于照射光的焦点位于记录层 511,因此其反射光沿与入射光相同的光路反向返回图 21 的物镜 401。若在透过物镜后的位置 523 测定反射光的强度分布,则例如如图 23 所示。在该场合,只考虑引导槽的影响,利用在与槽垂直的方向上产生的衍射光显现出所谓的球图案。也就是说,在径向出现 941 及 942 所示的明暗区域,明暗根据与引导槽的位置关系变化。接着,来自图 21 的物镜 401 的出射光透过像散进入的检测透镜 402,作为光线 801 照射半导体检测器 51。半导体检测器 51 设置在最小模糊圆的位置。

[0010] 图 24 表示半导体检测器 51 上的来自光盘的反射光的入射状态。反射光由配置于中央的田字状的四分割半导体检测器 541 检测。来自该层的反射光线作为光点 811 照射半导体检测器 541。光点 811 的球图案如图 25 所示。与图 23 不同,球图案在上下显现,交换切向与径向。这是由于使像散的方向相对于切向倾斜 45 度。在这种反射光的照射状态中,在将四分割半导体检测器 541 的各个检测区域的名称设为 A、B、C、D,其信号名称也相同时,跟踪误差信号 TE 表示为 $TE = (A+B) - (C+D)$,另外,在将焦点误差信号设为 AF,将数据信号设为 RF 时, $AF = A+C - (B+D)$, $RF = A+C+B+D$ 。

[0011] 能够利用四分割半导体检测器进行使用象散法的光拾取器的原理的动作说明,实际上为了跟踪,需要在径向上移动物镜,为了减少此时产生的跟踪误差信号的不平衡,将非专利文献 3 记载的光线分为四份以上而进行检测。

[0012] 采用在对多层光盘照射激光时,来自各层的反射光量为大致同量的光盘的设计。因此,接近物镜的层的透过率增大,使激光能够照射到距物镜远的层。在这种条件下,如图 21 所示,若使激光的焦点位于作为信息读出对象层 511,则一部分激光作为光线 82 透过该层 511,并被邻接层 512 反射,例如成为以反射光 83 表示的杂散光。该反射光 83 返回物镜 401,并入射到检测透镜 402 后,在光检测器 51 的跟前暂时聚光,如光束 804 所示,一边扩散一边入射到半导体检测器 51。光束 804 在半导体检测器面上如图 24 所示,成为扩散的光点 841,并为覆盖四个检测区域 541 的状态。因此,与同时存在于检测器上的光点 811 干涉。该干涉被伴随层间隔的不均匀性的光点 841 的相位的变化影响,并变化。由该干涉导致的作为总光量的 RF 信号强度的波动引起 RF 信号的跳动的劣化,使数据读出时的误差率恶化。另外,TE 信号也同时被该干涉影响,在存在半导体检测器的位置偏离及光盘的倾斜等场合波动尤其增大,难以使光点追随旋转的光盘上的引导槽。邻接层 512 在读出对象层 511 靠近物镜的场合也从邻接层产生反射光,同样产生干涉问题。

发明内容

[0013] 发明的目的在于,在光拾取器装置中,减少来自上述其他层的干涉对 TE、AF 信号的影响。同时也以尽量减小半导体检测器的整体尺寸为目的。

[0014] 为了解决上述课题,在本发明中,在来自多层光盘的反射光的回路上使用被分割为多区域的衍射光栅,使来自衍射光栅的中心区域的衍射光在半导体检测器上的照射位置偏离光轴,防止杂散光入射到用于其他控制信号的感光度区域。另外,通过将衍射光栅的中心区域分割为第一区域和第二区域,减小半导体检测器的整体尺寸。

[0015] 本发明的光拾取器装置具有:激光光源;使来自激光光源的激光在多层光信息存储媒体的一个记录层上聚光的照射光聚光光学系统;以及检测从多层光信息存储媒体的记录层反射的反射光的检测光学系统。检测光学系统具有检测透镜、分为多个区域的衍射光栅、以及具有多个感光度区域的半导体检测器。衍射光栅位于检测透镜和半导体检测器之间。将检测在衍射光栅的中心区域衍射的光的感光度区域以外的、检测在其他衍射光栅的区域衍射的光的感光度区域配置在杂散光不会入射的位置。

[0016] 分割衍射光栅的中心区域的第一区域和第二区域的衍射方向以下述方式决定:在来自选择的记录层以外的记录层的杂散光中,通过第一区域及第二区域并在半导体检测器上成为最大形状的杂散光的衍射光在半导体检测器上为使凸部朝向与光轴相反侧的形状。

[0017] 在杂散光的所有聚光点利用衍射光栅位于半导体检测器侧的场合,来自第一区域及第二区域的各个衍射光的方向为通过光轴且互相相交的方向。另外,比衍射光栅靠检测透镜侧具有聚光位置的杂散光透过第一区域及第二区域后,在半导体检测器上为最大形状的杂散光的场合,来自第一区域及第二区域的衍射光的方向为不通过光轴且从各自区域远离的方向。比多区域衍射光栅靠半导体检测器侧具有聚光位置的杂散光透过第一区域及第二区域后,在半导体检测器上为最大形状的杂散光的场合,来自第一区域及第二区域的衍射光的方向为通过光轴且互相相交的方向。优选以杂散光的焦点位置和多区域衍射光栅的位置不一致的方式设定光学系统。

[0018] 根据本发明的信息再生方法包括下述工序:使读出光在多层光信息存储媒体中选择一个记录层上聚光的工序;使从选择的记录层反射的反射光通过被分割为多个区域的多区域衍射光栅产生多个衍射光,并利用具有多个感光度区域的半导体检测器检测该衍射光的工序;计算通过多区域衍射光栅的中心区域以外的衍射光的检测信号,产生焦点误差信号和跟踪误差信号的工序;利用焦点误差信号进行焦点控制,利用跟踪误差信号进行跟踪控制的工序;以及,通过计算包括通过多区域衍射光栅的中心区域的衍射光的检测信号产生 RF 信号的工序,从多区域衍射光栅的多个区域中包括光轴的中心区域的衍射角度比从其他分割区域的衍射角度大,该中心区域被通过光轴的直线分割为第一区域和第二区域,来自第一区域的衍射光及来自第二区域的衍射光分别是一条,在来自选择的记录层以外的记录层的杂散光中,以通过第一区域及第二区域并在半导体检测器上为最大形状的杂散光的衍射光在半导体检测器上为凸部朝向与光轴相反侧的形状的方式决定第一区域及上述第二区域的衍射方向。

[0019] 如本发明,将多区域衍射光栅的中心区域分为两份尤其有效的是下述场合:通过选择记录层,通过中心区域并在半导体检测器上为最大形状的杂散光在多区域衍射光栅上的聚光光点包含在中心区域中的状态。

[0020] 本发明的效果如下。

[0021] 根据本发明,由于没有使来自其他层的反射光入射到用于物镜的位置控制的感光度区域,因此不会受到来自其他层的反射光的跟踪误差信号及焦点误差信号的影响,可实现稳定的跟踪及聚焦。由此,提高了读出的数据的可靠性。另外,通过分割多区域衍射光栅的中心区域,能够减小半导体检测器整体的尺寸,从而能够降低半导体检测器的成本。

附图说明

[0022] 图 1 是表示本发明的光拾取器装置的光学系统的一个例子的图。

[0023] 图 2 是表示本发明的多区域衍射光栅的分割状态的一个例子的图。

[0024] 图 3 是表示照射多区域衍射光栅的来自该层的反射光的图。

[0025] 图 4 是表示在本发明的半导体检测器上的感光度区域的一个例子的图。

[0026] 图 5 是表示感光度区域的图。

[0027] 图 6 是表示在暗线的感光度的变化的图。

[0028] 图 7 是表示来自半导体检测器上的感光度区域的输出信号名称的图。

[0029] 图 8 是表示来自邻接层的杂散光在半导体检测器上的分布的图。

[0030] 图 9 是表示来自其他层的杂散光的聚光位置的一个例子的图。

[0031] 图 10 是表示杂散光在多区域衍射光栅上的分布的图。

[0032] 图 11 是表示杂散光在半导体检测器上的分布的图。

[0033] 图 12 是表示杂散光在半导体检测器上的分布的图。

[0034] 图 13 是表示本发明的多区域衍射光栅的分割状态的一个例子的图。

[0035] 图 14 是表示杂散光在半导体检测器上的分布的图。

[0036] 图 15 是表示来自其他层的杂散光的聚光位置的一个例子的图。

[0037] 图 16 是表示本发明的多区域衍射光栅的分割状态的一个例子的图。

[0038] 图 17 是表示半导体检测器的感光度区域和杂散光分布的图。

[0039] 图 18 是表示本发明的多区域衍射光栅的分割状态的一个例子的图。

[0040] 图 19 是表示本发明的在半导体检测器上的感光度区域的一个例子的图。

[0041] 图 20 是表示使用本发明的光拾取器装置的光盘驱动装置的一个例子的图。

[0042] 图 21 是表示来自其他层的反射光的影响的图。

[0043] 图 22 是表示光线照射带槽记录面的状态的图。

[0044] 图 23 是表示来自光盘的反射光的球图案的图。

[0045] 图 24 是表示光检测器的形状、来自光盘的反射光的光点的位置和来自其他层的反射光的扩散的图。

[0046] 图 25 是表示光检测器上的球图案的图。

[0047] 图中：

[0048] 52- 检测器,53- 信号处理电路,101- 半导体激光器,104- 偏振光束分离器,105- $\lambda/4$ 板,106- 多区域衍射光栅,404- 物镜,501- 多层光盘,551 ~ 561- 感光度区域,811- 反射光光点,841- 来自邻接层的反射光的光点,863- 杂散光。

具体实施方式

[0049] 接着,根据实施例说明本发明。

[0050] 实施例一

[0051] 图 1 是表示本发明的光拾取器装置的光学系统的一个例子的图。从半导体激光器 101 出射的激光透过偏振光束分离器 104 后,利用准直透镜 407 成为平行光。接着,利用 $\lambda/4$ 板 105 变换为圆偏振光,利用物镜 404 进入利用旋转机构旋转的多层光盘 501 中。在此,图示了双层光盘,但没有局限于双层,也可应用于三层以上的多层光盘。读出对象信息记录层(该层)是 511,从 511 上的激光的最小光点的位置产生反射光。透过对象层 511 的一部分激光在邻接层 512 反射,成为反射光 83,成为作为串扰的原因的杂散光。在多层的情况下,由于各层距光盘表面的距离导致球面象差不同,该补偿通过使准直透镜 407 在光轴方向上位移来进行。

[0052] 来自多层光盘的反射光也包括杂散光,反射光返回物镜 404,通过 $\lambda/4$ 板 105,变换为偏振光方向与原本的偏振光方向正交的直线偏振光。由此,被偏振光束分离器 104 反射,并利用多区域衍射光栅 106 在半导体检测器 52 上衍射、聚光。来自半导体检测器的信号在信号处理电路 53 被处理,形成控制光点的焦点位置的 AF 信号及控制跟踪位置的 TE 信号以及作为数据信号的 RF 信号。

[0053] 图 2 表示在图 1 所示的光学系统中使用的多区域衍射光栅 106 的分割状态。多区域衍射光栅 106 被分割为多个区域,以从 A 到 G 的字母表符号表示各个区域。由于该分割方式的分割数少且能够减少光线数,因此成为回避来自其他层的杂散光及调整检测器变得容易的形式。图 3 表示来自该层的反射光在多区域衍射光栅 106 上的照射状态。照射状态表示利用光盘的轨道产生的球图案。球图案的强度变化的区域是 E 和 F,轨道方向是纸面的上下方向。来自多区域衍射光栅 106 的各个区域的衍射光利用光点照射图 4 所示的半导体检测器的感光度区域 551 ~ 561。为了使光点位置和照射光量为所期望的那样,适当地设计各个衍射光栅的槽方向和形状。

[0054] 图 5 表示感光度区域 551 ~ 554 的放大图。这四个区域为相同形状。在感光度区域 537、538 之间有暗线区域 539,暗线区域重复地被感光度区域 537、538 包含。图 6 表示使微小的光线光点沿着图 5 的直线 527 移动时感光度区域 537 和 538 的检测感光度。实线 528 表示感光度区域 537 的检测感光度,若光点从暗线区域 539 向感光度区域 538 移动则感光度减少,在感光度区域 538 感光度为零。另外,感光度区域 538 的感光度用点划线 529 表示。在该场合,相反地,在感光度区域 538 上感光度高,向感光度区域 537 则感光度减少,在感光度区域 537 上感光度为零。通过在暗线区域 539 上具有这种感光度分布,在以下所述的焦点误差信号中能够得到流畅的信号。

[0055] 在图 4 中,在感光度区域附近所示的各个符号表示与多区域衍射光栅有关的区域名称和衍射光的次数。例如,照射在感光度区域 551 上的光表示在图 3 的多区域衍射光栅的 C 区域衍射的 -1 次光。从感光度区域 555 到 561 没有暗线区域,只在被包围的区域具有感光度。本实施例的多区域衍射光栅 106 的各个衍射光栅使用分色光栅或锯齿光栅,E、F、G 区域只产生 +1 次光,A、B、D、C 区域产生 +1 次光和 -1 次光双方。

[0056] 接着,表示由图 4 的感光度区域检测的信号的处理方法。图 7 表示来自图 4 的各个感光度区域的输出信号名称。标记在各个检测器上的箭头所示的符号表示来自该感光度区域的输出名称。组合这些信号,形成用于控制物镜的位置的焦点误差信号、跟踪误

差信号及与数据相关的 RF 信号等。在本实施例中,作为焦点控制方式使用刀口方式,作为跟踪控制方式使用补偿型 DPP(Differential Push-Pull) 方式。焦点误差信号 AF 形成, $AF = (AC1-AC2)+(AD1-AD2)-\{(AA1-AA2)+(AB1-AB2)\}$, 跟踪误差信号 TE 为, $TE = (TE-TF)-k\{(TA+TD)-(TB+TC)\}$ 。RF 信号表示为, $RF = RG+TE+TF+TD+TB+TA+TC$ 。其中, k 是在为了跟踪而使物镜向径向移动时用于防止在 TE 信号中产生 DC 成分的常数。

[0057] 在读出没有槽的 ROM 光盘的场合,作为跟踪方式可以使用 DPD 法(Differential Phase Detection)。在该场合,在将由信号 TA 和 TB 检测的相位差设为 T1,将由信号 TC 和 TD 检测的相位差设为 T2 时,跟踪误差信号 TE 为 $TE = T1+T2$ 。RF 信号和 AF 信号与有槽的光盘相同。

[0058] 在多层光盘中,来自其他层的杂散光与来自该层的反射光同时照射在半导体检测器上。图 8 表示来自靠物镜的邻接层的杂散光的分布。从 851 到 854 和从 857 到 860 的杂散光是透过多区域衍射光栅 106 的从 A 到 D 的区域的光。另外,杂散光 855 和 856 是分别透过区域 E、F 的光。中心部的区域 G 为适当的大小,由于这些杂散光 851 ~ 856 没有透过中心区域 G,因此没有照射到感光度区域 551 ~ 560。因此,杂散光对由感光度区域 551 ~ 554 形成的焦点误差信号及由感光度区域 555 ~ 560 形成的跟踪误差信号没有影响。

[0059] 由于杂散光 861 是中心部分,因此照射到感光度区域 561。该感光度区域与 RF 信号相关,杂散光的影响波及到 RF 信号。但是,通过使用高通滤波器,可消除杂散光的影响。

[0060] 在多层光盘中,存在多个该层和产生杂散光的层之间的间隔。杂散光的状态根据产生杂散光的层距相对于该层的物镜的远近状态和与该层的层间隔而变化。图 9 表示来自多层光盘的杂散光在检测光学系统上的聚光位置。多层光盘是四层,该层是 511。来自记录层 512 的杂散光的聚光位置位于聚光点 524,记录层 513 及 514 的聚光点分别为 525、526。由于来自记录层 512 及 513 的杂散光为与图 8 类似的光量分布,因此不产生串扰。但是,存在来自如记录层 514 那样的距该层较远的层的杂散光能够在多区域衍射光栅 106 的设置位置附近形成聚光点的场合,在多区域衍射光栅 106 上,由图 10 所示的光点 862 强烈地照射区域 G。例如,使光盘的记录层 511 和 514 的层间隔为 $47\mu\text{m}$ 左右,使基板的折射率为 1.6。另外,使物镜的焦点距离为 1.176mm,使检测系统的放大率为 12 倍。此时,来自记录层 514 的杂散光的聚光位置处于半导体检测器 52 的跟前 5.1mm 左右。也就是说,在将多区域衍射光栅 106 配置在该聚光位置附近的场合,由于大部分的杂散光都通过 G 区域,因此如图 11 所示,在半导体检测器上形成以感光度区域 561 为中心的圆状的大光点 863。感光度区域的配置也考虑了这种杂散光的状态,使感光度区域 561 比其他感光度区域更远离光轴,以防止杂散光光点 863 对感光度区域 551 ~ 560 产生影响。

[0061] 图 10 的区域 G 为只产生 +1 次光的分色衍射,在图 11 中,透过 G 的来自该层的光入射到感光度区域 561。在需要使感光度区域 561 远离光轴的场合,需要使分色光栅的间距细。在难以制造这种细光栅时,也可以做成矩形光栅。由于矩形光栅不需要使光栅形状倾斜,因此容易制造细间距。图 12 表示在区域 G 上使用矩形光栅的场合的半导体检测器的感光度区域的配置和杂散光的状态。在矩形光栅的场合,由于 +1 次光和 -1 次光以相同强度衍射,因此增加了新的感光度区域 562,作为 RF 信号,在感光度区域 561 的输出之上增加了输出而使用。作为杂散光,产生新的大光点 865,杂散光 864 和 865 的强度大致相等。

[0062] 实施例 2

[0063] 在本实施例中,使用图 13 所示的多区域衍射光栅 109。光拾取器装置的光学系统自身使用与图 1 所示的实施例一相同的装置。与图 10 所示的多区域衍射光栅 106 的不同是中心区域被分割为两个区域 H 和 I 这一点。在无论读出多层光盘的哪一层,其他层杂散光的聚光点都如图 9 所示位于比多区域衍射光栅 106 更靠半导体检测器 52 侧的场合,可使具有在半导体检测器上为最大的像的、距多区域衍射光栅最近的聚光点的杂散光成为图 14 所示的半圆形状。在区域 H 及 I 中,制造只产生 +1 次光的衍射光栅, H 区域的杂散光在半导体检测器上与杂散光光点 867 对应,通过 I 区域的杂散光与杂散光光点 866 对应。杂散光光点 866、867 配置为,与以直线分割圆而成的两个形状对应,使直线部分朝向光轴侧,使凸部朝向与光轴相反侧。由于聚光位置位于多区域衍射光栅 109 后,因此在半导体检测器上的半圆状态为从区域 H 和 I 上的半圆状态反转的状态。也存在其他层杂散光的聚光位置位于比半导体检测器 52 更靠后的场合,但由于杂散光不会增大,因此不会产生问题。

[0064] 这样一来,由于通过分割多区域衍射光栅的中心,能够如图 14 那样使图 12 所示的最大形状的圆形的杂散光成为半圆状,因此能够减小杂散光照射区域,可使感光度区域 561 和 562 靠近光轴。由此,与图 12 中的感光度区域 561 和 562 的间隔 d_1 相比可减小图 14 中的间隔 d_2 ,也就是说,由于能够减小半导体检测器的面积,因此可降低半导体检测器的成本。

[0065] 图 15 表示杂散光的聚光位置位于多区域衍射光栅 109 前后的状态。在产生杂散光的记录层 515 和该层 511 的层间隔宽的场合,有来自记录层 515 的杂散光的聚光位置比多区域衍射光栅 109 更靠跟前的场合。在成为最大照射面积的杂散光在聚光位置 530 产生的场合,使该杂散光为半圆状,防止杂散光在半导体检测器上沿光轴中心方向扩散。在该场合,由于在图 13 的多区域衍射光栅 109 上的半圆状态和在半导体检测器上的半圆状态不反转,因此以来自区域 H 的杂散光为图 14 的杂散光 866 的方式决定光栅的方向。同样地,以来自区域 I 的杂散光与图 14 的杂散光 867 对应的方式决定区域 I 的光栅的方向。通过设计图 14 的感光度区域 561 和 562 距光轴的距离以使向反向扩散的其他形状小的杂散光也不影响内侧检测器,可比图 8 的感光度区域 561 和 562 距光轴的距离更接近光轴。

[0066] 在图 15 中,在最大杂散光在聚光位置 525 产生的场合也使该杂散光成为半圆状,防止杂散光在半导体检测器上沿光轴中心的方向扩散。在该场合,与上述不同,由于在图 13 的多区域衍射光栅 109 上的半圆状态和在半导体检测器上的半圆状态反转,因此以来自区域 H 的杂散光为图 14 的杂散光 867、来自区域 I 的杂散光为图 14 的杂散光 866 的方式决定各光栅的方向。这种场合也与上述相同,可减小感光度区域 561 和 562 的间隔,由于能够减小半导体检测器的面积,因此可降低成本。

[0067] 在图 15 中,多区域衍射光栅 109 被杂散光的两个聚光位置夹住,但多区域衍射光栅与杂散光的聚光位置一致不是优选的。由于杂散光的光点位置在光轴方向的稍微的位移,杂散光的扩散侧在半导体检测器上反转,有杂散光对从 551 到 560 的感光度区域带来影响的可能性。因此,优选预先使多区域衍射光栅在光轴上的位置远离杂散光的聚光位置,使即使杂散光的聚光位置在光轴方向产生位移,杂散光在半导体检测器上的分布也不反转。

[0068] 实施例 3

[0069] 在光拾取器中,为了跟踪,使光拾取器装置中的物镜在径向上位移。此时,来自其他层的杂散光也在图 13 的多区域衍射光栅及半导体检测器上沿径向位移。在通过多区域

衍射光栅的中心部分的来自其他层的杂散光在半导体检测器上沿相同方向扩散的场合不存在问题,但在扩散的方向由于杂散光的状态反转的场合,存在杂散光对靠近光轴的感光度区域带来影响的可能性。

[0070] 在这种场合下,使用图 16 所示的多区域衍射光栅 110 和图 17 所示的半导体检测器。多区域衍射光栅 110 的中心区域被沿着径向延伸的分割线分割为 J 和 K 区域。另外,检测透过中心区域的来自该层的反射光的区域为以图 17 的 563 和 564 表示的区域。在本实施例中,透过区域 J 的光被衍射成为图 17 的 868 的杂散光,透过区域 K 的杂散光与 869 的杂散光对应。由透镜移动引起的杂散光光点的移动在图 16 中是左右方向,图 17 的半导体检测器上的杂散光 868 和 869 也为左右方向。由于杂散光在图 17 中不在上下方向移动,因此来自其他层的杂散光不会由于透镜移动而对光轴附近的感光度区域带来影响。

[0071] 实施例四

[0072] 也可使用与实施例一不同的分割方式的多区域衍射光栅和半导体检测器,图 18 及图 19 表示其一个例子。与实施例一主要的不同是用于聚焦的区域。图 18 是在本实施例中使用的多区域衍射光栅 107 的图,将球图案的部分分割为两份,透过 E、F、G、H 区域的光有助于用于聚焦的信号。图 19 表示对应的半导体检测器上的感光度区域的配置。E、F、G、H 区域的 -1 次光照射具有暗线区域的感光度区域 565 ~ 568,由来自这些区域的信号产生聚焦误差信号。另外,跟踪误差信号由从多区域衍射光栅的 A ~ H 区域出射的 +1 次光产生。这些 +1 次光在感光度区域 569 ~ 576 被检测,成为 DPP 信号。多区域衍射光栅的中心区域分割为 I 和 J,只产生 +1 次的衍射光。该衍射光分别在左右分离的感光度区域 581 和 582 被检测,配置为减小半导体检测器的面积。RF 信号合计感光度区域 569 ~ 582 的输出。这些感光度区域的配置为避开来自其他层的杂散光的配置,不会产生由杂散光引起的跟踪误差信号的变动或聚焦误差信号的偏离等。

[0073] 实施例五

[0074] 图 20 表示使用可消除来自其他层的杂散光的影响的光拾取器的光拾取器装置的实施例。电路 711 ~ 714 用于将数据记录在多层光盘 501 上。在误差修正用编码电路 711 中,在数据上标记误差修正符号。记录编码电路 712 以 1-7PP 方式调制数据。记录补偿电路 713 产生用于适合标记长的写入的脉冲。根据产生的脉冲列,利用半导体激光器驱动电路 714 驱动光拾取器 60 内的半导体激光器,调制从物镜出射的激光 80。在由马达 502 驱动而旋转的光盘 501 上形成相变化膜,若被激光加热后淬火则成为非结晶状态,若退火则成为结晶状态。这两个状态反射率不同,能够形成标记。在写入状态下,由于不进行降低激光的相干性的高频重叠,因此成为来自邻接层的反射光和来自该层的反射光容易干涉的状态。因此,在不实施用于减少杂散光的对策的场合,产生跟踪偏离或消除邻接轨道的数据的麻烦。在本实施例中,在光拾取器 60 上采用实施例 1、2、3 所示的光拾取器的任一种,即使在多层磁盘中,也不产生跟踪及聚焦的麻烦。

[0075] 电路 721 ~ 726 用于读出数据。补偿电路 721 改善最短标记长左右的信号噪声比。该信号输入到 PLL 电路 722,并提取记录。另外,在补偿电路中处理的数据信号在被提取的记录的时机在 A-D 变换器中被数字化。在 PRML (Partial Response Maximum Likelihood) 信号处理电路 724 中进行维托毕译码。在记录译码电路 725 中,根据 1-7PP 方式的调整规则进行译码化,在误差修正电路 726 中恢复数据。

[0076] 本发明在产业上的可利用性如下。

[0077] 根据本发明,能够除去来自其他层的杂散光,能够提高跟踪及聚焦的精度,因此能够提高向光盘写入的精度。另外,由于能够减小半导体检测器的面积,因此可减少成本。

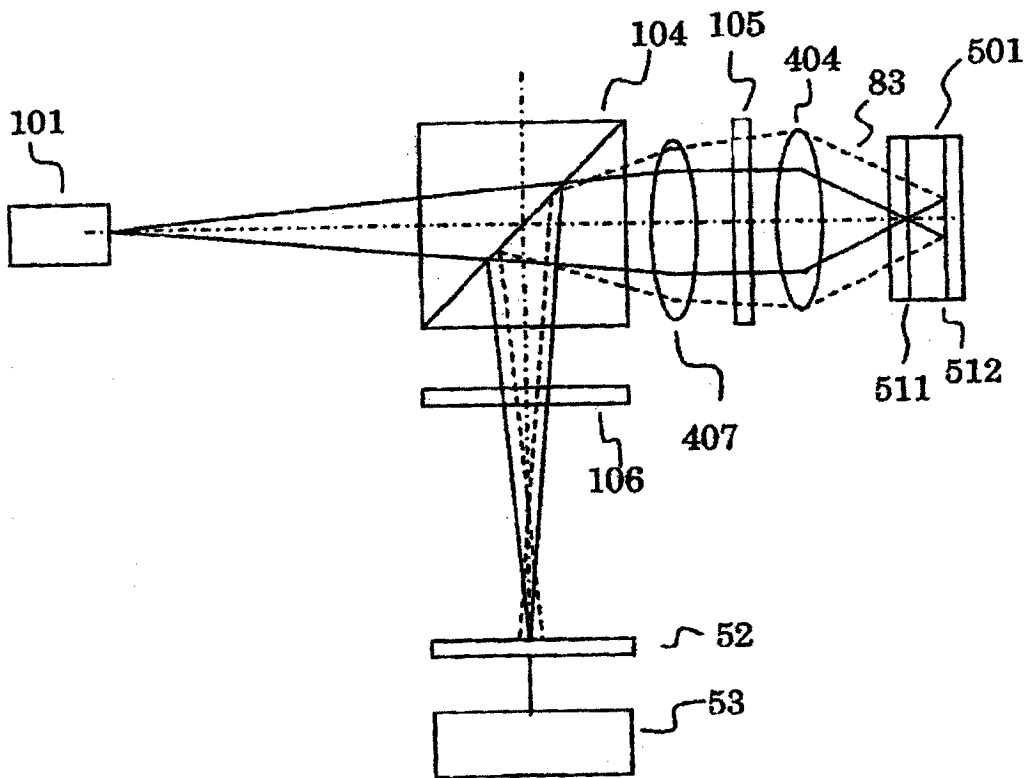


图 1

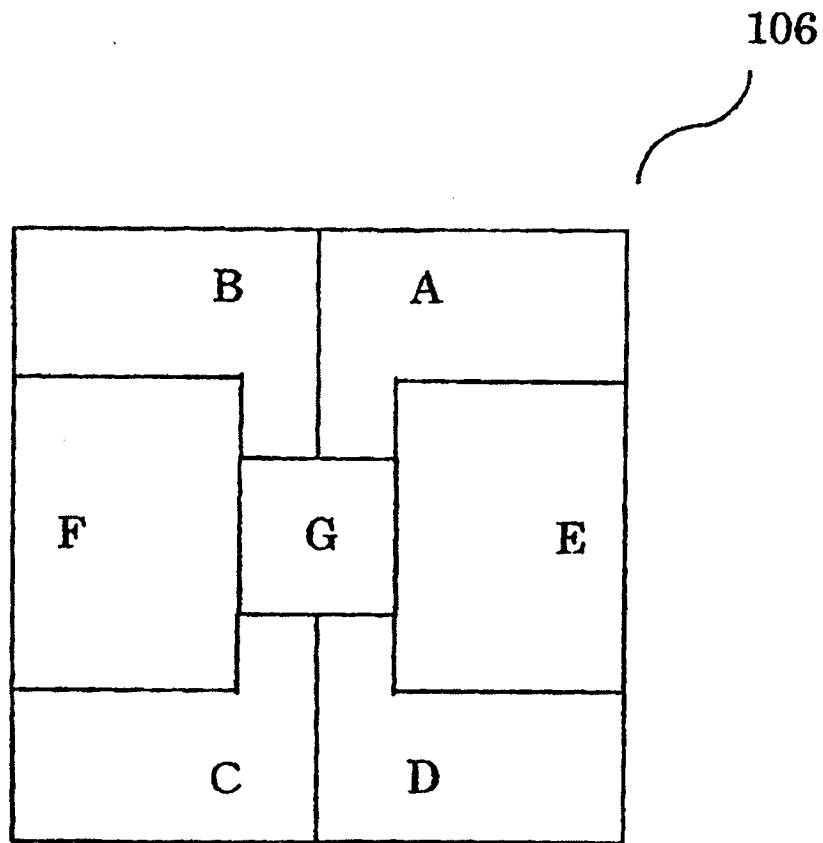


图 2

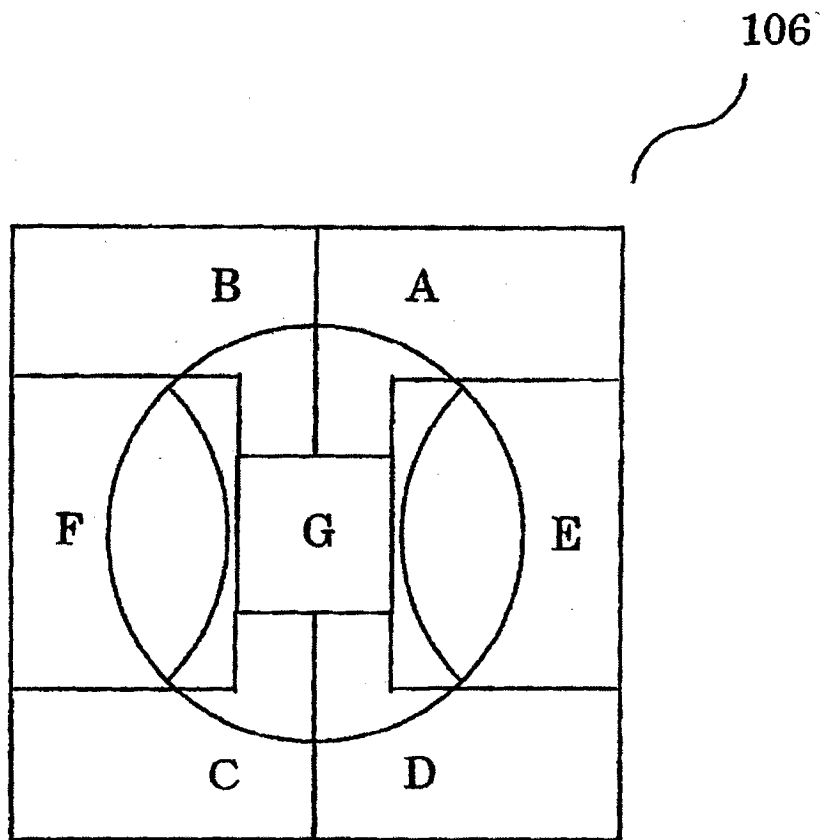


图 3

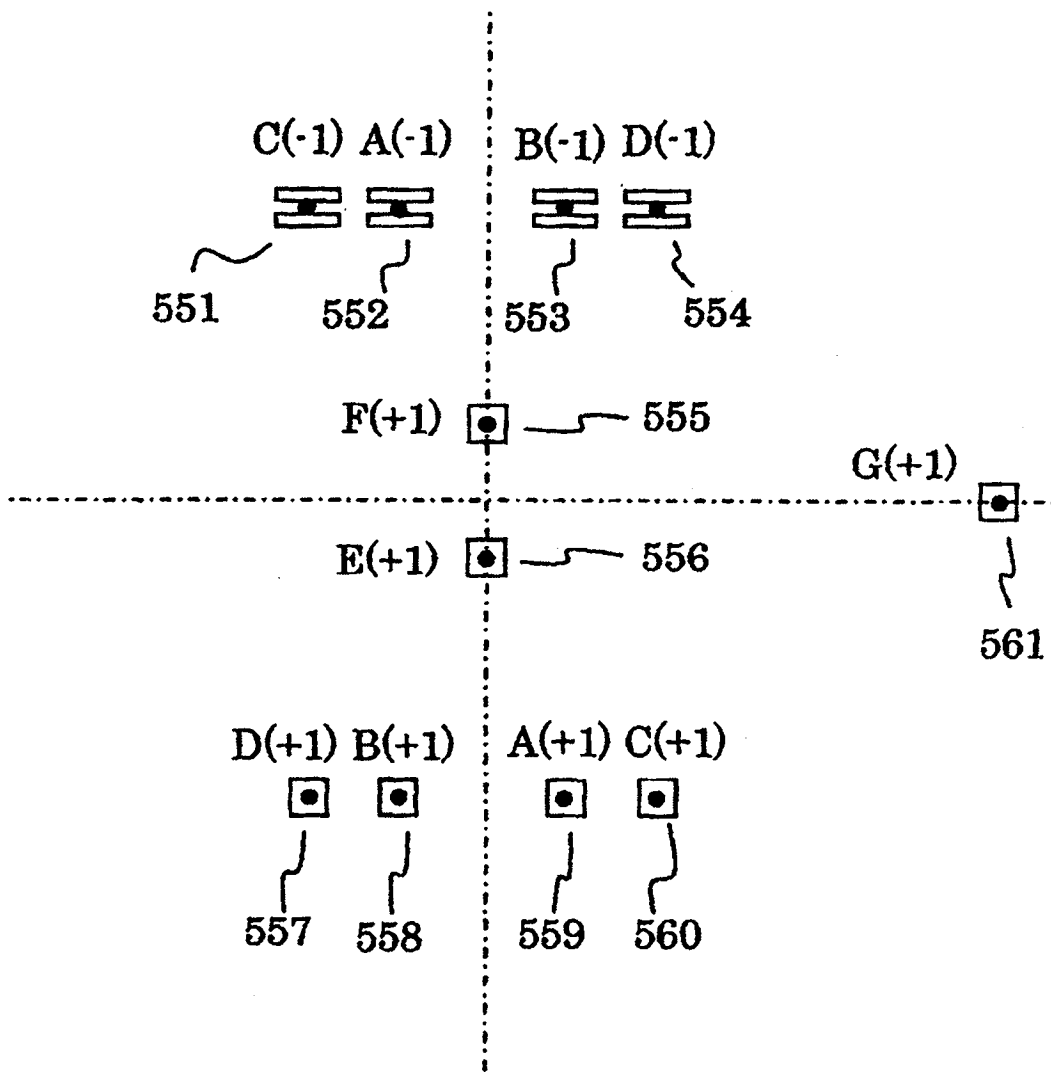


图 4

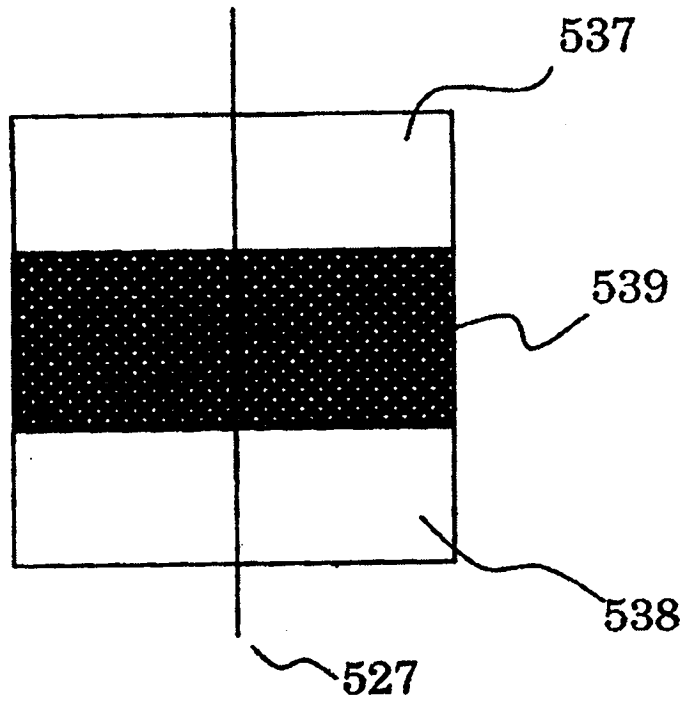


图 5

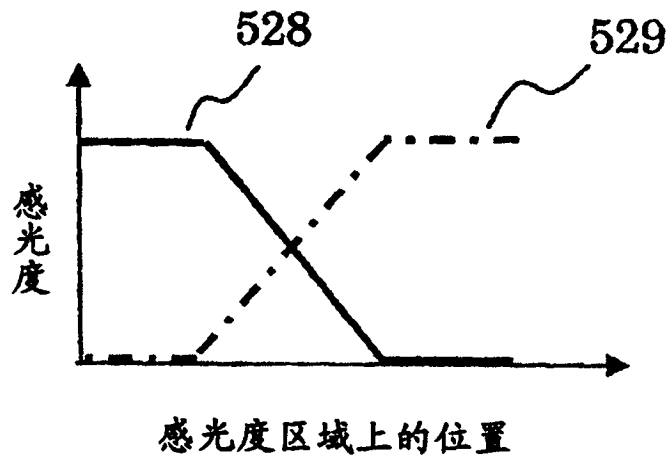


图 6

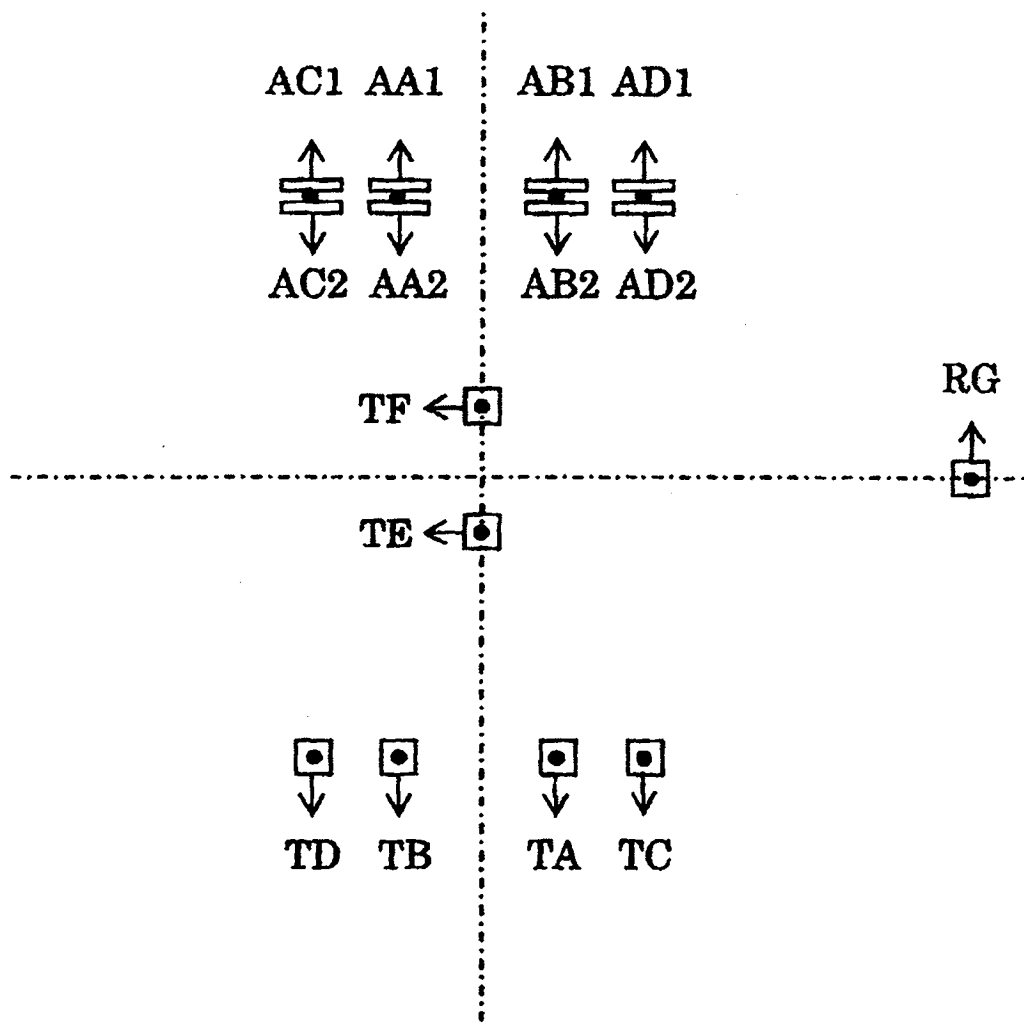


图 7

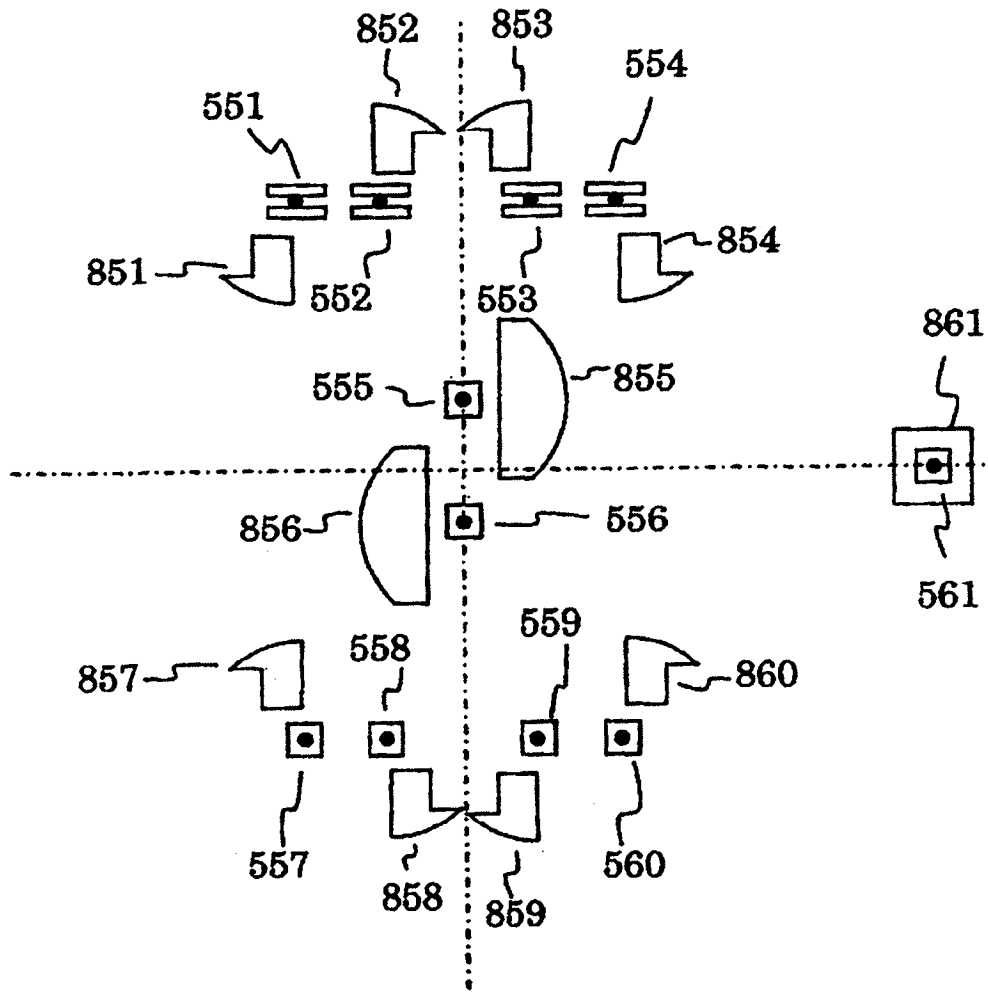


图 8

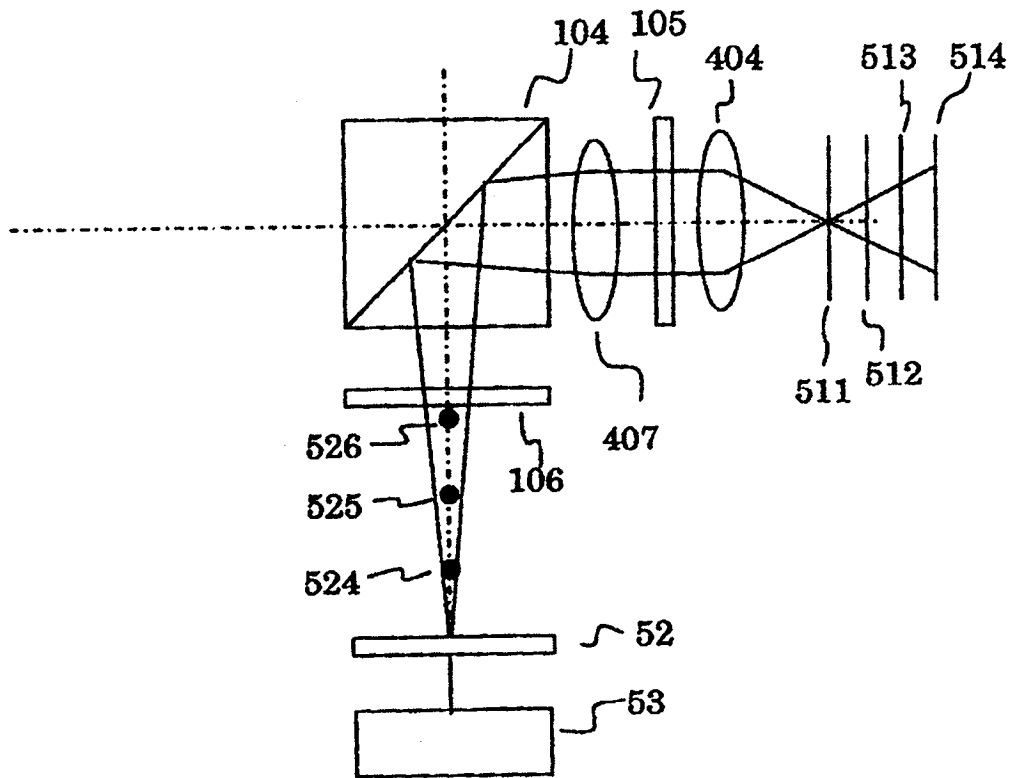


图 9

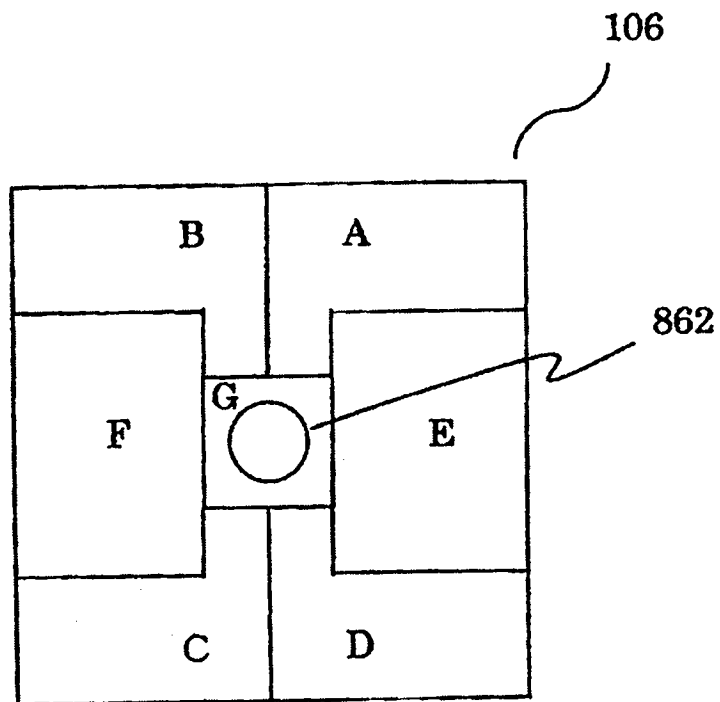


图 10

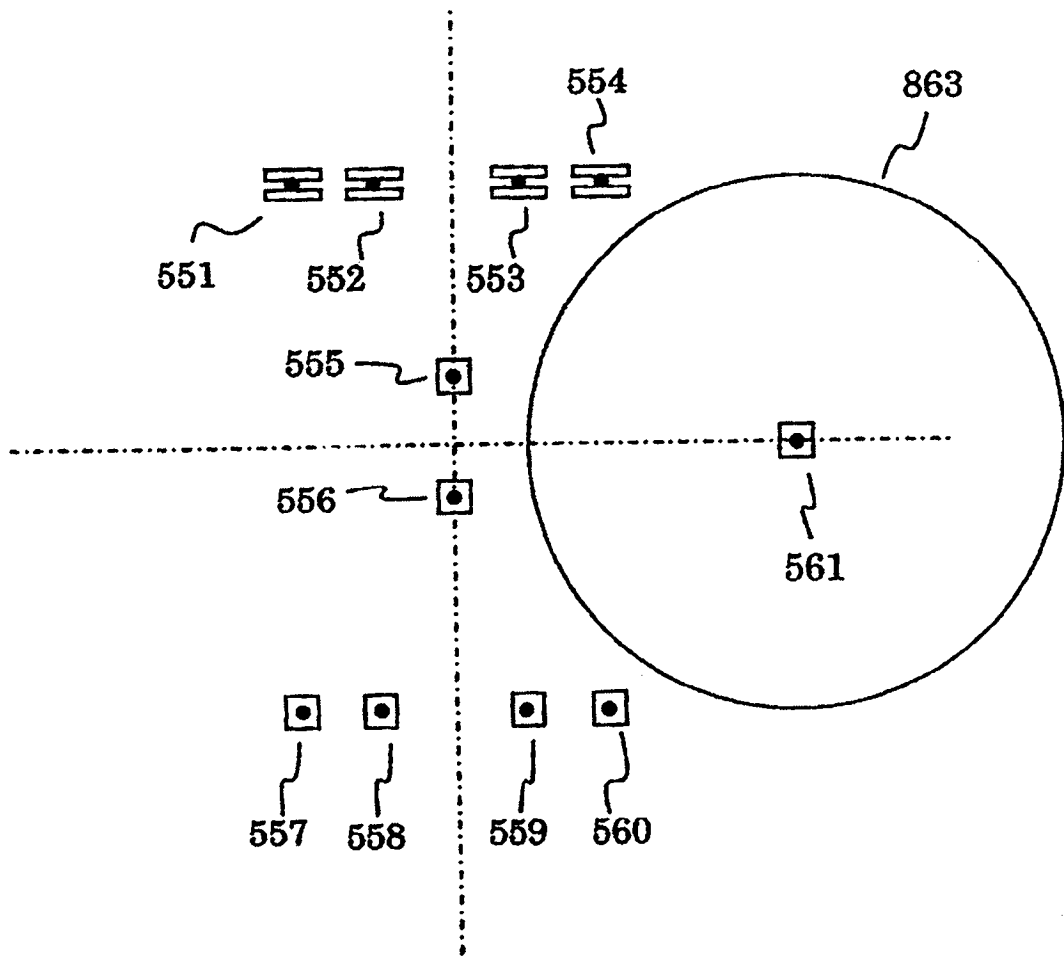


图 11

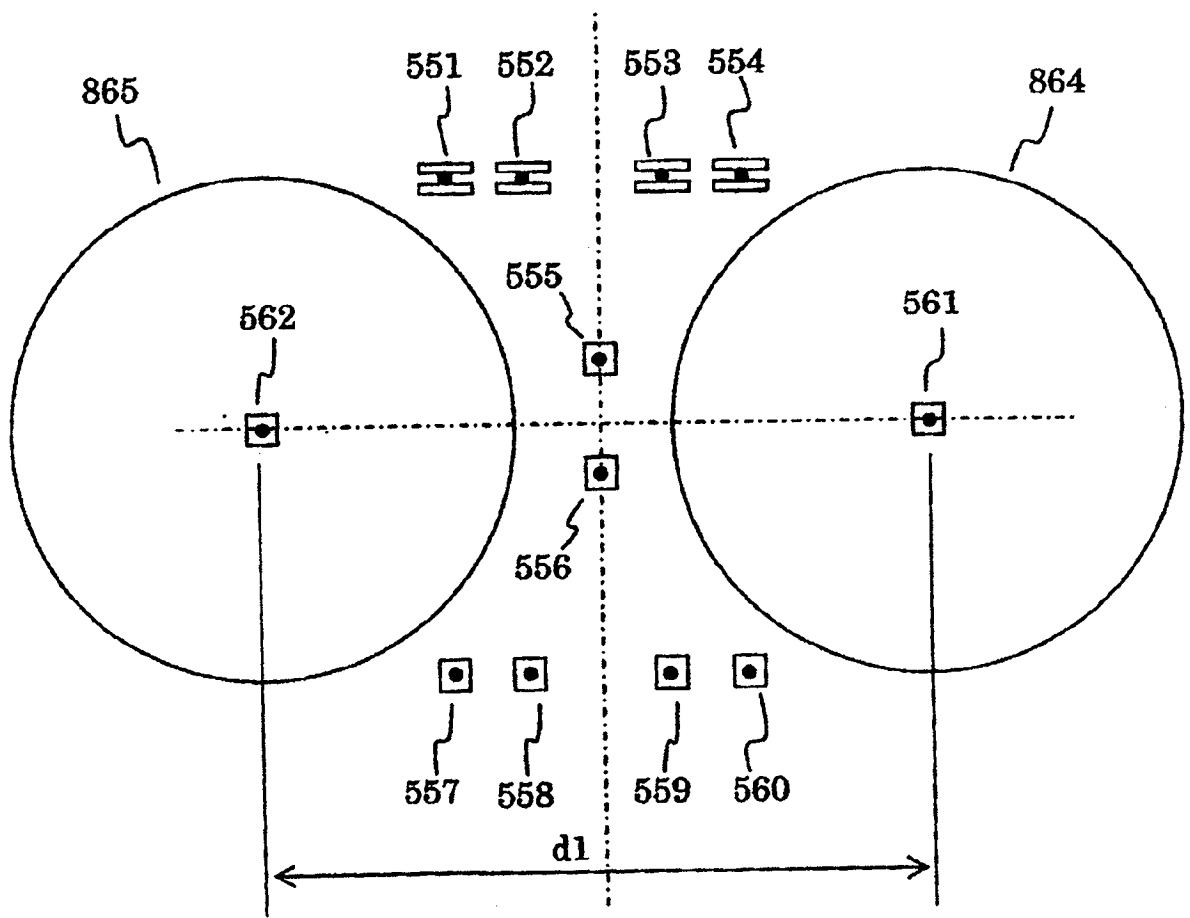


图 12

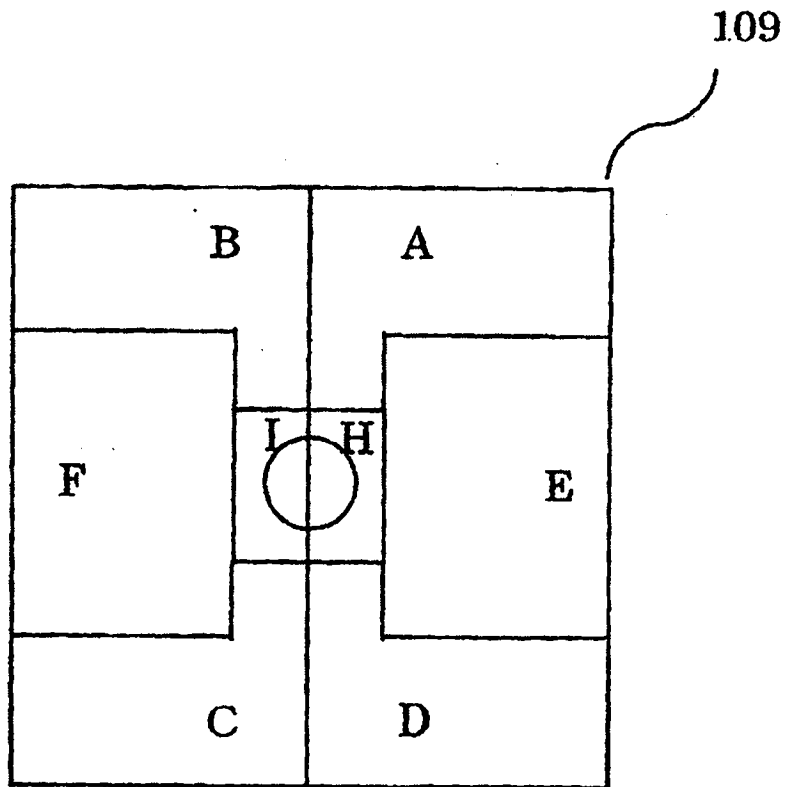


图 13

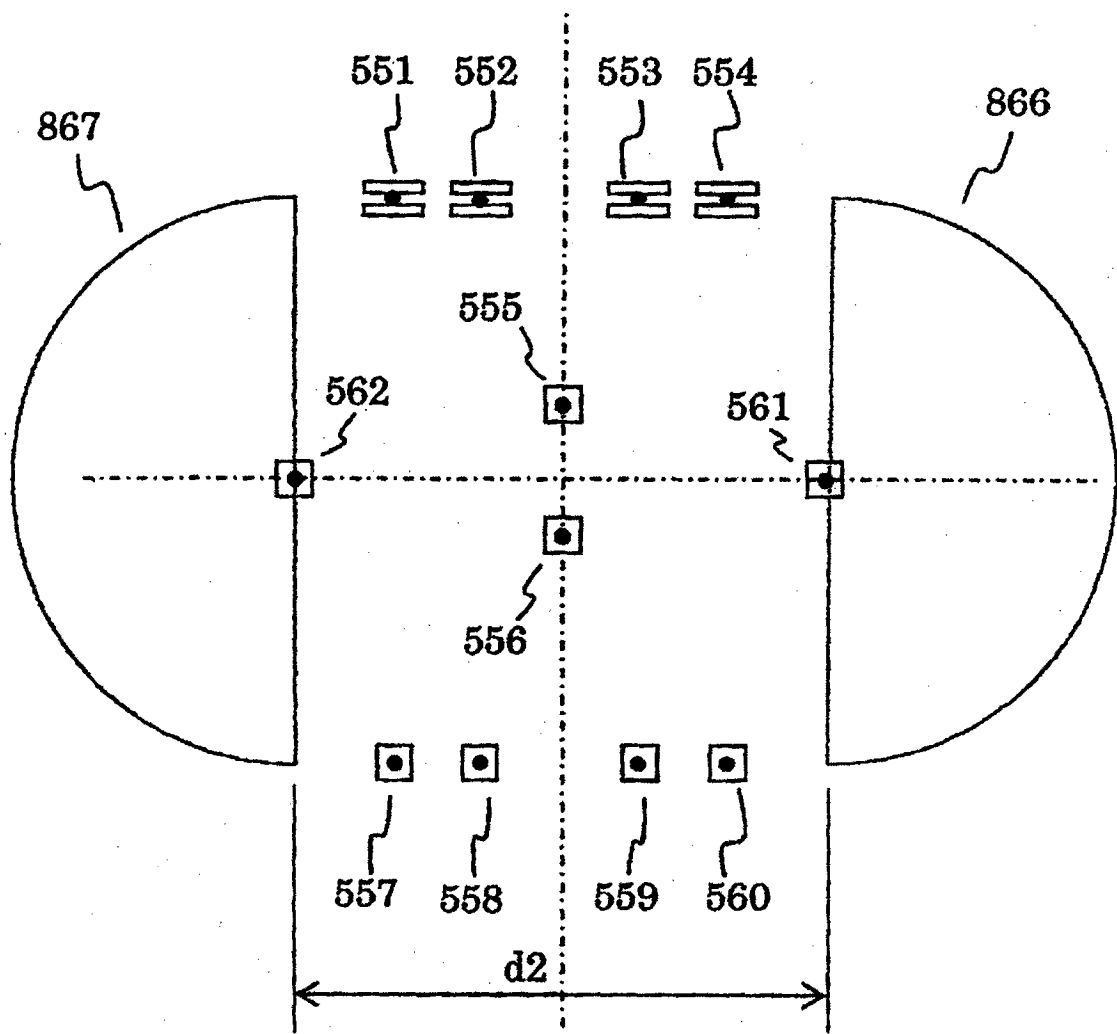


图 14

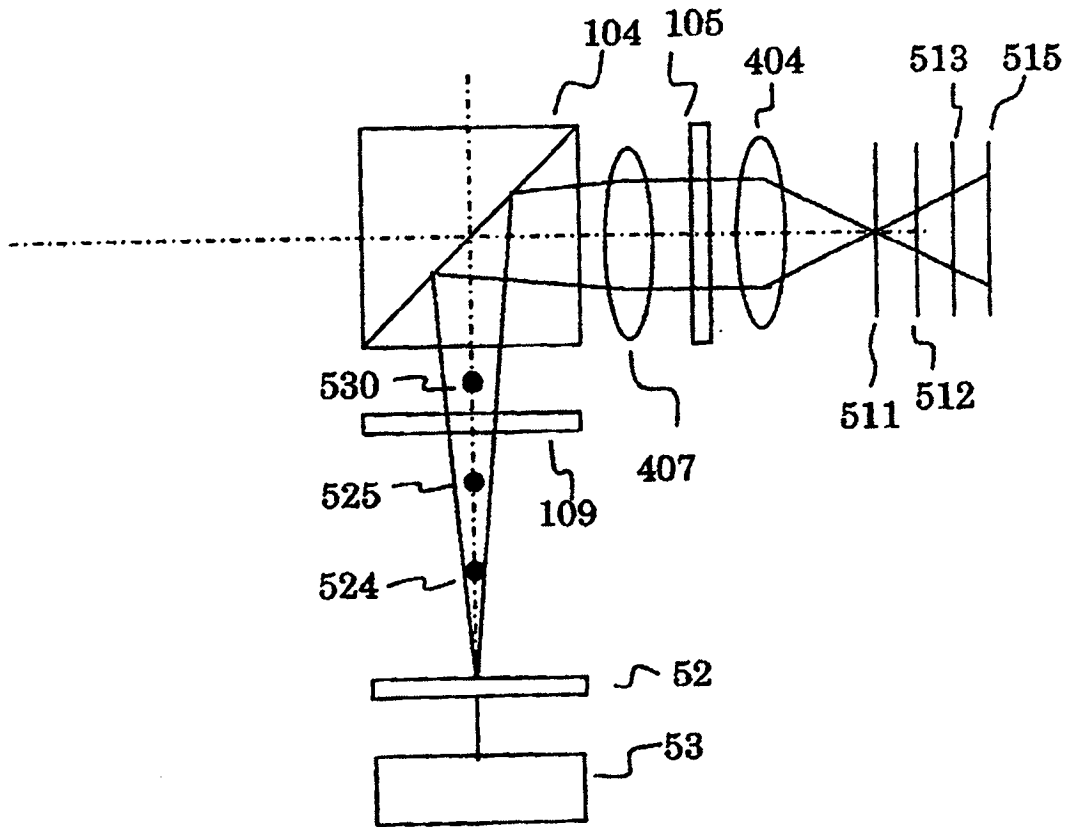


图 15

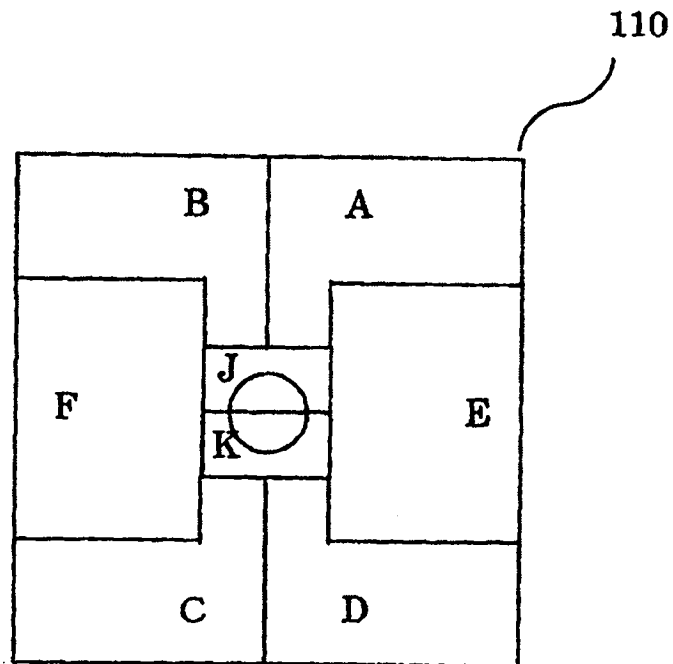


图 16

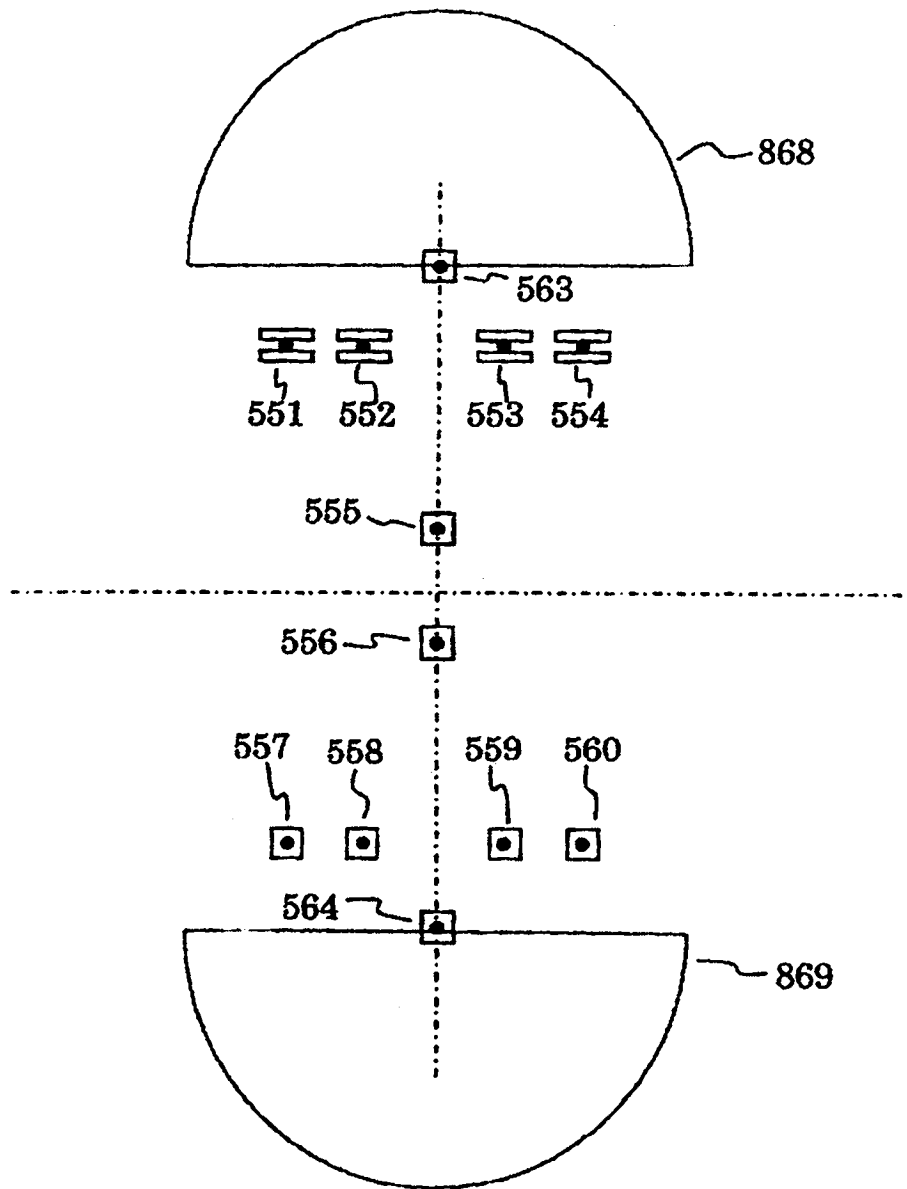


图 17

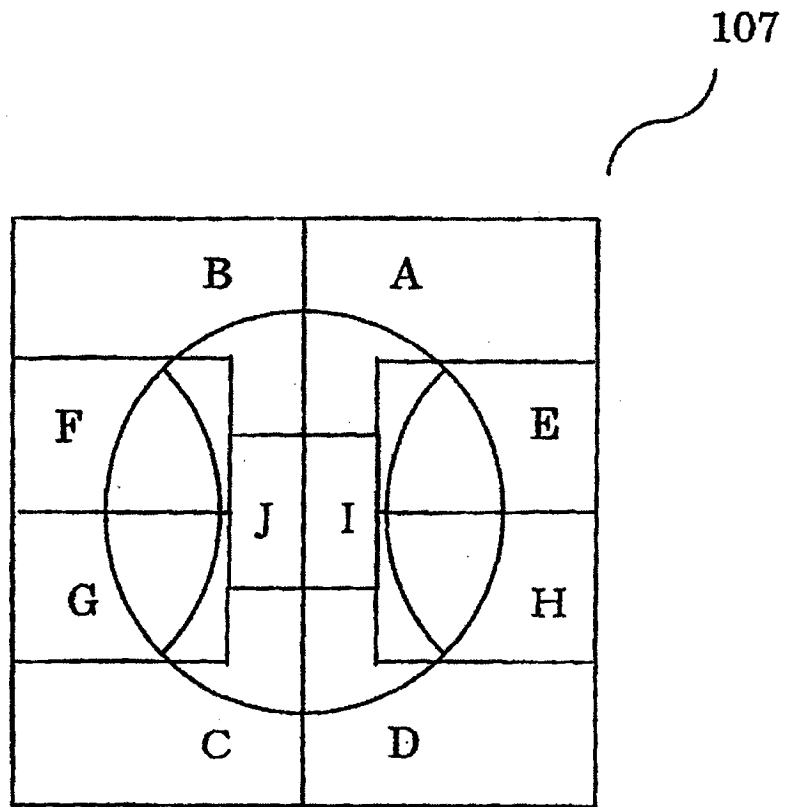


图 18

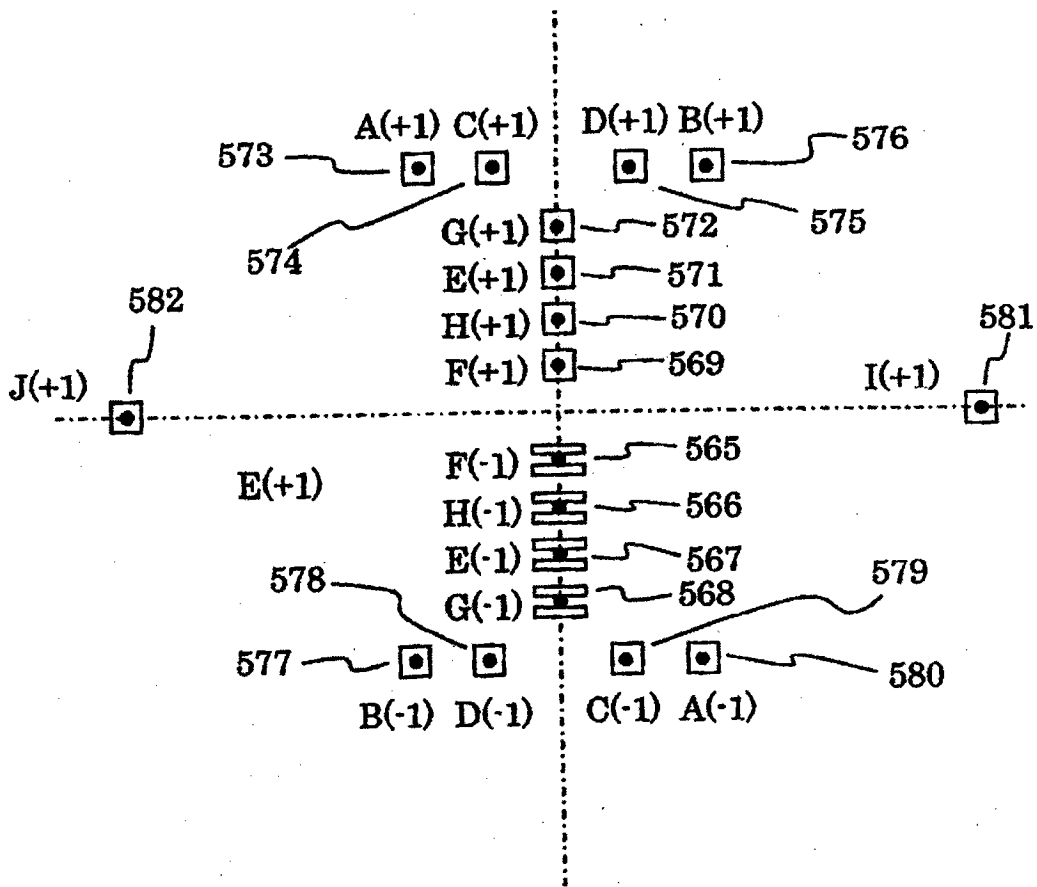


图 19

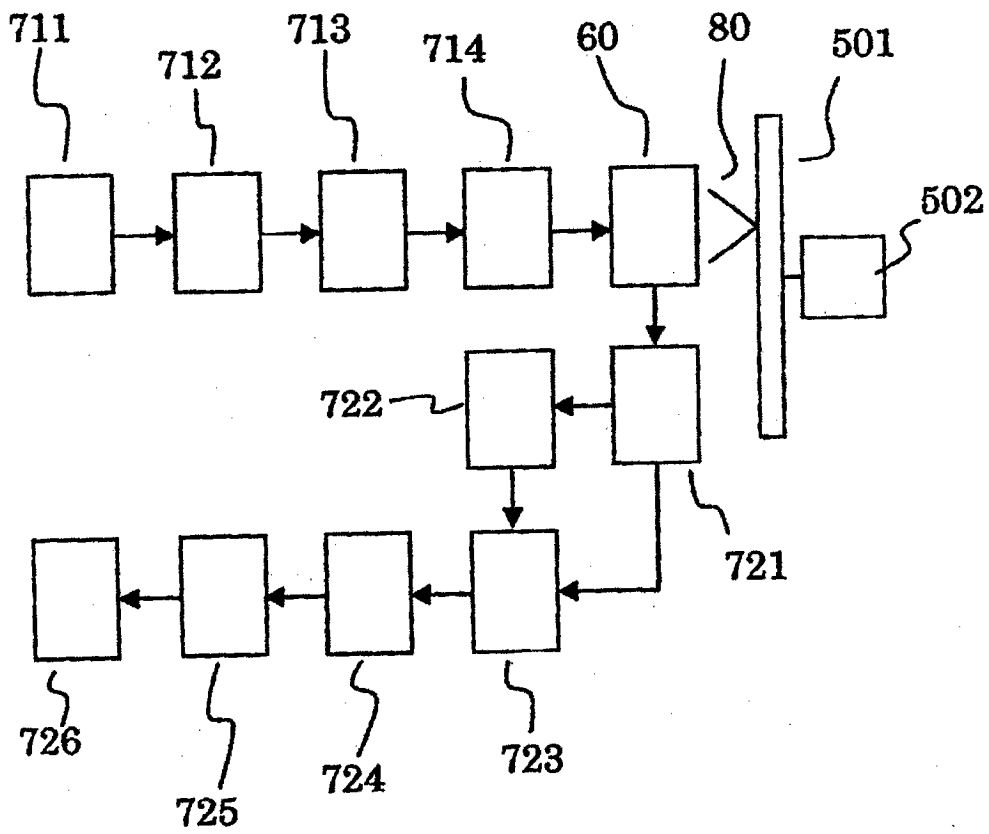


图 20

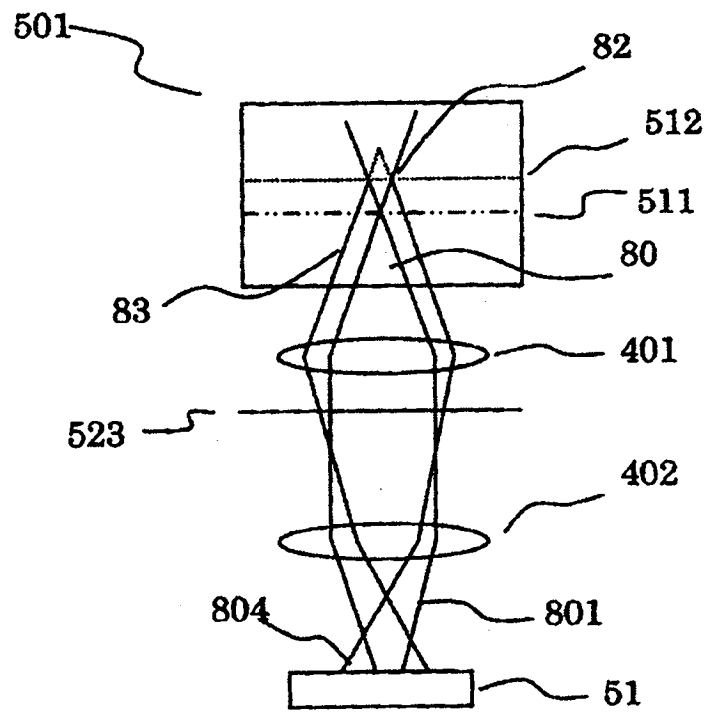


图 21

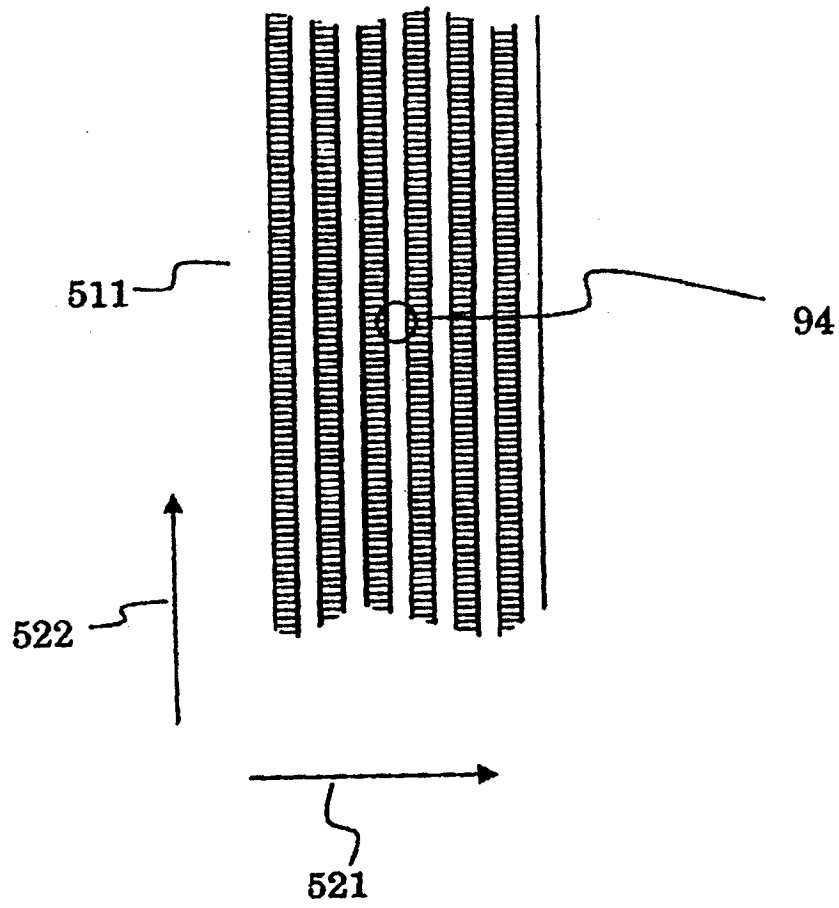


图 22

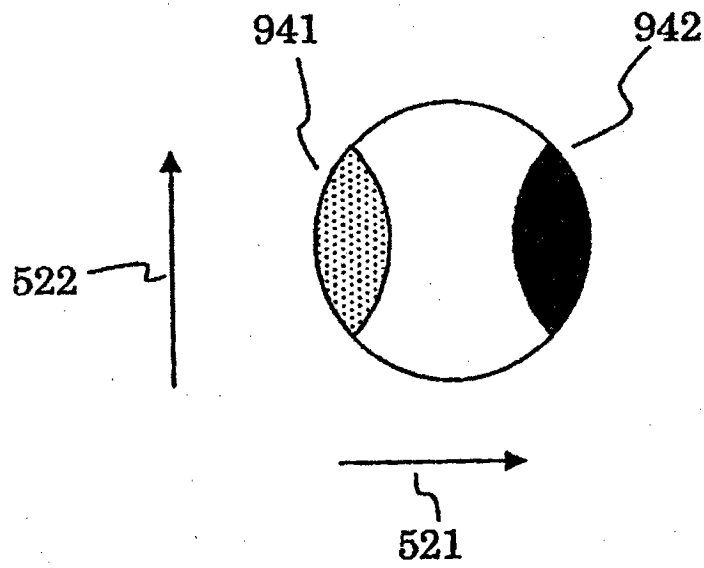


图 23

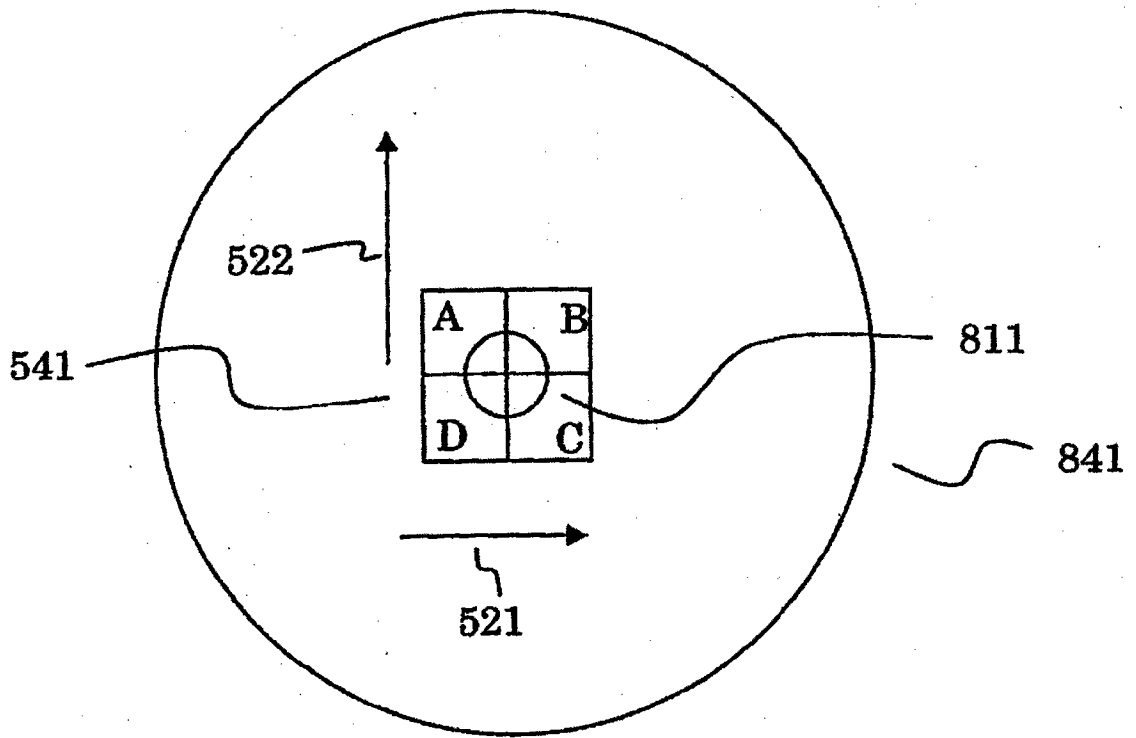


图 24

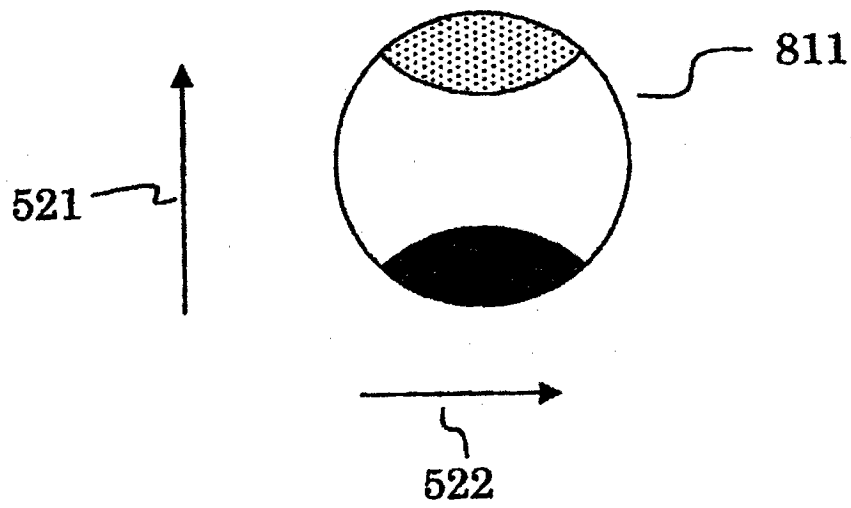


图 25