



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101958129 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201010230378. 2

JP 2008287851 A, 2008. 11. 27, 全文.

(22) 申请日 2010. 07. 14

审查员 李艳红

(30) 优先权数据

2009-165676 2009. 07. 14 JP

(73) 专利权人 日立视听媒体股份有限公司

地址 日本岩手县

(72) 发明人 达永里子 井手达朗 木村茂治

山崎和良

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G11B 7/09 (2006. 01)

G11B 7/1353 (2012. 01)

(56) 对比文件

CN 1485828 A, 2004. 03. 31, 全文.

CN 101165790 A, 2008. 04. 23, 全文.

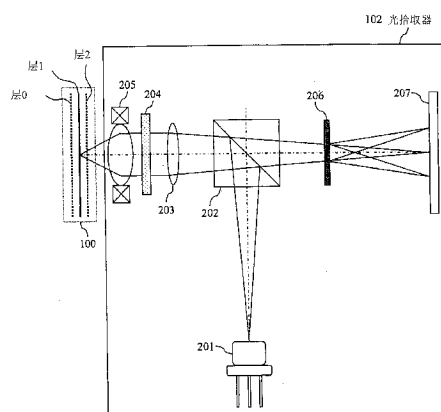
权利要求书7页 说明书18页 附图18页

(54) 发明名称

光拾取器和光信息记录再现装置

(57) 摘要

本发明提供一种光拾取器和光信息记录再现装置。以使来自光盘的反射光分割・衍射的衍射光学元件中的区域,将反射光分割为多个不同衍射级数的光并受光,利用受光信号进行反馈控制,由此使衍射光学元件、光检测器的位置关系对齐。在对透过衍射光学元件的中央区域的光束进行检测而生成 RF 信号的光检测器的附近配置副光检测器,接收来自非对象层的反射杂散光并进行运算,由此计算 RF 信号检测器接收的反射杂散光成分,仅检测来自对象层的反射光信号成分。



1. 一种光拾取器,其特征在于,包括:

物镜,其用于使来自光源的光照射到光记录介质的信息记录层;

衍射光学元件,其将来自所述光记录介质的反射光分割为多个光束并使其衍射;和

光检测器,其接收被所述衍射光学元件衍射的光束,

所述光检测器具备:

第一光检测部,其检测由所述衍射光学元件生成的衍射光中、作为所述反射光的中央区域的衍射光的第一衍射光;和

第二光检测部,其检测所述反射光的中央区域的衍射光中、级数与所述第一衍射光不同的第二衍射光,

所述光检测器输出第一检测信号和第二检测信号,其中,该第一检测信号是与所述第二衍射光的检测量相应的信号,用于生成组装调整用的信号,该第二检测信号是与所述第一衍射光的检测量相应的信号,用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号,

所述衍射光学元件,具有第一和第二功能,所述第一功能是作为组装调整用或差分相位检测用衍射光学元件而发挥的功能,所述第二功能是作为推挽用衍射光学元件而发挥的功能,

所述光拾取器,还具备用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能的切换元件,

在选择了所述第一功能的情况下,所述光检测器输出第一检测信号,该第一检测信号作为与所述第二衍射光的检测量相应的信号,用于生成组装调整用的信号,

在选择了所述第二功能的情况下,所述光检测器输出第二检测信号,该第二检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号,用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号。

2. 如权利要求1所述的光拾取器,其特征在于:

所述衍射光学元件具备第一区域,该第一区域使来自所述光记录介质的反射光的中央区域的光在所述光记录介质的半径方向上衍射,按照所述第一衍射光的光强度大于所述第二衍射光的光强度的方式生成所述第一和第二衍射光。

3. 如权利要求2所述的光拾取器,其特征在于:

所述衍射光学元件,具有使所述反射光中包含的推挽图案全部透过的第二区域,使透过该第二区域的光在所述光记录介质的跟踪方向上衍射,生成用于生成聚焦误差信号的第三衍射光和用于生成跟踪误差信号的交流成分的第四衍射光。

4. 如权利要求3所述的光拾取器,其特征在于:

所述衍射光学元件的所述第一和第二区域以外的第三区域,使所述反射光在所述跟踪方向上衍射,生成用于生成跟踪误差信号的直流成分的第五和第六衍射光。

5. 如权利要求1所述的光拾取器,其特征在于:

所述光检测器,还具备对自具有多个信息记录层的光记录介质中的作为进行记录或再现的对象的对象层以外的层的非对象层来的反射杂散光进行检测的第三光检测部,并输出用于计算杂散光成分的第三检测信号。

6. 如权利要求4所述的光拾取器,其特征在于:

所述光检测器,还具备分别检测所述第三至第六衍射光的第四至第七光检测部,

所述第四至第七光检测部,按照不接收来自具有多个信息记录层的光记录介质中的作为进行记录或再现的对象的对象层以外的层的非对象层的反射杂散光、仅接收来自进行记录或再现的对象的对象层的反射光的方式加以配置。

7. 一种光拾取器,其特征在于,包括:

物镜,其用于使来自光源的光照射到光记录介质的信息记录层;

衍射光学元件,其将来自所述光记录介质的反射光分割为多个光束并使其衍射,具有第一和第二功能,所述第一功能是作为组装调整用或差分相位检测用衍射光学元件而发挥的功能,所述第二功能是作为推挽用衍射光学元件而发挥的功能;

切换元件,其用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能;和

光检测器,其接收被所述衍射光学元件衍射的光束,

在选择了所述第一功能的情况下,所述光检测器输出第一检测信号或与由所述衍射光学元件生成的衍射光中、作为所述反射光的中央区域的衍射光的第一衍射光的检测量相应的信息记录再现用的第二检测信号,其中,该第一检测信号作为与所述第一衍射光和所述反射光的中央区域的衍射光中、级数与所述第一衍射光不同的第二衍射光的检测量相应的信号,用于生成组装调整用的信号,

在选择了所述第二功能的情况下,所述光检测器输出第三检测信号,该第三检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号,用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号。

8. 如权利要求 7 所述的光拾取器,其特征在于:

所述光检测器,还具备对自具有多个信息记录层的光记录介质中的作为进行记录或再现的对象的对象层以外的层的非对象层来的反射杂散光进行检测的第三光检测部,并输出用于计算杂散光成分的第四检测信号。

9. 一种光拾取器,其特征在于,包括:

物镜,其用于使来自光源的光照射到光记录介质的信息记录层;

衍射光学元件,其将来自所述光记录介质的反射光分割为多个光束并使其衍射,具有第一和第二功能;

切换元件,其用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能;和

光检测器,其接收被所述衍射光学元件衍射的光束,

所述衍射光学元件,在作为所述第一功能起作用的情况下,将所述反射光分割衍射为多个光束,在作为所述第二功能起作用的情况下,使所述反射光的中央区域的光在与其他区域不同的方向上衍射,

所述光检测器具备:

第一光检测部,其检测第一衍射光,所述第一衍射光是在作为所述第一功能起作用时的所述衍射光学元件的 0 级衍射光;

第二光检测部,其检测第二衍射光,所述第二衍射光是在作为所述第二功能起作用时的所述衍射光学元件的所述反射光的中央区域的衍射光中 0 级以外的衍射光;和

第三光检测部,其检测第三衍射光和第四衍射光,所述第三衍射光是作为所述第一功能起作用的所述衍射光学元件的 0 级以外的衍射光,所述第四衍射光是作为所述第二功能起作用的所述衍射光学元件的衍射光中与所述第二衍射光的级数不同的 0 级以外的衍射

光,

在选择了所述第一功能的情况下,所述光检测器输出第一检测信号或与所述第三衍射光的检测量相应的信息记录再现和反馈控制用的第二检测信号,其中,该第一检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号,用于生成组装调整用的信号,

在选择了所述第二功能的情况下,所述光检测器输出第三检测信号,该第三检测信号作为与所述第二和第四衍射光的检测量相应的信号,用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号。

10. 一种光拾取器,其特征在于,包括:

物镜,其用于使来自光源的光照射到光记录介质的信息记录层;

衍射光学元件,其将来自所述光记录介质的反射光分割为多个光束并使其衍射,具有第一和第二功能;

切换元件,其用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能;和

光检测器,其接收被所述衍射光学元件衍射的光束,

所述衍射光学元件,在作为所述第一功能起作用的情况下,将所述反射光分割衍射为多个光束,在作为所述第二功能起作用的情况下,使所述反射光的中央区域的光在与其他区域不同的方向上衍射,

所述光检测器具备:

第一光检测部,其检测第一衍射光,所述第一衍射光是在作为所述第一功能起作用时的所述衍射光学元件的0级衍射光;

第二光检测部,其检测第二衍射光,所述第二衍射光是在作为所述第二功能起作用时的所述衍射光学元件的所述反射光的中央区域的衍射光中0级以外的衍射光;和

第三光检测部,其检测第三衍射光和第四衍射光,所述第三衍射光是作为所述第一功能起作用的所述衍射光学元件的0级以外的衍射光,所述第四衍射光是作为所述第二功能起作用的所述衍射光学元件的衍射光中衍射角与所述第二衍射光不同的0级以外的衍射光,

在选择了所述第一功能的情况下,所述光检测器输出第一检测信号或与所述第一和第三衍射光的检测量相应的信息记录再现和反馈控制用的第二检测信号,其中,该第一检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号,用于生成组装调整用的信号,

在选择了所述第二功能的情况下,所述光检测器输出第三检测信号,该第三检测信号作为与所述第二和第四衍射光的检测量相应的信号,用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号。

11. 一种光信息记录再现装置,其特征在于,包括:

光拾取器,其包括:物镜,用于使来自光源的光束照射到光盘的信息记录层;衍射光学元件,将来自所述光盘的反射光分割为多个光束并使其衍射;和光检测器,接收被所述衍射光学元件衍射的光束;

信号处理电路,其基于来自所述光检测器的检测信号生成信息记录再现信号和控制信号;和

驱动控制部,其基于所述控制信号对所述光拾取器进行反馈控制,

所述光拾取器的所述光检测器包括:第一光检测部,检测由所述衍射光学元件生成的

衍射光中、作为所述反射光的中央区域的衍射光的第一衍射光；和第二光检测部，检测所述反射光的中央区域的衍射光中、级数与所述第一衍射光不同的第二衍射光，

所述光检测器输出第一检测信号和第二检测信号，其中，该第一检测信号是与所述第二衍射光的检测量相应的信号，用于生成组装调整用的信号，该第二检测信号是与所述第一衍射光的检测量相应的信号，用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号，

所述信号处理电路，基于所述第一检测信号生成用于调整所述衍射光学元件与所述光检测器的位置关系的位置调整用控制信号，基于所述第二检测信号生成所述信息记录再现信号和伺服信号，

所述驱动控制部，基于所述位置调整用控制信号和所述伺服信号调整所述光拾取器内的所述衍射光学元件与所述光检测器的位置，基于所述伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制，

所述衍射光学元件，具有第一和第二功能，所述第一功能是作为组装调整用或差分相位检测用衍射光学元件而发挥的功能，所述第二功能是作为推挽用衍射光学元件而发挥的功能，

所述光拾取器，还具备用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能的切换元件，

在选择了所述第一功能的情况下，所述光检测器输出第一检测信号，该第一检测信号作为与所述第二衍射光的检测量相应的信号，用于生成组装调整用的信号，

在选择了所述第二功能的情况下，所述光检测器输出第二检测信号，该第二检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号，用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号。

12. 如权利要求 11 所述的光信息记录再现装置，其特征在于：

所述光检测器，还具备对自具有多个信息记录层的光记录介质中的作为进行记录或再现的对象的对象层以外的层的非对象层来的反射杂散光进行检测的第三光检测部，并输出用于计算杂散光成分的第三检测信号，

所述信号处理电路，基于所述第三检测信号计算所述杂散光成分，并从所述信息记录再现信号减去所述杂散光成分，由此生成仅起因于所述光记录介质的进行记录或再现的对象的对象层的信息记录再现信号。

13. 一种光信息记录再现装置，其特征在于，包括：

光拾取器，其包括：物镜，用于使来自光源的光束照射到光盘的信息记录层；衍射光学元件，将来自所述光盘的反射光分割为多个光束并使其衍射，而且具有第一和第二功能，所述第一功能是作为组装调整用或差分相位检测用衍射光学元件而发挥的功能，所述第二功能是作为推挽用衍射光学元件而发挥的功能；切换元件，用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能；和光检测器，接收被所述衍射光学元件衍射的光束；

信号处理电路，其基于来自所述光检测器的检测信号生成信息记录再现信号和控制信号；和

驱动控制部，其基于所述控制信号对所述光拾取器进行反馈控制，

所述光拾取器的所述光检测器包括：第一光检测部，检测由所述衍射光学元件生成的衍射光中、作为所述反射光的中央区域的衍射光的第一衍射光；和第二光检测部，检测所述

反射光的中央区域的衍射光中、级数与所述第一衍射光不同的第二衍射光，

在选择了所述第一功能的情况下，所述光检测器输出第一检测信号或与所述第一衍射光的检测量相应的信息记录再现用的第二检测信号，其中，该第一检测信号作为与所述第一和第二衍射光的检测量相应的信号，用于生成组装调整用的信号，

在选择了所述第二功能的情况下，所述光检测器输出第三检测信号，该第三检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号，用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号，

所述信号处理电路，基于所述第一检测信号生成用于调整所述衍射光学元件与所述光检测器的位置关系的位置调整用控制信号，基于所述第二或第三检测信号生成所述信息记录再现信号和伺服信号，

所述驱动控制部，基于所述位置调整用控制信号和所述伺服信号调整所述光拾取器内的所述衍射光学元件与所述光检测器的位置，基于所述伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制。

14. 如权利要求 13 所述的光信息记录再现装置，其特征在于：

所述光检测器，还具备对自具有多个信息记录层的光记录介质中的作为进行记录或再现的对象的对象层以外的层的非对象层来的反射杂散光进行检测的第三光检测部，并输出用于计算杂散光成分的第四检测信号，

所述信号处理电路，基于所述第四检测信号计算所述杂散光成分，并从所述信息记录再现信号减去所述杂散光成分，由此生成仅起因于所述光记录介质的进行记录或再现的对象的对象层的信息记录再现信号。

15. 一种光信息记录再现装置，其特征在于，包括：

光拾取器，其包括：物镜，用于使来自光源的光照射到光记录介质的信息记录层；衍射光学元件，将来自所述光记录介质的反射光分割为多个光束并使其衍射，而且具有第一和第二功能；切换元件，用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能；和光检测器，接收被所述衍射光学元件衍射的光束；

信号处理电路，其基于来自所述光检测器的检测信号生成信息记录再现信号和控制信号；和

驱动控制部，其基于所述控制信号对所述光拾取器进行反馈控制，

所述衍射光学元件，在作为所述第一功能起作用的情况下，将所述反射光分割衍射为多个光束，在作为所述第二功能起作用的情况下，使所述反射光的中央区域的光在与其他区域不同的方向上衍射，

所述光检测器具备：

第一光检测部，其检测第一衍射光，所述第一衍射光是在作为所述第一功能起作用时的所述衍射光学元件的 0 级衍射光；

第二光检测部，其检测第二衍射光，所述第二衍射光是在作为所述第二功能起作用时的所述衍射光学元件的所述反射光的中央区域的衍射光中 0 级以外的衍射光；和

第三光检测部，其检测第三衍射光和第四衍射光，所述第三衍射光是作为所述第一功能起作用的所述衍射光学元件的 0 级以外的衍射光，所述第四衍射光是作为所述第二功能起作用的所述衍射光学元件的衍射光中衍射角与所述第二衍射光不同的 0 级以外的衍射

光,

在选择了所述第一功能的情况下,所述光检测器输出第一检测信号或与所述第三衍射光的检测量相应的信息记录再现和反馈控制用的第二检测信号,其中,该第一检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号,用于生成组装调整用的信号,

在选择了所述第二功能的情况下,所述光检测器输出第三检测信号,该第三检测信号作为与所述第二和第四衍射光的检测量相应的信号,用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号,

所述信号处理电路,基于所述第一检测信号生成用于调整所述衍射光学元件与所述光检测器的位置关系的位置调整用控制信号,基于所述第二或第三检测信号生成所述信息记录再现信号和伺服信号,

所述驱动控制部,基于所述位置调整用控制信号和所述伺服信号调整所述光拾取器内的所述衍射光学元件与所述光检测器的位置,基于所述伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制。

16. 如权利要求 15 所述的光信息记录再现装置,其特征在于:

所述光检测器,还具备对自具有多个信息记录层的光记录介质中的作为进行记录或再现的对象的对象层以外的层的非对象层来的反射杂散光进行检测的第四光检测部,并输出用于计算杂散光成分的第四检测信号,

所述信号处理电路,基于所述第四检测信号计算所述杂散光成分,并从所述信息记录再现信号减去所述杂散光成分,由此生成仅起因于所述光记录介质的进行记录或再现的对象的对象层的信息记录再现信号。

17. 一种光信息记录再现装置,其特征在于,包括:

光拾取器,其包括:物镜,用于使来自光源的光照射到光记录介质的信息记录层;衍射光学元件,将来自所述光记录介质的反射光分割为多个光束并使其衍射,而且具有第一和第二功能;切换元件,用于在所述衍射光学元件的所述第一和第二功能之间切换功能;和光检测器,接收被所述衍射光学元件衍射的光束;

信号处理电路,其基于来自所述光检测器的检测信号生成信息记录再现信号和控制信号;和

驱动控制部,其基于所述控制信号对所述光拾取器进行反馈控制,

所述衍射光学元件,在作为所述第一功能起作用的情况下,将所述反射光分割衍射为多个光束,在作为所述第二功能起作用的情况下,使所述反射光的中央区域的光在与其他区域不同的方向上衍射,

所述光检测器具备:

第一光检测部,其检测第一衍射光,所述第一衍射光是在作为所述第一功能起作用时的所述衍射光学元件的 0 级衍射光;

第二光检测部,其检测第二衍射光,所述第二衍射光是在作为所述第二功能起作用时的所述衍射光学元件的所述反射光的中央区域的衍射光中 0 级以外的衍射光;

第三光检测部,其检测第三衍射光和第四衍射光,所述第三衍射光是作为所述第一功能起作用的所述衍射光学元件的 0 级以外的衍射光,所述第四衍射光是作为所述第二功能起作用的所述衍射光学元件的衍射光中衍射角与所述第二衍射光不同的 0 级以外的衍射

光;和

第四光检测部,其对自具有多个信息记录层的光记录介质中的作为进行记录或再现的对象的对象层以外的层的非对象层来的反射杂散光进行检测,输出用于计算杂散光成分的杂散光成分检测信号,

在选择了所述第一功能的情况下,所述光检测器输出第一检测信号或与所述第一和第三衍射光的检测量相应的信息记录再现和反馈控制用的第二检测信号,其中,该第一检测信号作为与所述第一衍射光的检测量相应的信号,用于生成组装调整用的信号,

在选择了所述第二功能的情况下,所述光检测器输出第三检测信号,该第三检测信号作为与所述第二和第四衍射光的检测量相应的信号,用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号,

所述信号处理电路,基于所述第一检测信号生成用于调整所述衍射光学元件与所述光检测器的位置关系的位置调整用控制信号,基于所述第二或第三检测信号生成所述信息记录再现信号和伺服信号,基于所述杂散光成分检测信号计算所述杂散光成分,并从所述信息记录再现信号减去所述杂散光成分,由此生成仅起因于所述光记录介质的进行记录或再现的对象的对象层的信息记录再现信号,

所述驱动控制部,基于所述位置调整用控制信号和所述伺服信号调整所述光拾取器内的所述衍射光学元件与所述光检测器的位置,基于所述伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制。

光拾取器和光信息记录再现装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光拾取器和光信息记录再现装置,例如涉及进行具有多个记录层的多层光盘的记录或再现的光拾取器和搭载有该光拾取器的光信息记录再现装置。

背景技术

[0002] 光信息记录再现装置,具有对光盘记录音乐、影像、各种数据等信息和对信息进行再现的功能。

[0003] 近年来,光盘实现了使用蓝色半导体激光和高 NA 物镜的 Blu-rayDisc (BD, 蓝光光盘) 的商品化,但光学系统的分辨率已几乎达到了极限。因此,为了进一步大容量化,实现光盘中的信息记录层的多层化得到了重视。但是,存在下述层间串扰的问题,即,多层光盘中来自记录再现的对象层以外的非对象层的反射杂散光会漏入检测器,对伺服信号造成影响。

[0004] 光盘装置将来自光盘的反射光用例如全息光学元件 (HOE :Holographic Optical Elements) 等衍射光学元件分割・衍射为多个光束,用光检测器受光,根据与受光量相应的检测信号生成再现 RF 信号 (RFS :Radio Frequency Signal, 射频信号)、聚焦误差信号 (FES :Focus Error Signal)、跟踪误差信号 (TES :Tracking Error Signal)。在 TES 检测中, BD-R (Blu-ray Disc-Recordable, 可记录蓝光光盘) 和 BD-RE (REwritable, 可重写) 等记录型盘片用推挽 (PP :Push-Pull) 法, BD-ROM (Read Only Memory, 只读存储器) 用 Differential Phase Detection (DPD, 差分相位检测) 法, 根据记录介质的种类切换信号检测或信号处理。

[0005] 例如, 专利文献 1 中, 双层光盘的聚焦误差信号检测采用刀刃法, 按照来自非对象层的反射杂散光不会入射到检测伺服信号的光检测器的方式配置光检测器。此时作为主要生成 RFS 的衍射光, 因为使来自非对象层的反射杂散光尽量不漏入伺服信号用光检测器, 所以检测的是衍射级数为 1 级或 -1 级衍射的光。

[0006] 此外, 例如, 专利文献 2 中, 公开了除去漏入光检测器的杂散光成分的方法。专利文献 2 中, 检测来自光盘的反射光, 在生成 RFS、TES、FES 的主光检测器的旁边, 仅检测来自非对象层的反射杂散光的光检测器配置在主光检测器的旁边, 计算与主检测器接收的反射杂散光相同程度的杂散光信号, 从检测信号求取差值。由此, 检测出不包含杂散光信号成分的来自对象层的稳定的 TES。专利文献 2 中, 聚焦误差信号检测采用光斑尺寸检测法 (SSD : Spot Size Detection), SSD 用的光检测器按照来自非对象层的反射杂散光不会漏入的方式离开 RFS、TES 用光检测器配置。

[0007] 但是, 专利文献 1 中记载的方法中, 因为检测不到透过 HOE 的 0 级光的光, 所以存在光拾取器的初始组装时 HOE 与光检测器的对位较为困难这一问题点。这样, 因为光检测器的配置调整比较困难, 所以用专利文献 1 的方法不能应对比双层更多层的光盘。

[0008] 此外, 专利文献 2 中, 因为主要生成 RFS 的光检测器中来自对象层的信号反射光和来自非对象层的反射杂散光在相同光轴上传播, 所以存在 RFS 内包含杂散光成分这一问

题。另外,专利文献 2 中记载的方法中,需要另外准备 HOE 用于 SSD。因为 SSD 用的 HOE 造成光路长度变长,所以也存在光拾取器变得大型这一问题点。

[0009] 专利文献 1:日本特愿 2006-283248 号公报=日本特开 2008-102998=US2008/0094948

[0010] 专利文献 2:日本特愿 2007-289894 号公报=日本特开 2008-287851=US 无

发明内容

[0011] 本发明鉴于这样的状况完成,提供一种例如即使在对 3 层以上的多层光盘进行信息记录再现的情况下也适合的光拾取器和具备它的光信息记录再现装置。

[0012] (1) 为了解决上述课题,本发明中提供一种光拾取器,其具有调整·记录再现兼用 HOE 或者按组装调整用和记录再现用、因 TES 检测中的 DPD 法/推挽法而不同的 HOE,在具有多个 HOE 的情况下具备切换功能。光拾取器具备主(RFS/TES 检测用)光检测器和虚拟(dummy)(组装调整用)光检测器。该主光检测器,相对于来自光盘的反射光中透过 HOE 中生成 RFS 的一部分的区域的第 1 反射光成分,配置在生成 RFS 的一部分的衍射级数为 0 级以外的第 1 衍射光所到达的位置。此外,虚拟光检测器配置在具有与第 1 衍射光不同的衍射级数的第 2 衍射光所到达的位置。光信息记录再现装置通过使用与主光检测器和虚拟光检测器的光检测量相应的主检测信号和虚拟检测信号,进行对于 HOE 和光检测器的位置关系的反馈控制。

[0013] (2) 此外,本发明的光拾取器,在主要生成 RFS 的 RF 用主光检测器的附近具备用于检测来自非对象层的反射杂散光的副光检测器。光信息记录再现装置,对该副光检测器检测出的杂散光信号乘以对应于 RF 用主光检测器与该副光检测器的面积比和位置关系的适当的系数,计算出 RF 用主光检测器检测出的杂散光成分,将其从 RF 用主光检测器检测出的检测信号中减去,从而检测出对象层的再现 RFS。

[0014] (3) 换言之,一方式(图 4 和图 5)的光信息记录再现装置中,光拾取器的光检测器,具备第 1(主)和第 2(虚拟)光检测部。第 1 光检测部检测由衍射光学元件生成的衍射光中、作为反射光的中央区域的衍射光的第 1 衍射光。第 2 检测部检测反射光的中央区域的衍射光中级数与第 1 衍射光不同的第 2 衍射光。光检测器输出与第 2 衍射光的检测量相应的信号即用于生成组装调整用的信号的第 1 检测信号,和与第 1 衍射光的检测量相应的信号即用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号的第 2 检测信号。另一方面,信号处理电路基于第 1 检测信号生成用于调整衍射光学元件与光检测器的位置关系的位置调整用控制信号,基于第 2 检测信号生成信息记录再现信号和伺服信号。而且,驱动控制部基于位置调整用控制信号和伺服信号调整光拾取器内的衍射光学元件和光检测器的位置,基于伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制。

[0015] 另外,也可以在光检测器中设置检测来自具有多个信息记录层的光记录介质的非对象层的反射杂散光的第 3(副)光检测部。通过该第 3 光检测部检测用于计算杂散光成分的第三检测信号。另一方面,信号处理电路基于第三检测信号计算杂散光成分,从信息记录再现信号中减去杂散光成分,由此生成仅起因于光记录介质的对象层的信息记录再现信号。

[0016] 其他方式(图 9)也可以如以下所述,在光拾取器中,衍射光学元件具有第 1 功能

(组装调整用 /DPD 用 HOE) 和第二功能 (PP 用 HOE), 具备用于在衍射光学元件的第一和第二功能之间切换功能的切换元件。在选择了第一功能的情况下, 光检测器输出与第二衍射光的检测量相应的信号即用于生成组装调整用的信号的第一检测信号, 在选择了第二功能的情况下, 光检测器输出与第一衍射光的检测量相应的信号即用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号的第二检测信号。信号处理电路和驱动控制部执行与上述相同的动作。

[0017] 此外, 其他方式 (图 10 和 11) 如以下所述, 在光拾取器中, 衍射光学元件具有第一功能 (组装调整用 /DPD 用 HOE) 和第二功能 (PP 用 HOE), 设置有用于在衍射光学元件的第一和第二功能之间切换功能的切换元件, 光检测器具备检测由衍射光学元件生成的衍射光中、作为反射光的中央区域的衍射光的第一衍射光 (+1 级) 的第一 (主) 光检测部, 和检测反射光的中央区域的衍射光中与第一衍射光级数不同的第二衍射光 (0 级) 的第二 (虚拟) 光检测部。在选择了第一功能的情况下, 光检测器输出与第一和第二衍射光的检测量相应的信号即用于生成组装调整用的信号的第一检测信号, 或者与第一衍射光的检测量相应的信息记录再现用的第二检测信号。在选择了第二功能的情况下, 光检测器输出与第一衍射光的检测量相应的信号即用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号的第三检测信号。另一方面, 信号处理电路基于第一检测信号生成用于调整衍射光学元件和光检测器的位置关系的位置调整用控制信号, 基于第二或第三检测信号生成信息记录再现信号和伺服信号。驱动控制部基于位置调整用控制信号和伺服信号调整光拾取器内的衍射光学元件和光检测器的位置, 基于伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制。

[0018] 另外, 其他方式 (图 14 和图 15) 中, 衍射光学元件在作为第一功能 (组装调整用 /DPD 用 HOE) 起作用的情况下, 将光信息记录介质 (光盘) 的反射光分割为多个光束使其衍射, 在作为第二功能 (PP 用 HOE) 起作用的情况下, 使反射光的中央区域的光在与其他区域不同的方向上衍射。该情况下, 光检测器包括: 第一 (虚拟) 光检测部, 其检测作为第一功能起作用的情况下的衍射光学元件的 0 级衍射光 (第一衍射光); 第二 (主) 光检测部, 其检测作为第二功能起作用的情况下的衍射光学元件的反射光的中央区域的衍射光中 0 级以外的衍射光 (第二衍射光); 和第三 (主) 光检测部, 其检测作为第一功能起作用的衍射光学元件的 0 级以外的衍射光 (第三衍射光)、和作为第二功能起作用的衍射光学元件的衍射光中衍射角与第二衍射光不同的 0 级以外的衍射光 (第四衍射光)。在选择了第一功能的情况下, 光检测器输出与第一衍射光的检测量相应的信号即用于生成组装调整用的信号的第一检测信号, 或者与第三衍射光的检测量相应的信息记录再现和反馈控制用的第二检测信号。在选择了第二功能的情况下, 光检测器输出与第二和第四衍射光的检测量相应的信号即用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号的第三检测信号。另一方面, 信号处理电路基于第一检测信号生成用于调整衍射光学元件和光检测器的位置关系的位置调整用控制信号, 基于第二或第三检测信号生成信息记录再现信号和伺服信号。驱动控制部基于位置调整用控制信号和伺服信号调整光拾取器内的衍射光学元件和光检测器的位置, 基于伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制。

[0019] 此外, 其他方式 (图 18) 中, 使用具有与图 14 相同的结构的光衍射元件, 但与图 15 不同, 不使用虚拟光检测部。即, 该情况下, 衍射光学元件在作为第一功能 (组装调整用 /DPD 用 HOE) 起作用的情况下, 将反射光分割为多个光束使其衍射, 在作为第二功能 (PP 用 HOE) 起作用的情况下, 使反射光的中央区域的光在与其他区域不同的方向上衍射。另外,

光检测器包括：第一（主）光检测部，其检测作为第一功能起作用的情况下的上述衍射光学元件的 0 级衍射光（第一衍射光）；第二（主）光检测部，其检测作为第二功能起作用的情况下的衍射光学元件的上述反射光的中央区域的衍射光中 0 级以外的衍射光（第二衍射光）；第三（主）光检测部，其检测作为第一功能起作用的衍射光学元件的 0 级以外的衍射光（第三衍射光）、和作为第二功能起作用的衍射光学元件的衍射光中衍射角与第二衍射光不同的 0 级以外的衍射光（第四衍射光）；和第四光检测部，其检测来自具有多个信息记录层的光记录介质中的非对象层的反射杂散光，输出用于计算杂散光成分的杂散光成分检测信号。在选择了第一功能的情况下，光检测器输出与第一衍射光的检测量相应的信号即用于生成组装调整用的信号的信号的第一检测信号，或者与第一和第三衍射光的检测量相应的信息记录再现和反馈控制用的第二检测信号。在选择了第二功能的情况下，光检测器输出与上述第二和第四衍射光的检测量相应的信号即用于生成信息记录再现和反馈控制用的信号的第三检测信号。另一方面，信号处理电路基于第一检测信号生成用于调整衍射光学元件和光检测器的位置关系的位置调整用控制信号，基于第二或第三检测信号生成信息记录再现信号和伺服信号，进而，基于杂散光成分检测信号计算出杂散光成分，从信息记录再现信号中减去杂散光成分，由此生成仅起因于光记录介质的对象层的信息记录再现信号。驱动控制部基于位置调整用控制信号调整光拾取器内的衍射光学元件和光检测器的位置，基于伺服信号执行聚焦控制和跟踪控制。

[0020] 本发明的进一步的特征，将通过以下本发明的实施方式和附图说明变得明确。

[0021] 根据本发明，能够实现一种光拾取器和光信息记录再现装置，其对于用于多层光盘记录再现的光拾取器，特别在初始的组装调整时提高 HOE、光检测器的位置精度，并得到稳定的再现 RF 信号、伺服信号。此外，实现一种光拾取器和光信息记录再现装置，其能够得到充分降低了来自非对象层的反射杂散光的影响的 RFS、FES、TES。

附图说明

[0022] 图 1 是表示本发明的光信息记录再现装置整体的概略结构的框图。

[0023] 图 2 是表示本发明的光拾取器的概略结构的图。

[0024] 图 3 是表示本发明中使用的集成光学元件的结构图。

[0025] 图 4 是表示第一实施方式的衍射光学元件的结构图。

[0026] 图 5 是表示第一实施方式的光检测器的结构和反射光的聚光位置的图。

[0027] 图 6 是表示第一实施方式的散焦时的对象层反射光的光检测器上的照射位置的图。

[0028] 图 7 是表示第一实施方式的来自非对象层 Layer(层)0 的反射杂散光的光检测器上的照射位置的图。

[0029] 图 8 是表示第一实施方式的来自非对象层 Layer2 的反射杂散光的光检测器上的照射位置的图。

[0030] 图 9 是表示第一实施方式的组装调整用的衍射光学元件和光检测器的结构、聚光位置的图。

[0031] 图 10 是表示第二实施方式的衍射光学元件的结构图。

[0032] 图 11 是表示第二实施方式的光检测器的结构和反射光的聚光位置的图。

[0033] 图 12 是表示第二实施方式的散焦时的对象层反射光的光检测器上的照射位置的图。

[0034] 图 13 是表示第二实施方式的来自非对象层的反射杂散光的光检测器上的照射位置的图。

[0035] 图 14 是表示第三实施方式的衍射光学元件的结构图。

[0036] 图 15 是表示第三实施方式的检测器的结构和反射光的聚光位置的图。

[0037] 图 16 是表示第三实施方式的散焦时的对象层反射光的光检测器上的照射位置的图。

[0038] 图 17 是表示第三实施方式的来自非对象层的反射杂散光的光检测器上的照射位置的图。

[0039] 图 18 是表示第四实施方式的检测器的结构和反射光的聚光位置的图。

[0040] 附图标记说明

[0041] 1…光信息记录再现装置,100…光盘,101…激光器驱动器,102…光拾取器,103…信号处理电路,104…解调电路,105…解码电路,106…地址检测电路,107…伺服电路,108…驱动控制电路,109…系统控制器,110…致动器,111…主轴电动机,201…半导体激光器,202…偏振分束器,203…准直透镜,204…1/4 波片,205…物镜,206…集成光学元件,206A…衍射光学元件,206B…偏振变换元件,206C…偏振衍射光学元件,207…光检测器,L300…来自光盘的反射光,0100、0200、0300…光检测器中心,A10 ~ D10、E10 ~ H10、E12 ~ H12、I12、M12、N12、P12 ~ R12、A20、D20、E20、G20、H20、E22、G22、H22、I22、M22、N22、P22、R22、A30、C32、E30、G30、H30、I32、M32、N32、P32、R32、I41…主光检测器受光部,I10、I11、I21、I31…组装调整用虚拟光检测器受光部,S10、S11、S20、S21、S30、S31、S40、S41…杂散光用副检测器,10a ~ 10i…衍射光栅,11a ~ 11d、11i、20a ~ 20i、21a ~ 21i、30a ~ 30d、31a、31c、31e ~ 31i…偏振衍射光栅

具体实施方式

[0042] 以下参照附图说明本发明的实施方式。但是,要注意本实施方式只是用于实现本发明的一个例子,并不限定本发明的技术范围。此外,各图中对共同的结构附加相同的参照编号。

[0043] (1) 第一实施方式

[0044] 来自光盘 100 的反射光 L300 的中央附近包含相对光的传播方向的光轴中心,是光强度最强的区域,主要用于生成再现 RF 信号。在第一实施方式中,检测作为反射光 L300 中央附近的再现 RF 信号成分检测出的某种程度上强度较强的 2 个光,例如 1 级衍射光、和从相同区域衍射并具有不同级数的衍射光的非 0 级光的衍射光例如 -1 级衍射光等,根据检测信号进行使集成光学元件 206 与光检测器 207 的位置关系对准的反馈控制(例如参照图 3)。第一实施方式中,特别是因为没有利用 0 级衍射光,所以具有能够减少反射光 L300 中包含的来自非对象层的反射杂散光的影响的优点。

[0045] < 光信息记录再现装置的结构 >

[0046] 图 1 是表示本发明的光信息记录再现装置的概略结构的图。光信息记录再现装置 1,是对光盘 100 记录或再现信息的装置,具备:激光器驱动器 101、出射激光,检测来自光盘

100 的反射光的光拾取器 102、多个信号处理部 103 ~ 108、用于对光盘 100 上的规定的轨道进行记录再现的致动器 110、使光盘 100 旋转的主轴电动机 111、和控制光信息记录再现装置 1 整体的系统控制器 109。

[0047] 光拾取器 102 所包含的半导体激光器 201 由激光器驱动器 101 控制。从半导体激光器 201 出射的光束,通过光拾取器 102 所包含的物镜 205 照射到具有多个信息记录层的光盘 100。这样,其反射光由光拾取器 102 所包含的光检测器 207 检测。

[0048] 信号处理电路 103 基于检测信号,生成再现 RF 信号 RFS、聚焦误差信号 FES 和跟踪误差信号 TES。RFS 经过解调电路 104 和解码电路 105,向系统控制器 109 送出。FES 和 TES 经过地址电路 106 和伺服电路 107 送到驱动控制部 108。驱动控制部 108 基于来自系统控制器 109 的命令控制主轴电动机 111,使光盘 100 以规定的旋转速度旋转。

[0049] 致动器 110 从驱动控制部 108 接收伺服信号、地址信号,基于它们控制光拾取器 102。

[0050] 光拾取器 102 和信号处理电路 103,根据因 BD-R/RE 和 BD-ROM 等光盘的种类引起的信号检测的不同和其他的状况,基于来自系统控制器 109 的命令,进行必要的控制和信号处理。

[0051] < 光拾取器的结构 >

[0052] 图 2 是表示本发明的光拾取器 102 的概略结构的图,表示在 3 层光盘中对从光的入射侧起第二层 (Layer1) 进行记录再现的状况。

[0053] 从半导体激光器 201 出射的 S 偏振的光束,相对于入射方向,被偏振分束器 (PBS : Polarization Beam Splitter) 202 向存在光盘 100 的垂直方向反射,由准直透镜 203 变换为准直平行光。准直化的入射光之后被 1/4 波片 204 从直线偏振光变换为圆偏振光。圆偏振的光被物镜 205 聚光,照射到光盘 100。

[0054] 来自光盘 100 的反射光再次被物镜 205 变换为平行光,被 1/4 波片 204 从圆偏振光变换为直线 P 偏振光。P 偏振的光被准直透镜 203 变换为汇聚光。并且,P 偏振的反射光透过 PBS202,被集成光学元件 206 分割、衍射,入射到光检测器 207。

[0055] < 集成光学元件 >

[0056] 图 3 是表示本发明的第一实施方式中使用的集成光学元件 206 的结构的图。集成光学元件 206 具有作为衍射光栅的功能。反射光 L300 被集成光学元件 206 分割,对其分别检测,由此能够生成 RFS、FES、TES。因此,集成光学元件 206 优选的是,由具有多个区域、分别将光向不同的方向衍射的例如全息光学元件 (HOE : Holographic Optical Elements) 等构成的光学元件。

[0057] 图 3(a) 是集成光学元件 206 由具有衍射光栅按区域而不同的 1 种衍射光学元件 206A 构成的例子的图,来自光盘 100 的反射光 L300 被衍射光学元件 206A 衍射。该情况下,组装调整时和记录再现时使用相同的 HOE。

[0058] 此外,如图 3(b) 所示,也可以使集成光学元件 206 由 2 种以上不同的衍射方式的衍射光学元件构成。图 3(b) 表示使用多个衍射方式的例子,是在例如组装调整用和记录再现用所使用的检测器不同的情况、或因 BD-R/RE 和 BD-ROM 等进行记录再现的光盘 100 的不同而造成伺服信号的运算处理不同的情况下,通过切换使用 2 种以上的衍射光学元件来改变反射光 L300 的衍射方向,实现信号检测的多功能化和运算处理的简化的情况的结构例。

为了改变衍射方向,例如可以使光的波长/偏振/方向性等发生变化,通过光的状态来选择进行作用的衍射光学元件/不进行作用的衍射光学元件,或者利用衍射因光的状态变化而不同这一点。

[0059] 因此,集成光学元件 206 如图 3(b) 所示,由使光的状态变化的元件 206B、和具有多个衍射方式的复合衍射光学元件 206C 构成。例如,如果利用偏振特性,则准备可变 1/2 波片作为元件 206B,准备偏振性 HOE 作为 HOE206C,选择根据 L300 的偏振方向进行作用的衍射方式。反射光 L300 的偏振状态能够通过使可变 1/2 波片 206B 的结晶轴旋转而切换。可变 1/2 波片 206B 能够由液晶元件和双折射结晶等表现出双折射的材料构成。

[0060] 下面,以利用可变 1/2 波片作为使光的状态变化的元件 206B、使用偏振性 HOE 作为复合衍射光学元件 206C 为前提进行说明。其中,虽然未图示,但也可以在 2 种以上的衍射光学元件选择时不利用光的性质变化,而是在集成光学元件 206 中重叠多个衍射光学元件,机械上切换具有目标衍射方式的衍射光学元件。此外,衍射光学元件也可以由衍射方式随输入信号而变化的可变材料构成,该情况下集成光学元件 206 由一个光学元件 206A 构成。

[0061] < 集成光学元件的形状 >

[0062] 图 4 是表示第一实施方式中使用的集成光学元件,即与图 3(a) 206A 对应的 HOE 的形状的图。第一实施方式中,HOE206A 被分割为不产生 0 级光的多个区域,图中的实线表示区域的边界。此处,HOE 的上下方向在光学上与光盘 100 的跟踪方向(Tan 方向)一致,左右方向在光学上与半径方向(Rad 方向)一致。此外,这里设 Rad、Tan 方向为具有正的级数的衍射方向,-Rad、-Tan 方向为具有负的级数的衍射方向。另外,图中的虚线表示反射光 L300,反射光 L300 左右的纵条纹图案表示因光盘 100 的轨道而产生的推挽图案。

[0063] 推挽图案是由于光盘 100 上的槽作为衍射光栅作用而出现的反射光 L300 中的干涉图案。因为推挽图案跟随物镜 205 与槽的位置关系的变动而变化,所以推挽图案成为 TES 的 AC 成分。此外,反射光 L300 中的干涉图案以外的区域不受物镜 205 与槽的位置关系的影响,所以成为 TES 的 DC 成分。其中,TES 的 AC、DC 成分都受到物镜 205 的透镜移位(lens shift)的影响。

[0064] 图 4 中,区域 10a ~ 10d 位于 HOE206A 的除中央附近外的左右位置,使透过该区域的光在 Tan 方向上衍射为 ± 1 级衍射光,使来自各区域的衍射光在 Tan 方向上排列。

[0065] 区域 10a 和 10b、10c 和 10d,按照包含物镜 205 在 Rad 方向上位移的情况下反射光 L300 中的推挽图案都全部透过的方式,分割区域而构成。而且,区域 10a 与 10b 的边界和 10c 与 10d 的边界,按照反射光 L300 与 HOE206A 的中心一致时所分割的反射光 L300 为大致一半的方式设定。其中,区域 10a ~ 10d 中的 +1 级衍射光用于使用双刀刃法的 FES 检测,-1 级衍射光用作使用推挽法的 TES 的 AC 成分。

[0066] 区域 10e ~ 10h 位于 HOE206A 的除中心附近和区域 10a ~ 10d 外的区域。各区域使透过该区域的光在 Tan 方向上衍射为 ± 1 级衍射光,使来自各区域的衍射光在 Rad 方向上排列。区域 10h 与 10e 的边界和 10f 与 10g 的边界,按照反射光 L300 与 HOE206A 的中心一致时所分割的反射光 L300 为大致一半的方式设定。

[0067] 区域 10e ~ 10h 中的 ± 1 级衍射光用作使用推挽法的 TES 检测的 DC 成分。

[0068] 区域 10i 位于 HOE206A 的包含中心的中央区域,以其他区域中的来自非对象层的

反射杂散光不会入射的方式使光束向 Rad 方向衍射。区域 10i 中的 ± 1 级衍射光的分光比,按照在 +1 级衍射光用于 RFS、-1 级衍射光用于集成光学元件 206 和光检测器组 207 的位置控制的情况下 RFS 的光量不变少的方式,设定为 +1 级光强度大于 -1 级光强度,例如 +1 级光强度: -1 级光强度 = 95 : 5。

[0069] 在除区域 10i 外的所有区域中,来自各区域的衍射光的衍射角,按照来自对象层的反射光聚光在光检测器 207 的各受光部的大致中央的方式设定,但另一方面,光检测器 207 的各受光部,按照不会接收到来自非对象层的反射杂散光的方式配置。此外,来自除区域 10i 外的所有区域的衍射光的衍射角,按照以散焦状态照射光检测器 207 的来自非对象层的反射杂散光向不存在受光部的方向扩散的方式设定。

[0070] 另外, +1 级光和 -1 级光的使用用途也可以相反,该情况下适当变更分光比即可。

[0071] < 光检测器的受光部组的结构和信号生成 >

[0072] 图 5 是表示与第一实施方式的集成光学元件 206A (图 3(a) 和图 4) 对应的光检测器 207 的受光部的配置结构、和反射光 L300 中来自记录再现时的对象层的反射光的聚光位置的图。但是,图 5 中没有图示来自非对象层的反射杂散光。

[0073] 光检测器 207 由多个受光部构成,在被集成光学元件 206 分割 / 衍射的来自记录再现的对象层的反射光所聚光的位置配置有主光检测器的受光部,在组装调整用的光束所聚光的位置配置有虚拟光检测器的受光部,在包含反射光 L300 的光轴中心的来自非对象层的反射光所照射的位置配置有杂散光用副检测器。

[0074] 图 5 中,受光部 A10 ~ H10 和 E12 ~ I12、M12、N12、P12、Q12、R12 是主光检测器的受光部,受光部 I10 是虚拟光检测器的受光部, S10、S11 是杂散光用副检测器的受光部。

[0075] 基于受光部 A10 ~ H10 和 E12 ~ H12 的检测信号生成 TES,基于受光部 M12、N12、P12、Q12、R12 的检测信号生成 FES。其中,所有光检测器受光部的大小都是能够应对物镜 205 的透镜移位 $\pm$ 数百 μm 等的程度的大小。

[0076] 当反射光 L300 的光轴、集成光学元件 206、光检测器 207 的光轴中心 O100 全部一致时,来自区域 10a ~ 10d 的 -1 级衍射光分别在受光部 A10 ~ D10 的中心聚光, +1 级光分别在受光部 N12 与 P12 的中间点、M12 与 N12 的中间点、P12 与 Q12 的中间点、Q12 与 R12 的中间点聚光,在散焦状态时会被检测出来。

[0077] 同样的,来自区域 10e ~ 10h 的 1 级衍射光分别在受光部 E12 ~ H12 的中心聚光, -1 级衍射光分别在受光部 E10 ~ H10 的中心聚光,并被检测。

[0078] 受光部 I12 和 I10 以位置 O100 为中心配置在 Rad 方向上,透过区域 10i 的光束的 +1 级衍射光和 -1 级衍射光分别聚光,并被检测。

[0079] 虚拟光检测器的受光部 I10 仅在组装调整时使用,受光部 I12 和受光部 I10 的检测信号用于组装调整用的反馈控制。

[0080] 使用受光部 I12 和 I10 的检测信号生成误差信号,通过进行反馈控制将集成光学元件 206 和光检测器 207 的中心位置调整到同轴上,使集成光学元件 206 与光检测器 207 的位置关系对准。

[0081] 虚拟光检测器的受光部 I10 的受光面积设定为比主光检测器 I12 小,能够提高位置调整精度。

[0082] < 聚焦误差信号生成 >

[0083] 图 6(a) 是表示物镜 205 向比记录再现的对象层 Layer1 距离入射侧更远的 Layer0 的方向散焦的情况下来自对象层的反射光的图。图 6(b) 是表示向比对象层 Layer1 距离入射侧更近的 Layer2 的方向散焦的情况下来自对象层的反射光的图。

[0084] 来自区域 10a ~ 10d 的衍射光, 与散焦相应地在 Rad 方向移动并模糊。来自区域 10e ~ 10h 的衍射光, 与散焦相应地在 Tan 方向移动并模糊。此外, 来自区域 10i 的衍射光, 与散焦相应地在原来的位置上光斑变得模糊。

[0085] 在物镜恰好聚焦在对象层的情况下, FES 用光检测器 M12 ~ R12 的检测信号都为 0, 结果 FES 为 0。

[0086] 此外, 当物镜向 Layer0 方向散焦的情况下, 在受光部 N12 和 Q12 检测出与受光量相应的信号, 在向 Layer2 方向散焦的情况下, 在受光部 M12、P12、R12 检测出与受光量相应的信号。由此, FES1 根据受光部 M12、N12、P12、Q12、R12 的检测信号利用式 (1-1) 求得。

[0087]
$$FES1 = M12 + P12 + R12 - (N12 + Q12) \quad (1-1)$$

[0088] 此外, 受光部 E12 ~ H12 和 E10 ~ H10, 位于从位置 0100 看来在 Tan 方向上比 A10、B10、C10、D10 和 M12、N12、P12、Q12、R12 离得更远的位置, 在 Rad 方向排列配置。

[0089] <DPD 法跟踪误差信号生成>

[0090] 基于受光部 A10 ~ H10 的检测信号, 利用式 (1-2) 求得 DPD 法的 TES 和 DPD1。

[0091]
$$DPD1 = (A10 + E10 + C10 + G10) - (B10 + F10 + D10 + H10) \quad \dots (1-2)$$

[0092] <推挽法跟踪误差信号生成>

[0093] 基于受光部 E12 ~ H12 和 E10 ~ H10 的检测信号、受光部 A10 ~ D10 的检测信号, 利用式 (1-3) 求得推挽法的 TES 和 PPS1。

[0094]
$$PPS1 = (A10 + B10 + E10 + F10) - (C10 + D10 + G10 + H10)$$

[0095]
$$-kt1 \times \{(E12 + F12) - (G12 + H12)\} \quad \dots (1-3)$$

[0096] 此处, kt1 是按照在物镜 205 因跟踪动作而在 Rad 方向上移动的情况下 PPS1 不会产生偏移的方式设定的常数。

[0097] 图 7 和 8 表示在光盘 100 具有 3 层信息记录层且记录再现的对象层为 Layer1 的情况下, 分别来自 Layer0 和 Layer2 的反射杂散光, 图 7(a) 和 8(a) 是光拾取器 102 内的状况, 图 7(b) 和 8(b) 是 HOE206A 的状况, 图 7(c) 和 8(c) 是检测器 207 的状况。

[0098] 图 7(b) 和图 8(b) 中的虚线表示 HOE206A 中来自对象层的反射光束的大小。

[0099] 如图 7(a) 和图 8(a) 所示, 来自非对象层 Layer0、Layer2 的反射杂散光相对于传播方向在比光检测器 207 更近或更远处聚光, 在光检测器 207 上成为散焦状态。

[0100] 对于反射杂散光, 来自区域 10a ~ 10d 的衍射光在散焦时在 Rad 方向上移动。而另一方面, 受光部 A12 ~ D12 和 FES 用受光部在 Tan 方向上排列。同样的, 对于反射杂散光, 来自区域 10e ~ 10h 的衍射光在散焦时在 Tan 方向上移动。而另一方面, 受光部 E12 ~ H12 和 E10 ~ H10 在 Tan 方向上排列。因此, 只要主光检测器受光部的大小是能够应对物镜 205 的透镜移位的最小的尺寸, 则来自非对象层的反射杂散光就不会入射到受光部。

[0101] 由此, 本实施方式中, 来自非对象层的反射杂散光较少被伺服用受光部检测出, 能生成稳定的伺服信号。

[0102] <记录再现 RF 信号生成>

[0103] 受光部 I12 与伺服信号用检测器不同, 也从非对象层接收散焦状态的反射杂散

光。因此,与 I12 邻接地配置检测杂散光的杂散光检测器的受光部 S10、S11,检测与受光部 I12 检测出的杂散光相同程度的杂散光。

[0104] 为使物镜移位时也能够适当地检测反射杂散光,杂散光受光部 S10 和 S11 以与物镜 205 的跟踪动作方向垂直的位置关系配置,该受光部(检测器)的跟踪动作方向的大小得以设定。另外,虽然图 7 和图 8 中未图示,但杂散光受光部也可以按照包围受光部 I12 的周围的方式配置多个,也可以在与跟踪动作方向垂直的位置上仅配置 1 个。

[0105] 再现 RF 信号 RFS1 使用受光部 A10 ~ H10、I12、S10、S11 的检测信号按照式 (1-4) 求得。

[0106]
$$RFS1 = A10+B10+C10+D10+E10+F10+G10+H10+I12$$

[0107]
$$-ks1 \times (S10+S11) \quad \dots (1-4)$$

[0108] 此处,ks1 是与受光部 I12 和 S10、S11 的面积比以及位置关系相应的系数。如式 (1-4) 所示,通过概算受光部 I12 检测出的反射杂散光成分并将其从实际的检测信号减去,能够提取对象层的再现 RF 信号。

[0109] < 组装调整用 HOE >

[0110] 此处,说明使用组装调整专用 HOE 的情况。图 9 是表示上述第一实施方式中使用的光检测器中,使用衍射方式在组装调整用时和记录再现用时不同的 HOE 的情况的图。

[0111] 该情况下,作为集成光学元件 206 采用图 3(b) 的结构。具有图 9(a) 所示形状的组装调整用 HOE 作为图 3(b) 的 206C 使用。此外,图 9(b) 表示检测器 207 上的聚光位置。

[0112] 从区域 11a ~ 11d 衍射 +1 级光,通过双刀刃法作为聚焦误差信号 FES 检测。此外,从区域 11i 衍射多个衍射光,作为组装调整信号检测。

[0113] 在组装调整时,为了不产生妨碍伺服信号检测的来自非对象层的反射杂散光,使用单层光盘即可。这样,反射杂散光不会照射受光部,来自区域 11i 的衍射光中也允许有 0 级光。

[0114] 在检测 0 级光的情况下,图 9(b) 中,只要如中央附近的虚线所示设置虚拟光检测器 I11 即可。然后,记录再现时通过用可变 1/2 波片 206B 进行切换,能够实现图 4 所示的衍射方式。该情况下与上述情况不同,从区域 11i (相当于图 4 的 10i) 只存在记录再现时的 RF 信号光用的衍射光,不存在组装调整用的虚拟光检测器所接收的衍射光。

[0115] 此外,作为组装调整用 HOE 的其他方式,也可以使用下述 HOE,即,准备与图 4 所示的 HOE 大致相同方式的 HOE,仅对于区域 11i (相当于图 4 的 10i),透过的光束中主光检测器接收的 RFS 成分和用于组装调整用的 +1 级衍射光与虚拟光检测器接收的组装调整用的衍射光的分光比不同。例如组装调整时使用 50 : 50 的 HOE,记录再现时使用 100 : 0 的 HOE。该情况下,可以使 HOE 整体为偏振 HOE,也可以仅使区域 11i (相当于图 4 的 10i) 具有偏振特性。

[0116] (2) 第二实施方式

[0117] 第二实施方式通过在组装调整时和记录再现时使不同的衍射方式起作用,在集成光学元件 206 与光检测器 207 的组装位置调节中除了 -1 级光之外还使用 0 级光。在使用 0 级光的情况下,HOE 的工作精度的影响较少,能够以较高的精度实现组装位置调节。

[0118] 此外,在进行利用 DPD 法的跟踪控制的情况下,对于包含反射光 L300 的光轴中心的衍射光而言,难以避免来自非对象层的反射杂散光。因此,并用组装调整时的对策和利用

DPD 法进行跟踪控制的 HOE,但在利用推挽法进行跟踪控制的情况下使具有不同的衍射方式的 HOE 起作用。由此,能够实现具有精度较高的组装位置、反射杂散光的影响较少的光拾取器。

[0119] 另外,通过用一个受光部接收来自 HOE 中多个不同区域的衍射光,使光检测器 207 的结构和信号运算更加简化。

[0120] 图 10 至 13 涉及第二实施方式,与图 1 至 9 所示的第一实施方式对应的部分用同一符号表示。其中,光信息记录装置 1 和光拾取器 102 的结构与第一实施方式相同,所以省略说明。

[0121] < 衍射光栅的结构 >

[0122] 图 10 是表示本发明的第二实施方式的偏振 HOE 的结构的图。图 10(a) 是组装调整用和 BD-ROM 记录再现时所必需的利用 DPD 法的跟踪控制(记录再现时)用(组装调整用/DPD 用)的 HOE 的结构图,图 10(b) 是 BD-R/RE 记录再现时所必需的利用推挽法的跟踪控制(记录再现时)用(PP 用)的 HOE 的结构图。

[0123] 图 10(a) 中,区域 20a ~ 20d 按照反射光 L300 中的因 ROM 的坑引起的干涉图案全部透过的方式分割元件而生成。具体而言,区域 20a 与 20b、20c 与 20d、20e 与 20h、20f 与 20g 的边界,按照在反射光 L300 与 HOE 的中心一致时所分割的反射光 L300 为大致一半的方式设定。

[0124] 透过图 10(a) 的区域 20a ~ 20d 的光,成为 Tan 方向的 +1 级衍射光或 -1 级衍射光,来自各区域的衍射光在 Tan 方向上排列。此时区域 20a 与 20c、区域 20b 与 20d 在相同位置聚光,被作为再现 RFS 和 DPD 法的 TES 一起检测出来。其中,虽然未图示,但也可以采用在区域 20a 与 20c 的聚光位置、和区域 20b 与 20d 的聚光位置之间存在中心位置 0200 的方式。

[0125] 透过区域 20e ~ 20h 的光,成为 Tan 方向的 +1 级衍射光,来自各区域的衍射光在 Rad 方向排列。来自区域 20e ~ 20h 的 +1 级衍射光被作为 FES 检测。

[0126] 此外,透过区域 20i 的光成为 0 级光和 Rad 方向的 +1 级衍射光,0 级光被作为组装调整用信号检测,+1 级光被作为组装调整信号和再现 RFS 检测。当使用来自区域 20i 的 +1 级衍射光作为再现 RFS 用的情况下,组装调整用时只要使用 +1 级衍射光以外的光即可,本实施方式中使用 0 级光,但也可以使用 -1 级光。

[0127] 图 10(b) 与第一实施方式结构相同,所以省略详细说明。

[0128] 如上所述,图 10(a) 的 HOE 用于组装调整用和 DPD 用。另一方面,图 10(b) 的 HOE 用于 PP 用,不用于组装调整。此外,图 10(b) 的 HOE 与图 10(a) 的 HOE 的记录再现对象的记录介质不同。另外,哪一种结构的 HOE 都能够作为图 3(b) 中的 206C 使用,使用哪一个例如通过元件 206B 根据作为对象的记录介质来切换。

[0129] < 光检测器的结构 >

[0130] 图 11 是第二实施方式中的光检测器的结构图。受光部 A20、D20、E20、G20、H20、I22 和 M22、N22、P22、Q22 是主光检测器的受光部,受光部 I21 是虚拟光检测器的受光部,S20、S21 是杂散光用副检测器的受光部。

[0131] 基于受光部 A20、D20、E20、G20、H20 的检测信号生成 TES,基于受光部 M22、N22、P22、Q22 的检测信号生成 FES。其中,与第一实施方式同样地,主光检测器受光部的大小只

要是能够应对物镜 205 的透镜移位 $\pm$ 数百 μm 等的最小的大小即可。

[0132] 当反射光 L300 的光轴、集成光学元件 206、光检测器 207 的中心 O200 全部一致时, 来自区域 20a、20c、21a、21b 的 -1 级衍射光在受光部 A20 的中心聚光, 来自区域 20b、20d、21c、21d 的 -1 级衍射光在受光部 D20 的中心聚光, 来自区域 21e、21f 的 -1 级衍射光在受光部 E20 的在跟踪方向上延伸的中心线上聚光, 来自区域 21g 的 -1 级衍射光在受光部 G20 的中心聚光, 来自区域 21h 的 -1 级衍射光在受光部 H20 的中心聚光, 分别被检测。

[0133] 其中, 受光部 E20 以一个受光部接收来自 HOE 的多个不同区域的衍射光。由此实现光检测器 207 的结构和信号运算的简化。另一方面, 为了使受光部 E20 的响应特性与受光部 G20 和 H20 相同, 如图 11 中虚线所示, 将与受光部 G20 和 H20 相同大小的受光部, 在与受光部 G20 和 H20 相同轴线上的 Rad 方向的正的位置作为受光部 (E20) 设置, 或在负的位置作为受光部 (F20) 设置。这样, 可以分别使受光部 (E20) 和 (F20) 接收来自 HOE 的区域 20e 和 21e、区域 20f 和 21f 的 -1 级光。

[0134] 来自区域 20e、21e、20h 和 21h 的 +1 级衍射光, 在受光部 P22 与 Q22 的恰好中间在 Rad 方向上排列, 从中心 O200 看来, 来自区域 20e 和 21e 的光在内侧聚光, 来自区域 20h 和 21h 的光在外侧聚光。

[0135] 来自区域 20f、21f、20g 和 21g 的 +1 级衍射光, 在受光部 M22 与 N22 的恰好中间在 Rad 方向上排列, 从中心 O200 看来, 来自区域 20f 和 21f 的光在内侧聚光, 来自区域 20g 和 21g 的光在外侧聚光。这样, 区域 20e ~ 20h、21e ~ 21h 的 +1 级衍射光, 在散焦状态时被受光部 M22、N22、P22、Q22 检测到。

[0136] FES 检测用受光部 M22、N22、P22 和 Q22, 配置在比区域 20/21a ~ d 的聚光位置离中心位置 O200 更远的位置。由此, 来自非对象层的反射杂散光难以进入受光部, 能够检测出稳定的 FES。

[0137] 区域 20i 和 21i 的 +1 级衍射光在受光部 I22 的中心聚光, 区域 20i 的 0 级衍射光在受光部 I21 的中心聚光, 分别被检测出。

[0138] 将 -1 级衍射光用于组装调整用的情况下, 在 -1 级衍射光聚光的位置设置受光部 I20 (相当于第一实施方式中的受光部 I10) 以代替受光部 I21。

[0139] 此外, 虚拟光检测器 (受光部) I21 仅在组装调整时使用, 受光部 I22 和虚拟光检测器 I21 的检测信号用于组装调整用的反馈控制。

[0140] 使用受光部 I22 和 I21 的检测信号生成误差信号, 进行反馈控制, 由此使集成光学元件 206 和光检测器 207 的中心位置在同轴上对准, 从而能够使集成光学元件 206 与光检测器 207 的位置关系对准。此外, 通过使虚拟光检测器 I21 的受光面积小于主光检测器 I22, 能够提高位置调整精度。

[0141] < 聚焦误差信号生成 >

[0142] 图 12 是表示在本实施方式中散焦时的来自对象层的反射光图案的图。图 12 中, 表示了物镜 205 向比记录再现的对象层 Layer1 距离入射侧更远的 Layer0 的方向散焦的情况下的来自对象层的反射光 (L0 侧), 和向比对象层 Layer1 距离入射侧更近的 Layer2 的方向散焦的情况下的来自对象层的反射光 (L2 侧)。图 12(a) 表示组装调整 /DPD 用 HOE 起作用的情况, 图 10(b) 表示 PP 用 HOE 起作用的情况。

[0143] 来自区域 20a ~ 20d 和区域 21a ~ 21d 的衍射光, 与散焦相应地在 Rad 方向移动

且光斑变得模糊。此外,来自区域 20e ~ 20h 和区域 21e ~ 21h 的衍射光,在 Tan 方向移动且光斑变得模糊。另外,来自区域 20i、21i 的衍射光在原来的位置上光斑变得模糊。如图 12(a) 和 (b) 所示,来自区域 20a ~ 20d、20i、21i 的衍射光,不论在向 Layer0 方向和 Layer2 方向的哪一侧散焦的情况下,聚光光斑都同样地变得模糊。

[0144] 受光部 M22、N22、P22 和 Q22 对用于生成利用双刀刃法的聚焦误差信号 FES 的信号进行检测。当物镜恰好在对象层聚焦时, FES 用光检测器 M12 ~ R12 的检测信号全部成为 0, 结果 FES 成为 0。当物镜向 Layer0 方向散焦时, 在受光部 N22 和 Q22 中检测出与受光量相应的信号。此外, 当向 Layer2 方向散焦时, 在受光部 M22、P22 中检测出与受光量相应的信号。由此, 根据受光部 M22、N22、P22、Q22 的检测信号使用式 (2-1) 求得 FES2。

[0145]
$$FES2 = M22 + P22 - (N22 + Q22) \quad \cdots (2-1)$$

[0146] <DPD 法跟踪误差信号生成>

[0147] 在组装调整 /DPD 用 HOE 起作用的情况下, 根据受光部 A20、D20 的检测信号用式 (2-2) 求得 DPD 法的 TES、DPD22。其中, 来自区域 20a 和 20c 的衍射光由受光部 A20 一齐检测, 来自区域 20b 和 20d 的衍射光由受光部 D20 一齐检测。由此, 信号运算得以简化。

[0148]
$$DPD2 = A20 - D20 \quad \cdots (2-2)$$

[0149] <推挽法跟踪误差信号生成>

[0150] 推挽信号的 AC 成分由受光部 A20 和 D20 检测。此外, 推挽信号的 DC 成分由受光部 E20、G20 和 H20 检测。基于这些检测信号, 按照式 (2-3) 求得利用推挽法的 TES、PPS2。其中, 来自区域 21a 和 21b 的衍射光由受光部 A20 一齐检测, 来自区域 21c 和 21d 的衍射光由受光部 D20 一齐检测, 区域 21e、21f 由受光部 E20 一齐检测。由此, 信号运算得以简化。

[0151]
$$PPS2 = (A20 + E20) - (D20 + G20 + H20)$$

[0152]
$$-kt2 \times \{E20 - (G20 + H20)\} \quad \cdots (2-3)$$

[0153] 此处, kt2 是按照在物镜 205 因跟踪动作而在 Rad 方向上移动的情况下 PPS 不会产生偏移 (offset) 的方式设定的常数。

[0154] 图 13 是表示在光盘 100 具有 3 层信息记录层且记录再现的对象层为 Layer1 的情况下的反射杂散光的状况的图。图 13 中, 表示了来自 Layer0 (L0) 和 Layer2 (L2) 的反射杂散光。图 13(a) 表示组装调整 /ROM 记录再现时的 HOE 起作用的情况, 图 13(b) 表示 RE 记录再现时的 HOE 起作用的情况。

[0155] 来自区域 20a ~ 20d 和 21a ~ 21d 的衍射光, 在散焦时在 Rad 方向上移动。而另一方面, 受光部 A20 和 D20 在 Tan 方向上排列。此外, 来自区域 20e ~ 20h 和 21e ~ 21h 的衍射光, 在散焦时在 Tan 方向上移动。而另一方面, 受光部 E20 ~ H20 和 FES 用受光部在 Rad 方向上排列。因此, 主光检测器受光部的大小只要是能够应对物镜 205 的透镜移位的最小的大小, 来自非对象层的反射杂散光就不会入射到各受光部。

[0156] 由此, 本实施方式中来自非对象层的反射杂散光较少被伺服用受光部检测出来, 能生成稳定的伺服信号。

[0157] <记录再现 RF 信号生成>

[0158] 受光部 I22 接收来自区域 20i 和 21i 的 1 级衍射光。然后, 基于与其受光量相应的检测信号生成记录再现 RF 信号。

[0159] 但是, 受光部 I22 与伺服信号用检测器不同, 也会从非对象层接收散焦状态的反

射杂散光,所以与 I22 邻接地配置检测杂散光的副检测器的受光部 S20 和 S21,使其检测与受光部 I22 检测的杂散光相同程度的杂散光。杂散光用副检测器的受光部 S20 和 S21,为了在物镜移位时也同样检测杂散光,按照与物镜 205 的跟踪动作方向垂直的位置关系配置,设定该检测器在跟踪动作 (Rad) 方向上的大小。即,因为杂散光不是平行光,所以杂散光也随物镜的运动而运动,所以即使在物镜运动的情况下也必须能够适当的接收杂散光。因此,需要将杂散光用副检测器的受光部 S20 和 S21 的 Rad 方向的大小,按照即使在杂散光运动的情况下也能够检测出的方式设定。另外,虽然没有图示,但杂散光受光部可以围着受光部 I22 的周围配置多个,或者在相对于跟踪动作方向垂直的位置仅配置 1 个。

[0160] 由此,基于受光部 A20 ~ H20、I22、S20、S21 的与受光量相应的检测信号,根据式 (2-4-1) 或 (2-4-2) 求得再现 RF 信号 RFS2。

[0161] (使组装调整 /DPD 用 HOE 作用的情况)

$$[0162] \quad RFS2 = A20 + D20 + I22 - ks2 \times (S20 + S21) \quad \cdots (2-4-1)$$

[0163] (使 PP 用 HOE 作用的情况)

$$[0164] \quad RFS2 = A20 + D20 + E20 + G20 + H20 + I22$$

$$[0165] \quad -ks2 \times (S20 + S21) \quad \cdots (2-4-2)$$

[0166] 此处,ks2 是与受光部 I22 和 S20、S21 的面积比以及位置关系相应的系数。

[0167] 如上所述,通过概算受光部 I22 检测出的反射杂散光成分并将其从实际检测信号中减去,能够提取对象层的记录再现信号。

[0168] (3) 第三实施方式

[0169] 第三实施方式是与第二实施方式大致相同的内容,但涉及通过进一步简化组装调整 /DPD 用 HOE 来提高 HOE 的制造精度、且用于进一步稳定利用刀刃法的 FES 检测的结构。

[0170] 图 14 至 17 是涉及第三实施方式的图,与第一实施方式对应的部分用同一符号表示。另外,光信息记录装置 1 和光拾取器 102 的结构与第一实施方式相同,因而省略说明。

[0171] <衍射光栅的结构>

[0172] 图 14 是表示本发明的第三实施方式的偏振 HOE 的结构的图。具体而言,图 14(a) 表示组装调整用和 BD-ROM 记录再现时所必需的 DPD 法的跟踪控制用 (组装调整 /DPD 用) HOE 的结构,图 14(b) 表示 BD-RE 记录再现时所必需的推挽法的跟踪控制用 (PP 用) HOE 的结构。

[0173] 图 14 中,区域 30a ~ 30d 的边界,按照在反射光 L300 的中心与 HOE 的中心一致时所分割的反射光 L300 为大致一半的方式设定。区域 31a 和 31c,按照包含物镜 205 在 Rad 方向上位移的情况下反射光 L300 中的推挽图案都全部透过的方式,分割区域而构成。此外,区域 31e 与 31h、31f 与 31g 的边界,按照在反射光 L300 的中心与 HOE206A 的中心一致时所分割的反射光 L300 为大致一半的方式设定。

[0174] 透过图 14(a) 的区域 30a ~ 30d 的光成为 Tan 方向的 0、±1 级衍射光,来自各区域的衍射光在 ±Rad 方向上排列。此外,透过图 14(b) 的区域 31a 和 31c 的光成为 Tan 方向的 +1 级或 -1 级衍射光中的某一个。另外,以下以透过区域 31a 的光成为 Tan 方向的 -1 级衍射光、透过区域 31c 的光成为 Tan 方向的 +1 级衍射光的情况为例进行说明。此外,图 14(b) 中采用下述结构,即,通过使从中心 O300 到来自区域 31a 和 31c 的衍射光的聚光位置的距离不同,使得因 HOE 的制造精度而引起的本来不需要的级数的衍射光不进入受光部。

[0175] 此外,透过区域 31e ~ 31h 的光成为 Tan 方向的 ± 1 级衍射光,来自各区域的衍射光在 Rad 方向上排列。

[0176] 来自区域 30a ~ 30d 和区域 31e ~ 31h 的 +1 级衍射光,作为用于生成 FES 的信号检测。另外,透过组装调整 /DPD 用 HOE 的光的 0 级光用作组装调整信号,-1 级光用作组装调整信号和再现 RFS。此时 0 级光的强度只要是用虚拟光检测器能够检测的最小的光强度即可,例如设定为 +1 级光强度 : 0 级光强度 : -1 级光强度 = 30 : 5 : 65。

[0177] < 光检测器的结构 >

[0178] 图 15 是表示本发明的第三实施方式的光检测器的结构的图。此处,受光部 A30、C32、E30、G30、H30、I32 和 M32、N32、P32、Q32 是主光检测器的受光部。受光部 I31 是虚拟光检测器的受光部。此外,S30 和 S31 是杂散光用副检测器的受光部。该检测器中,各受光部的配置结构在使 HOE 作为组装调整用 /DPD 用 HOE 作用的情况和作为 PP 用 HOE 作用的情况下相同。

[0179] TES 基于与受光部 A30、C32、E30、G30、H30 的受光量相应的检测信号生成,FES 基于与受光部 M32、N32、P32、Q32 的受光量相应的检测信号生成。另外,主光检测器受光部的大小,与第一和第二实施方式同样地,只要是能够应对物镜 205 的透镜移位 $\pm$ 数百 μm 等的最小的大小即可。

[0180] 当反射光 L300 的光轴、集成光学元件 206、光检测器 207 的中心 O300 全部一致时,来自区域 30a、30c、31e 和 31f 的 -1 级衍射光在受光部 E30 上聚光,来自区域 30a 和 30c、区域 31e 和 31f 的衍射光分别被一齐检测出。其中,受光部 E30 以一个受光部接收来自 HOE 中多个不同区域的衍射光。由此,能够简化光检测器 207 的结构和信号运算。但是,为了使受光部 E30 的响应特性与 G30 和 H30 相同,如图 15 中虚线所示,将与受光部 G30 和 H30 相同大小的受光部,在与受光部 G30 和 H30 相同轴线上的 Rad 方向的正的位置作为受光部 (E30) 设置,或在负的位置作为受光部 (F30) 设置。这样,可以分别使区域 (E30) 和 (F30) 接收来自 HOE 的区域 30a 和 31e、区域 30c 和 31f 的 -1 级衍射光。

[0181] 来自区域 30b 和 31g 的 -1 级衍射光在受光部 G30 的中心聚光,来自区域 30d 和 31h 的 -1 级衍射光在受光部 H30 的中心聚光,来自区域 31a 的 -1 级衍射光在受光部 A30 的中心聚光,来自 31c 的 -1 级衍射光在受光部 C32 的中心聚光,分别被检测。

[0182] 来自区域 30a、31e、30d 和 31h 的 +1 级光,在受光部 P32 与 Q32 的恰好中间在 Rad 方向上排列,从中心 O300 看来,来自区域 30a 和 31e 的衍射光在内侧聚光,来自区域 30d 和 31h 的衍射光在外侧聚光。此外,来自区域 30b、31f、30c 和 31g 的 +1 级衍射光,在受光部 M22 与 N22 的恰好中间在 Rad 方向上排列,从中心 O300 看来,来自区域 30b 和 31f 的光在内侧聚光,来自区域 30c 和 31g 的光在外侧聚光。

[0183] 此外,区域 30a ~ 30d、31e ~ 31h 的 +1 级衍射光,在散焦状态时被受光部 M32、N32、P32、Q32 检测到。当 HOE 作为 PP 用 HOE 作用时,FES 检测用受光部 M32、N32、P32 和 Q32 配置在比区域 31a ~ 31d 的聚光位置离中心位置 O300 更远的位置即可。由此,来自非对象层的反射杂散光难以进入各受光部,能够检测出稳定的 FES。

[0184] 另一方面,当 HOE 作为组装调整 /DPD 用 HOE 作用时,透过该 HOE 的光的 0 级衍射光在虚拟光检测器的受光部 I31 的中心聚光,来自区域 31i 的 +1 级衍射光在受光部 I32 的中心聚光,并被检测。该虚拟光检测器仅在组装调整时使用,受光部 I32 和虚拟光检测器的

受光部 I31 的检测信号用于组装调整用的反馈控制。其方式与第一和第二实施方式相同。

[0185] < 聚焦误差信号生成 >

[0186] 图 16 是表示第三实施方式中来自散焦时的对象层的反射光的状况的图。图 16 中, 表示了物镜 205 向比记录再现的对象层 Layer1 距离入射侧更远的 Layer0 的方向散焦的情况下的来自对象层的反射光 (L0 侧), 和向比对象层 Layer1 距离入射侧更近的 Layer2 的方向散焦的情况下的来自对象层的反射光 (L2 侧)。图 16(a) 表示组装调整用 /DPD 记录再现用的 HOE 起作用的情况下的反射光的状况, 图 16(b) 表示 PP 记录再现用的 HOE 起作用的情况下的反射光的状况。

[0187] 对于来自区域 30a ~ 30d 的衍射光, 以物镜 205 与对象层的焦点相合时的聚光位置为中心, 光斑变得模糊。此外, 来自区域 31a、31c 的衍射光, 与散焦相应地在 Rad 方向上移动且光斑变得模糊。另外, 来自区域 31e ~ 31h 的衍射光, 在 Tan 方向上移动且光斑变得模糊。此外, 来自组装调整 /ROM 用 HOE 的 0 级光和来自区域 31i 的衍射光, 在原来的位置上光斑变得模糊。

[0188] 如图 16(a) 和 (b) 所示, 来自组装调整 /ROM 用 HOE 的 0 级光和来自区域 31i 的衍射光, 不论在向 Layer0 方向和 Layer2 方向的哪一侧散焦的情况下, 聚光光斑都同样地模糊。

[0189] 受光部 M32、N32、P32 和 Q32 检测用于生成利用双刀刃法的聚焦误差信号 FES 的信号。当物镜恰好聚焦在对象层上的情况下, FES 用光检测器 M32 ~ Q32 的检测信号全部为 0, 结果 FES 为 0。在物镜向 Layer0 方向散焦的情况下, 受光部 N32 和 Q32 中检测出与受光量相应的信号。此外, 在向 Layer2 方向散焦的情况下, 受光部 M32、P32 中检测出与受光量相应的信号。

[0190] 从而, FES3 根据与受光部 M32、N32、P32、Q32 的受光量相应的检测信号按照式 (3-1) 求得。

$$[0191] \quad FES3 = M32 + P32 - (N32 + Q32) \quad \cdots (3-1)$$

[0192] < DPD 法跟踪误差信号生成 >

[0193] 在 HOE 作为组装调整用 /DPD 用 HOE 作用的情况下, 基于与受光部 E30、G30 和 H30 的受光量相应的检测信号, 按照式 (3-2) 求得 DPD 法的 TES 和 DPD3。其中, 因为来自区域 30a 和 30c 的衍射光由受光部 E30 一齐检测, 所以信号运算得以简化。

$$[0194] \quad DPD3 = E30 - (G30 + H30) \quad \cdots (3-2)$$

[0195] < 推挽法跟踪误差信号生成 >

[0196] 受光部 A30 和 C32 检测用于生成推挽信号的 AC 成分的信号。受光部 E30、G30 和 H30 检测用于生成推挽信号的 DC 成分的信号。基于这些检测信号, 按照式 (3-3) 求得推挽法的 TES 和 PPS3。其中, 因为来自区域 31e 和 31f 的衍射光由受光部 E30 一齐检测, 所以信号运算得以简化。

$$[0197] \quad PPS3 = (A30 + E30) - (C32 + G30 + H30)$$

$$[0198] \quad -kt3 \times \{E30 - (G30 + H30)\} \quad \cdots (3-3)$$

[0199] 此处, kt3 是按照在物镜 205 因跟踪动作而在 Rad 方向上移动的情况下 PPS3 不会产生偏移的方式设定的常数。

[0200] 图 17 是表示光盘 100 具有 3 层信息记录层且记录再现的对象层为 Layer1 的情况

下的来自 Layer0 (L0 侧) 和 Layer2 (L2 侧) 的反射杂散光的图。图 17(a) 表示在组装调整用 /DPD 记录再现用的 HOE 作用的情况下的反射杂散光, 图 17(b) 表示在 PP 记录再现用的 HOE 作用的情况下的反射杂散光。

[0201] 在 PP 用 HOE 作用的情况下 (图 17(b)), 来自区域 31a 和 31c 的衍射光在散焦时在 Rad 方向上移动, 来自区域 31e ~ 31h 的衍射光在散焦时在 Tan 方向上移动。但是, 因为受光部 E30 ~ H30 和 FES 用受光部在 Rad 方向上排列, 所以只要主光检测器受光部的大小是能够应对物镜 205 的透镜移位的最小的大小, 来自非对象层的反射杂散光就不会入射到各受光部。由此, 来自非对象层的反射杂散光较少被伺服用受光部检测到, 能生成稳定的伺服信号。

[0202] 另一方面, 在组装调整 /DPD 用 HOE 起作用、并进行记录再现的情况下 (图 17(a)), 来自非对象层的反射杂散光也会入射到受光部 E30 ~ H30 和 FES 用受光部。但是, 来自对象层的光的光强度较强, 或者干涉引起的强度变动足够慢, 因此可以认为影响比 R/RE 记录再现时要少。

[0203] < 记录再现 RF 信号生成 >

[0204] 受光部 I32 接收来自区域 31i 的 1 级衍射光, 与其受光量相应地生成记录再现 RF 信号。

[0205] 但是, 受光部 I32 与伺服信号用衍射光不同, 也会从非对象层接收散焦状态的反射杂散光。于是, 与受光部 I32 邻接地配置检测杂散光的副检测器的受光部 S30 和 S31, 用它们检测与受光部 I32 检测的杂散光相同程度的杂散光。杂散光用副检测器的受光部 S30 和 S31 的方式与第一和第二实施方式相同。

[0206] 从而, 根据与受光部 A30、C32、E30 ~ H30、I32、S30、S31 的受光量相应的检测信号按照式 (3-4-1) 或 (3-4-2) 求得再现 RF 信号 RFS3。

[0207] (组装调整用 /ROM 用 HOE 的情况)

[0208] $RF3 = E30 + G30 + H30 \quad \cdots (3-4-1)$

[0209] (RE 用 HOE 的情况)

[0210] $RF3 = A30 + C32 + E30 + G30 + H30 + I32$

[0211] $-ks3 \times (S30 + S31) \quad \cdots (3-4-2)$

[0212] 此处, ks3 是与受光部 I32 和 S30、S31 的面积比以及位置关系相应的系数。

[0213] 如上所述, 通过概算受光部 I32 检测出的反射杂散光成分并将其从实际的检测信号中减去, 能够在 PP 用 HOE 作用的情况下提取对象层的记录再现信号 (因为 I32 仅在 PP 用 HOE 作用的情况下使用)。

[0214] (4) 第四实施方式

[0215] 第四实施方式是与第三实施方式大致相同的内容, 但设置主光检测器和副光检测器用于接收来自组装调整 /DPD 用 HOE 的 0 级光。由此, 能够将光强度较强的 0 级光用于 RFS 检测, 并且能够降低非对象层反射杂散光的影响。此外, 由于 0 级光强度提高, 衍射光栅的制造变得容易, 能够提高 HOE 制造精度。

[0216] < 衍射光栅的结构 >

[0217] 本发明的第四实施方式的 HOE 的结构, 与第三实施方式相同, 如图 14 所示。因此, 省略其详细说明。

[0218] 另外,第四实施方式中,透过组装调整 /DPD 用 HOE 的光中,来自区域 30a ~ 30d 的 +1 级衍射光作为 FES 检测,0 级衍射光作为组装调整信号和 RFS 检测,另外 -1 级衍射光作为组装调整信号检测。0 级光的强度与第三实施方式不同,因为也用于 RFS,所以优选为某种程度上较强的强度。另一方面,因为 -1 级衍射光仅用作组装调整用,所以为最小的光强度即可。

[0219] 由此,分光比按照 0 级光强度较高的方式设定,例如设定为 +1 级光强度 : 0 级光强度 : -1 级光强度 = 25 : 70 : 5。

[0220] < 光检测器的结构 >

[0221] 图 18 是表示本发明的第四实施方式的光检测器的结构的图。与第三实施方式不同之处在于,受光部 I41 是主光检测器的受光部,受光部 S40 和 S41 是杂散光用副受光部,不存在虚拟光检测器。

[0222] 在 HOE 作为 PP 用 HOE 作用的情况下,因为与第三实施方式相同,所以省略说明。另一方面,在 HOE 作为组装调整用 /DPD 用 HOE 作用的情况下,透过它的光的 0 级衍射光在主光检测器的受光部 I41 的中心聚光。此外,来自非对象层的反射杂散光被副光检测器的受光部 S40 和 S41 检测。

[0223] < 记录再现 RF 信号生成 >

[0224] 在 HOE 作为组装调整 /DPD 用 HOE 作用的情况下,因为不使用受光部 A30 和 C30 的检测信号,所以 0 级衍射光中的来自非对象层的反射杂散光仅影响受光部 I41 的检测信号。

[0225] 从而,使用杂散光用副光检测器的受光部 S40 和 S41 的检测信号。由此,能够减少受光部 I41 中的来自非对象层的反射杂散光的影响。

[0226] 另外,杂散光用副检测器的受光部 S40 和 S41 的方式与第一至第三实施方式相同。

[0227] 由此,再现 RF 信号 RFS4 基于受光部 A30、C32、E30 ~ H30、I32、S30、S31 和 I40、S40、S41 的检测信号,根据式 (4-1-1) 或 (4-1-2) 求得。

[0228] (组装调整用 /ROM(DPD) 用 HOE 的情况)

[0229] $RFS4 = I41 - ks4 \times (S40 + S41) \quad \dots (4-1-1)$

[0230] (RE(PP) 用 HOE 的情况)

[0231] $RFS4 = A30 + C32 + E30 + G30 + H30 + I32$

[0232] $-ks4 \times (S30 + S31) \quad \dots (4-1-2)$

[0233] 此处, $ks4$ 是与受光部 I32 和 S30、S31 以及受光部 I41 和 S40、S41 的面积比及位置关系相应的系数。

[0234] 如上所述,通过概算受光部 I41 检测出的反射杂散光成分,并从实际的检测信号中将其减去,能够在组装调整用 /DPD(ROM) 用 HOE 作用的情况下提取对象层的记录再现信号。

[0235] 另外,PP 用 HOE 作用的情况下的 RFS 检测和两个 HOE 作用时的 FES、TES 检测与第三实施方式相同,所以省略说明。

1: 光信息记录再现装置

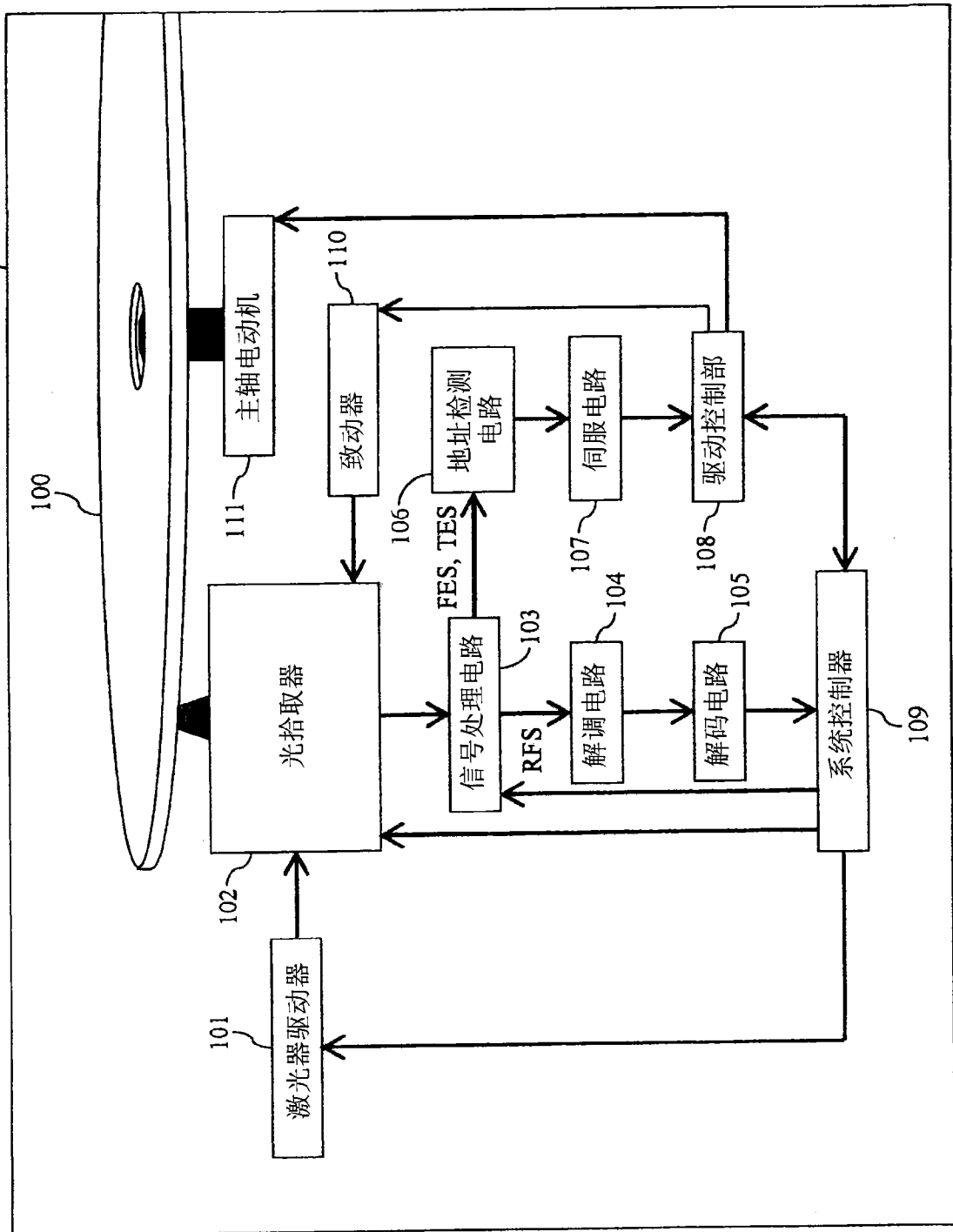


图 1

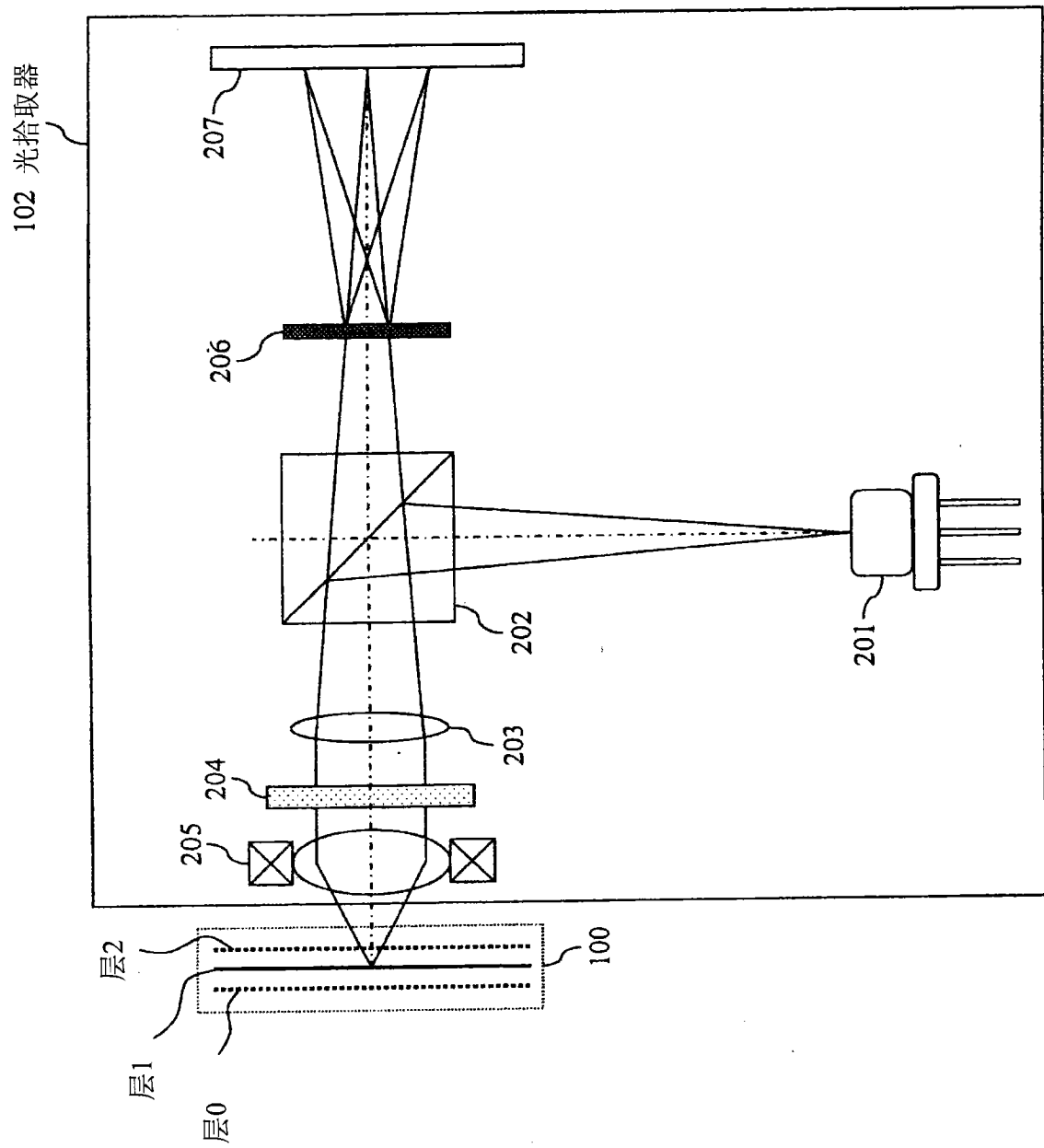


图 2

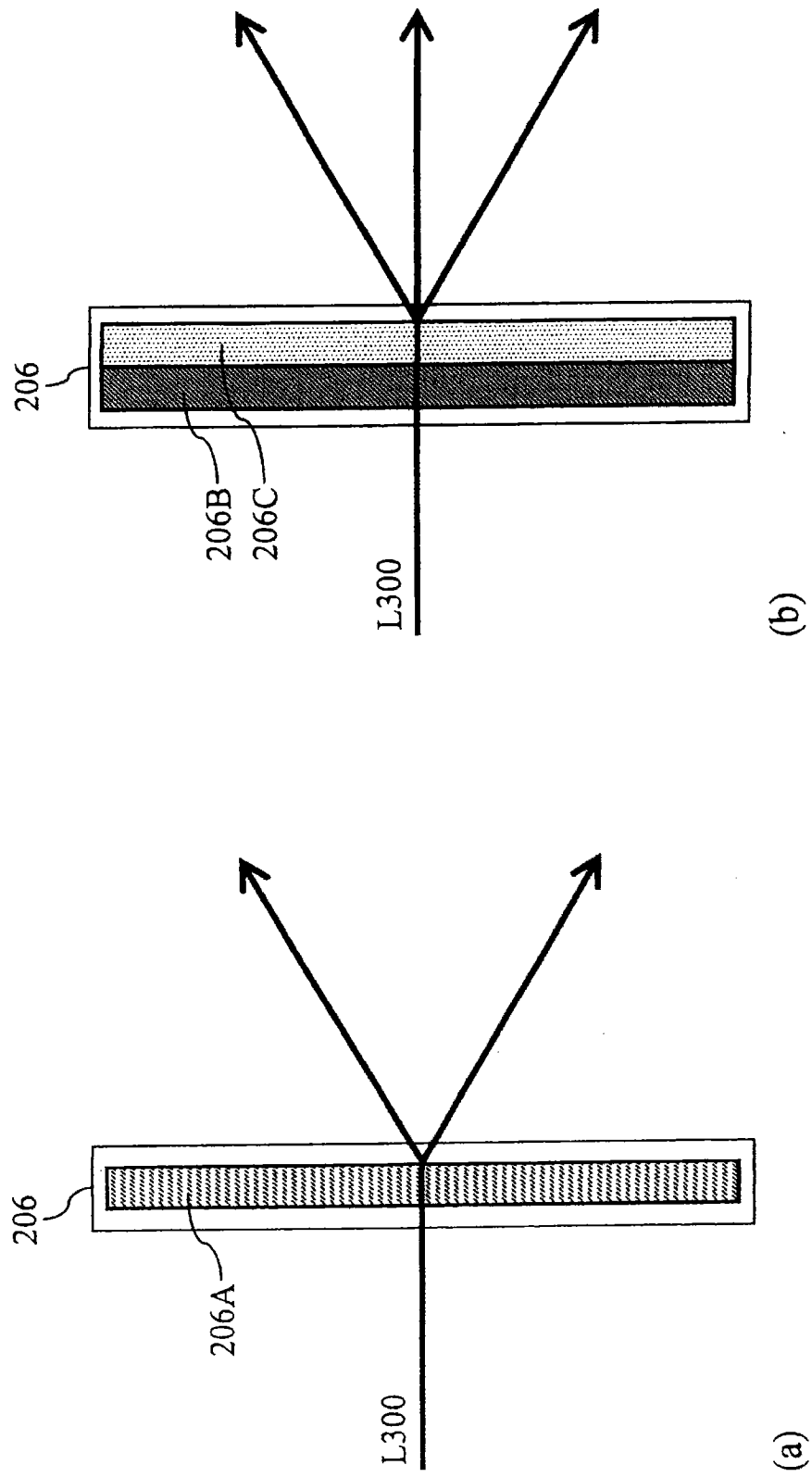


图 3

206A

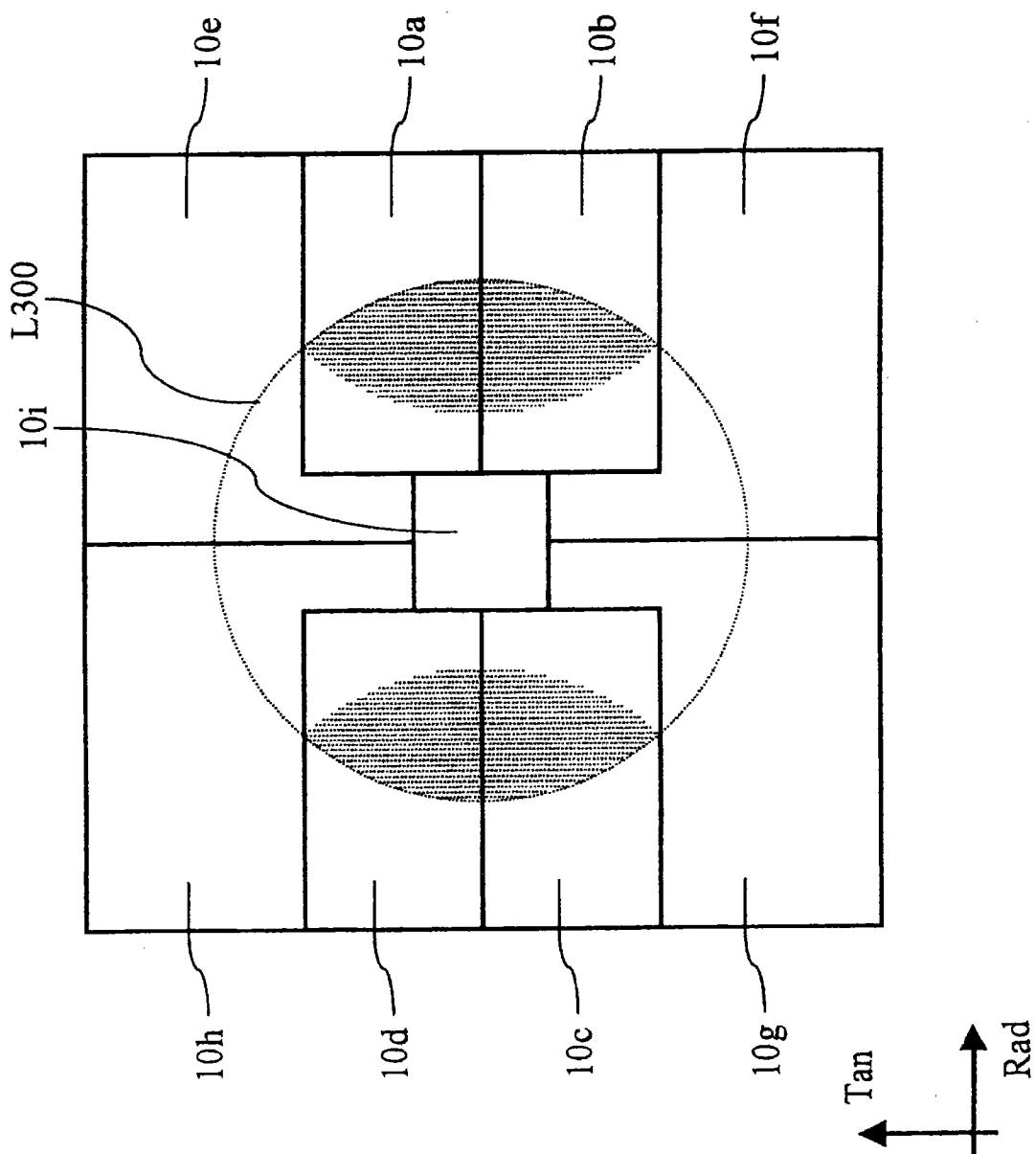


图 4

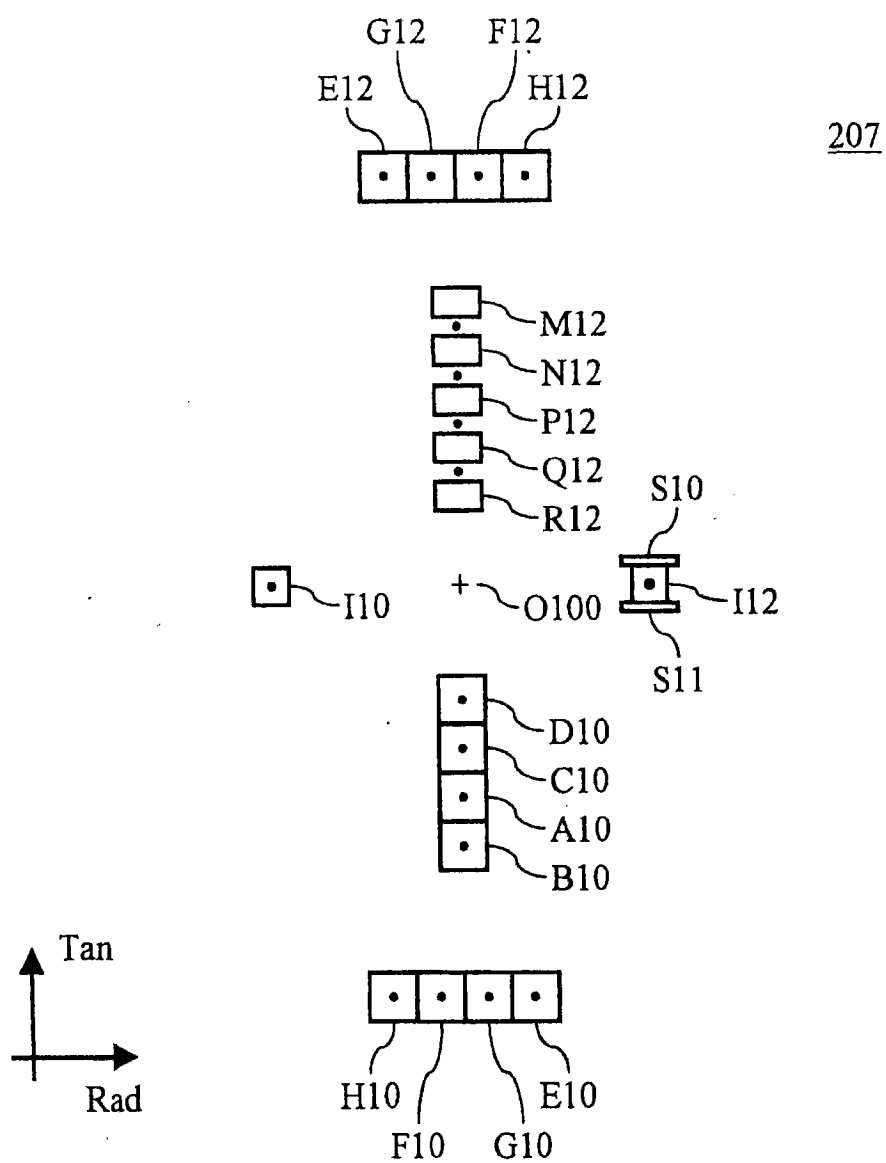


图 5

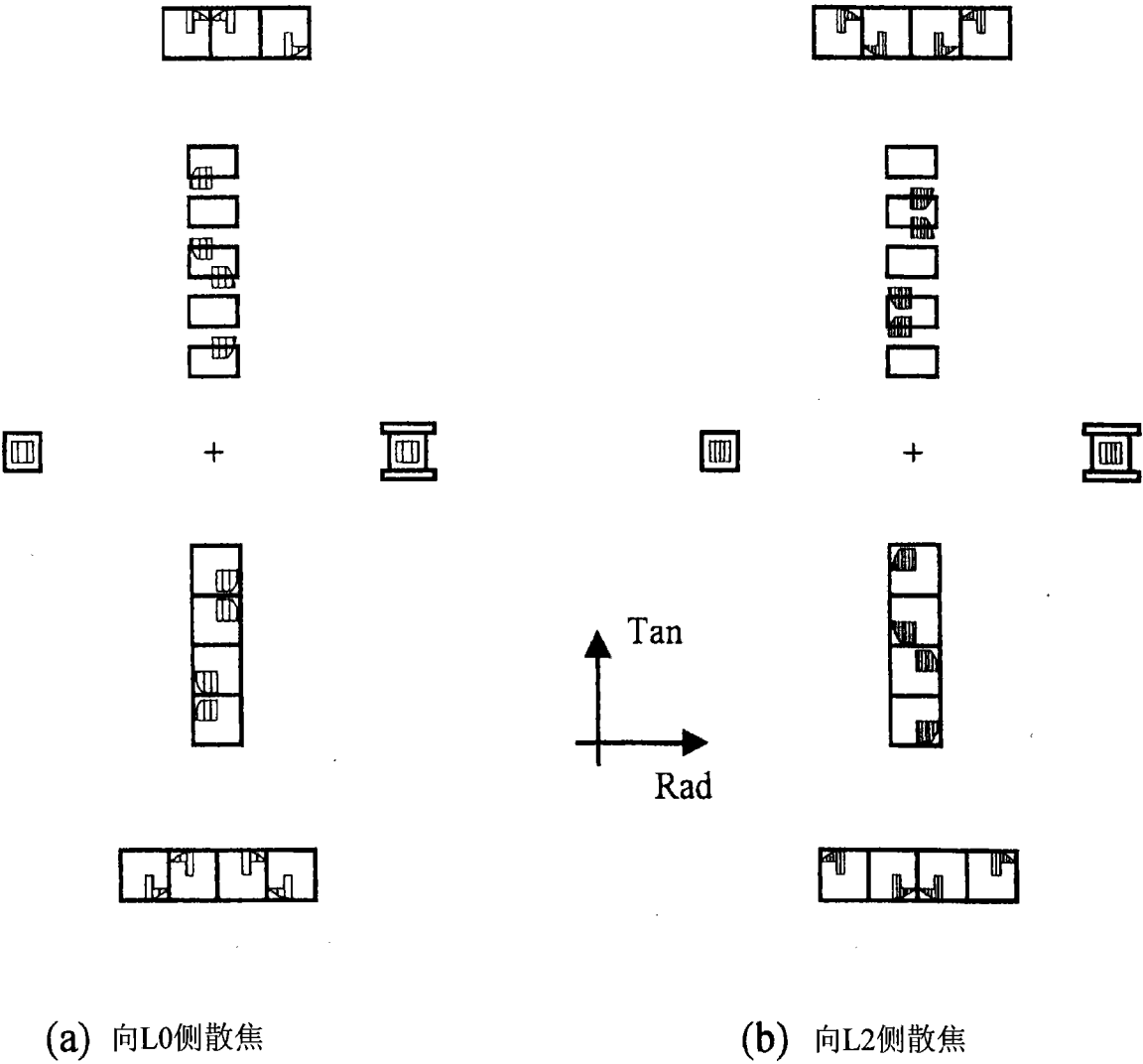


图 6

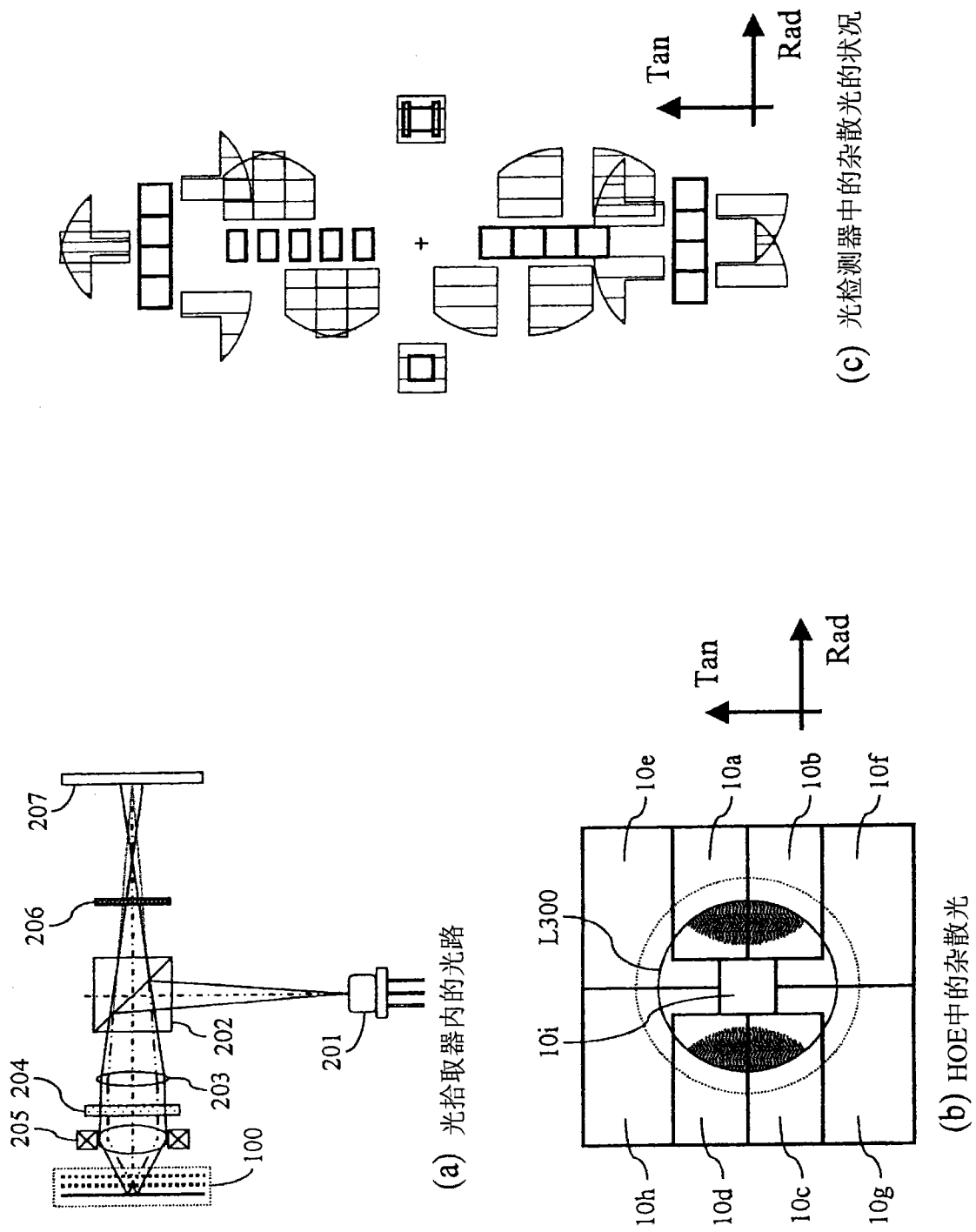


图 7

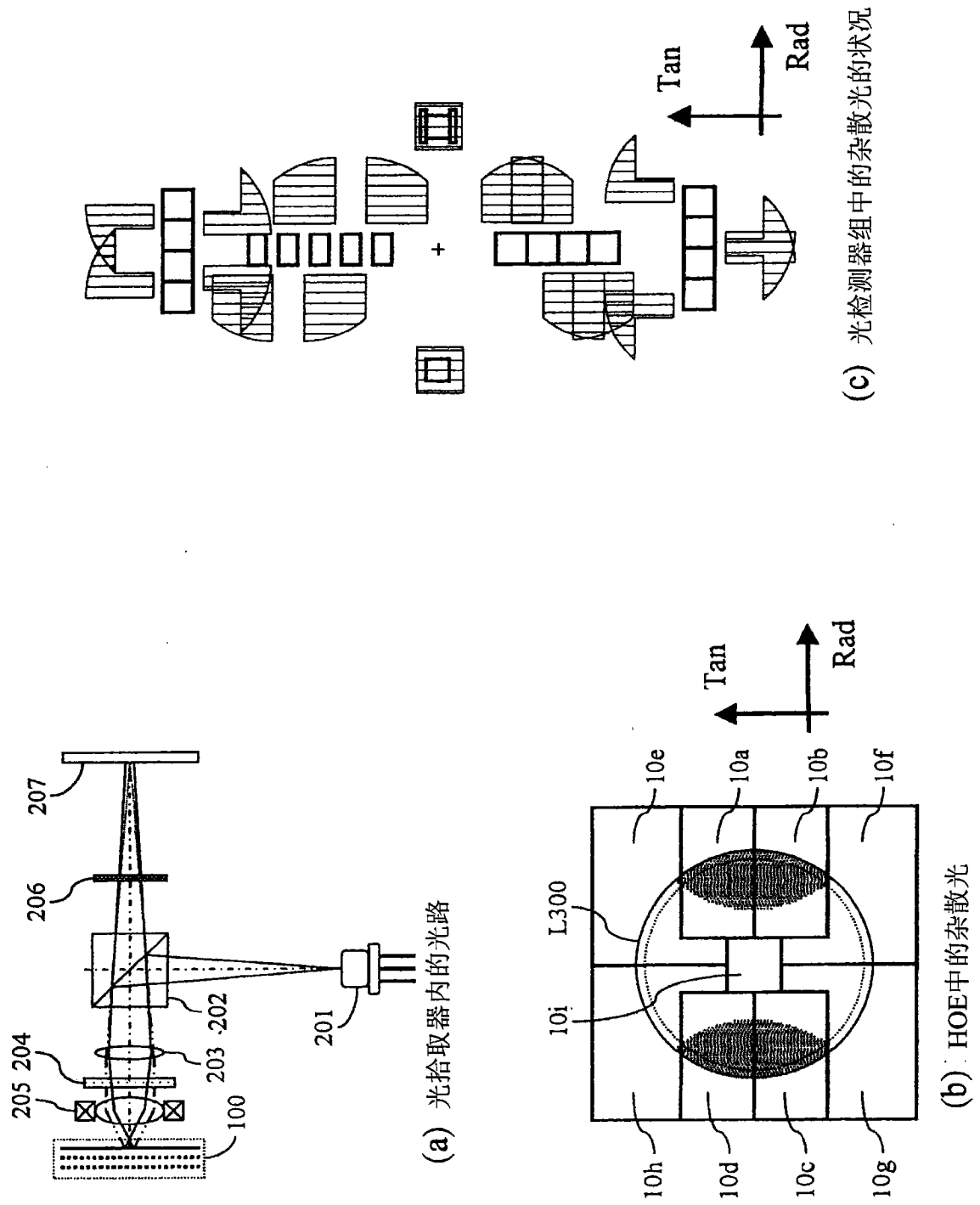
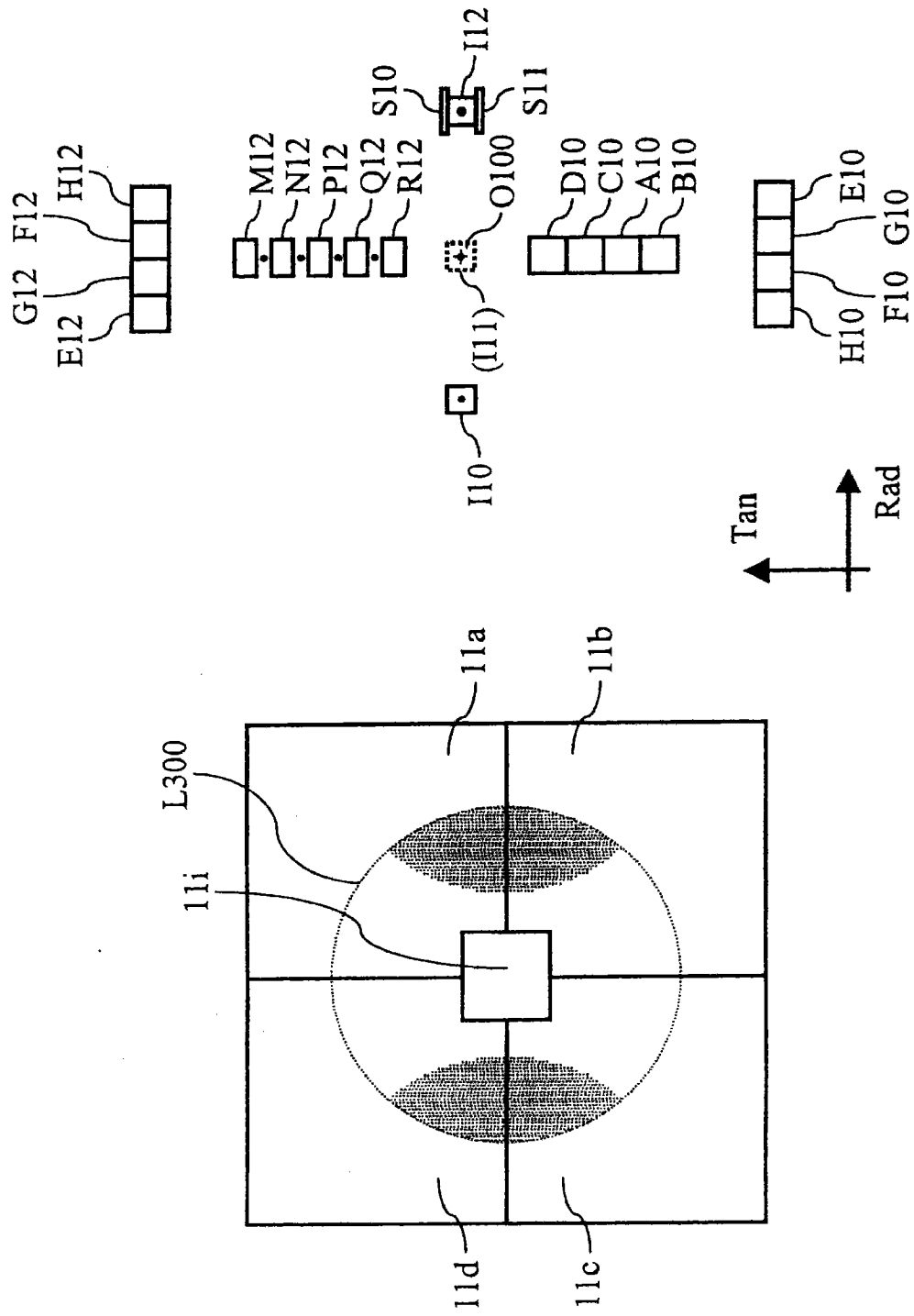


图 8



(b) 组装时的聚光位置

(a) 组装用HOE

图 9

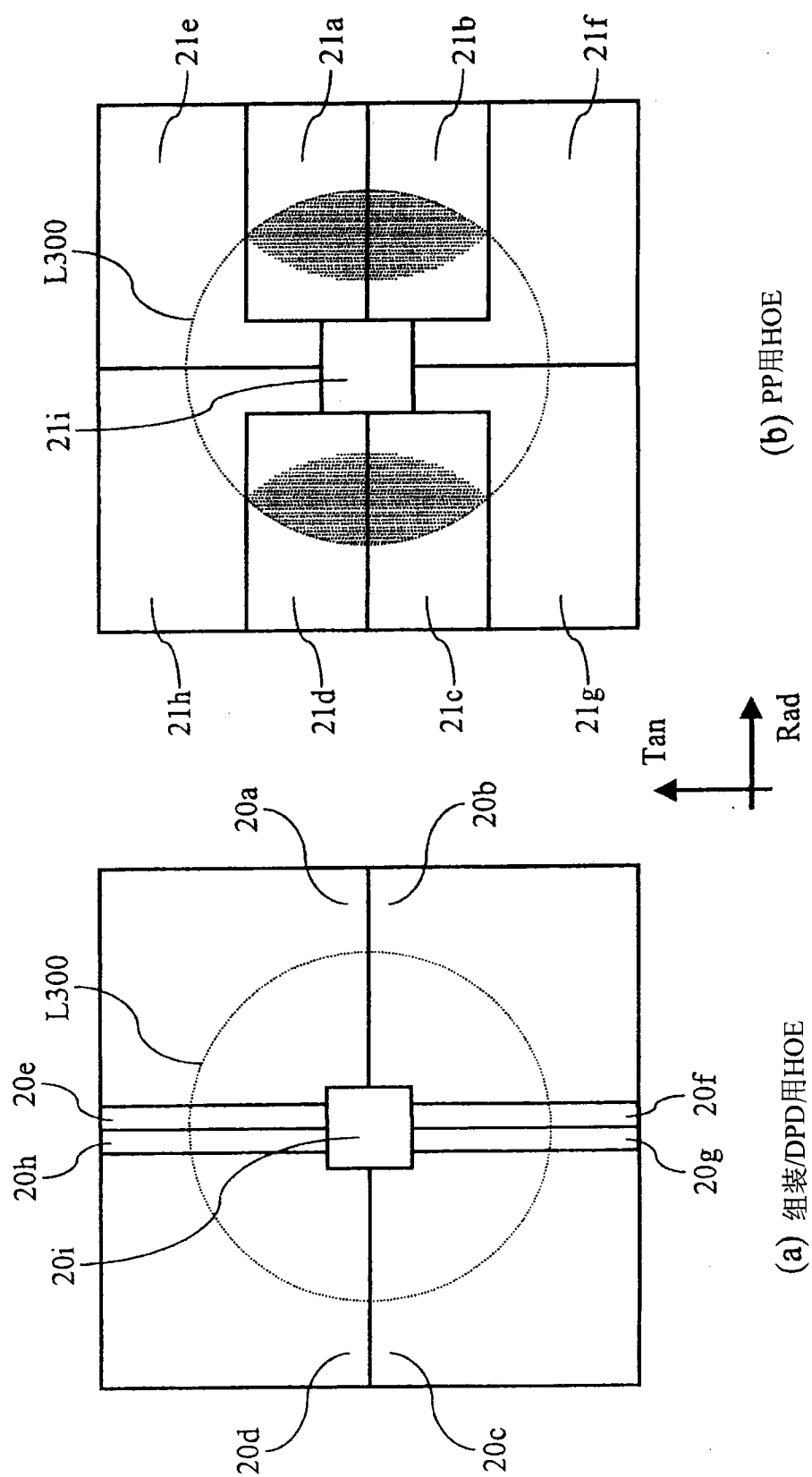


图 10

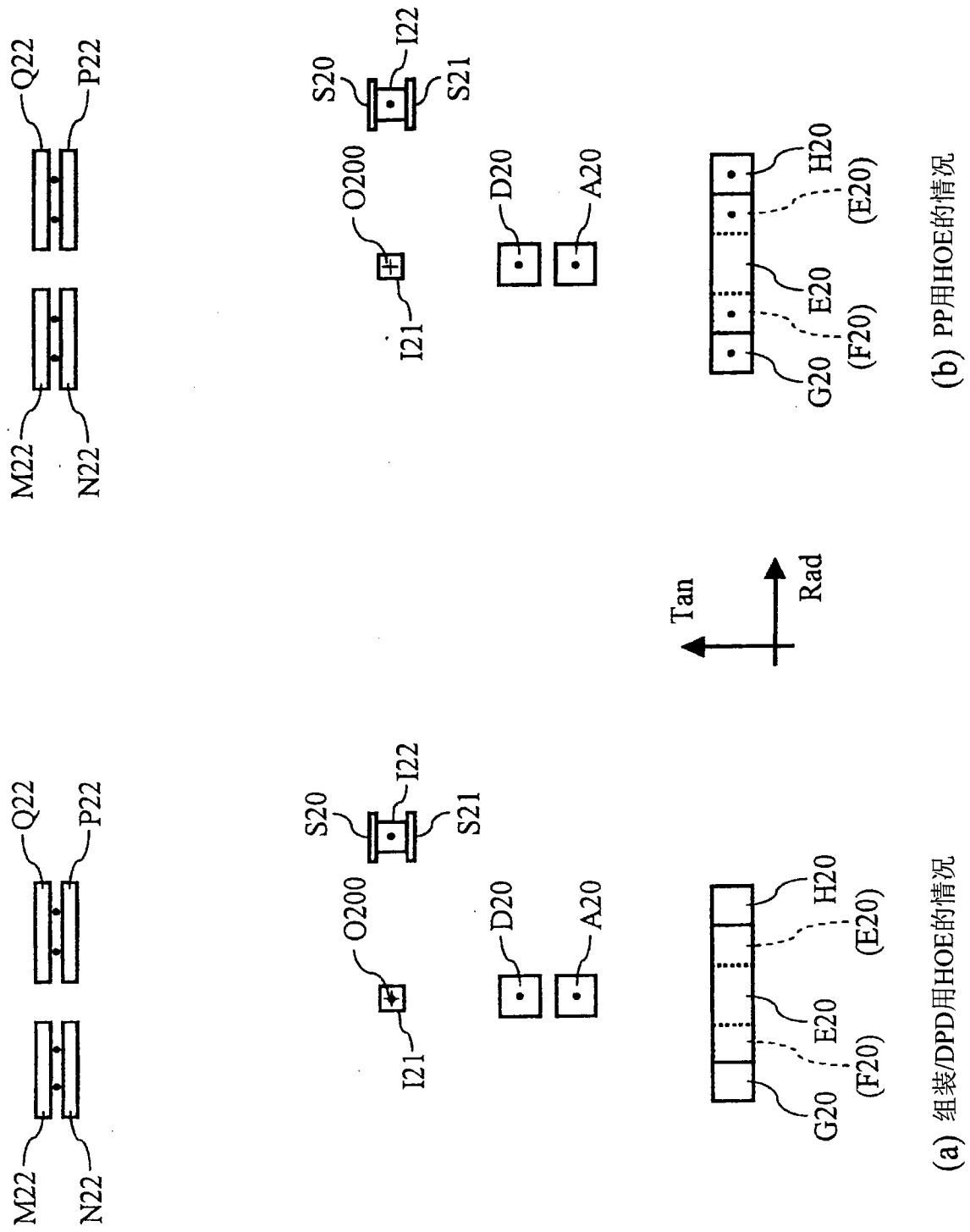


图 11

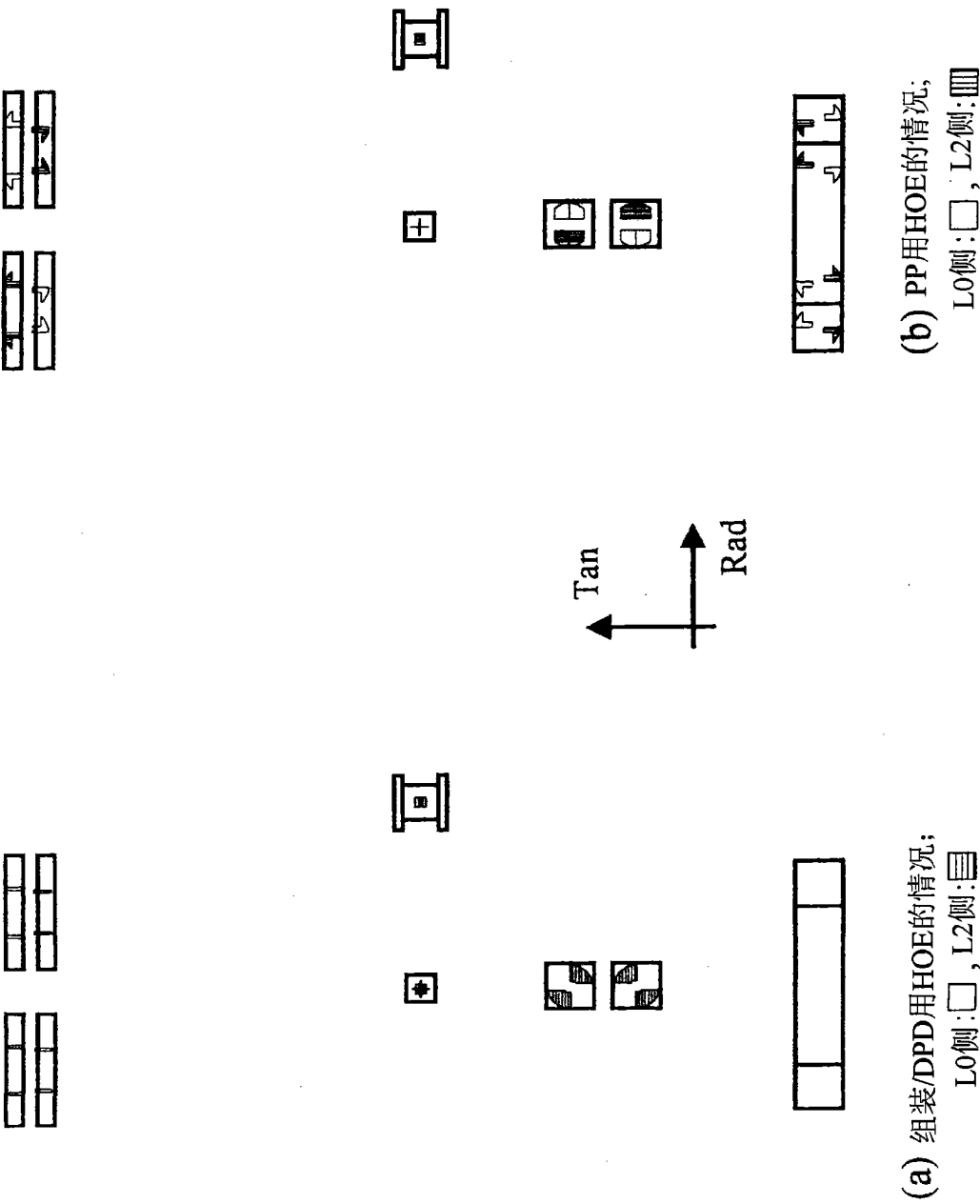


图 12

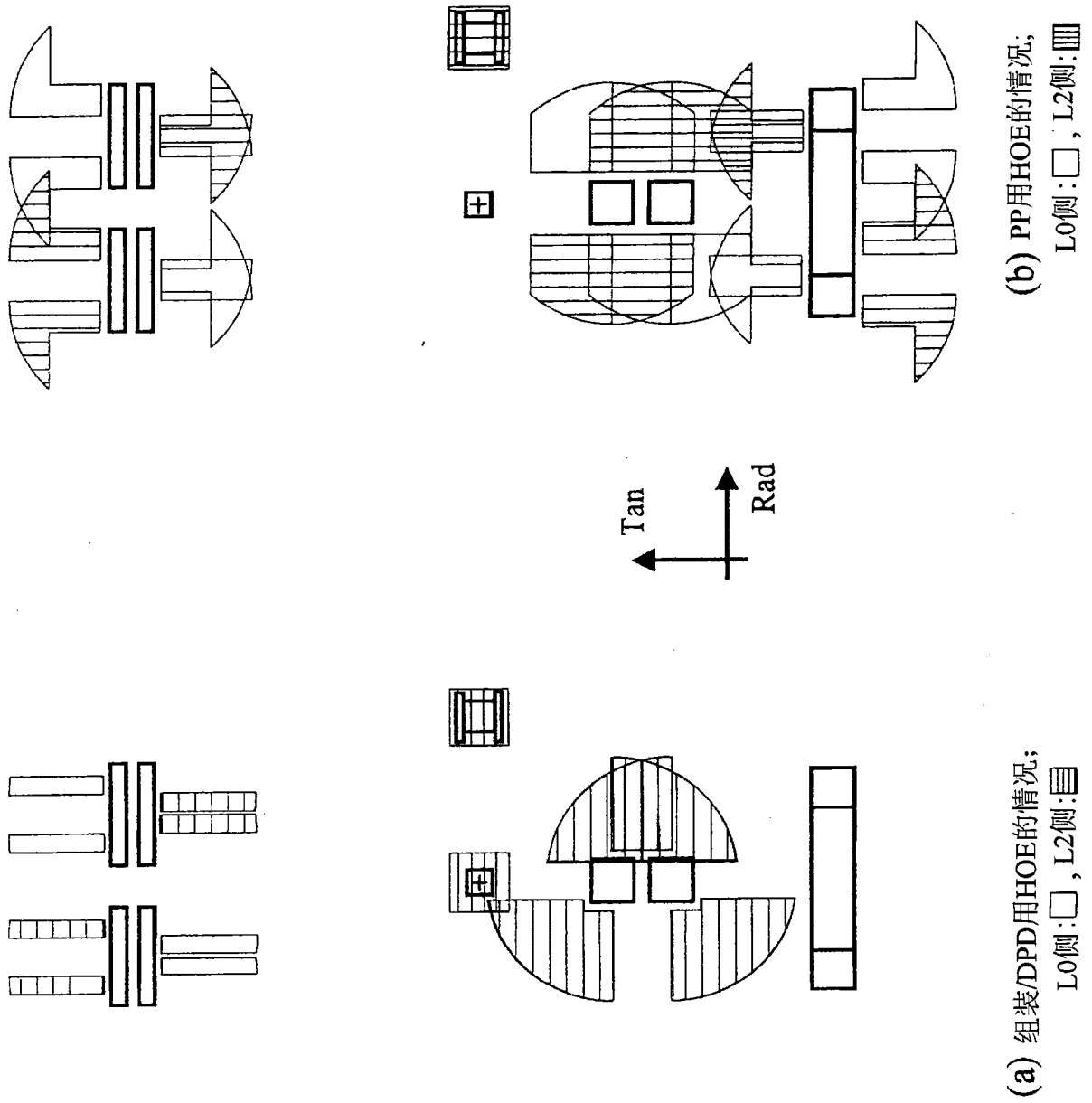


图 13

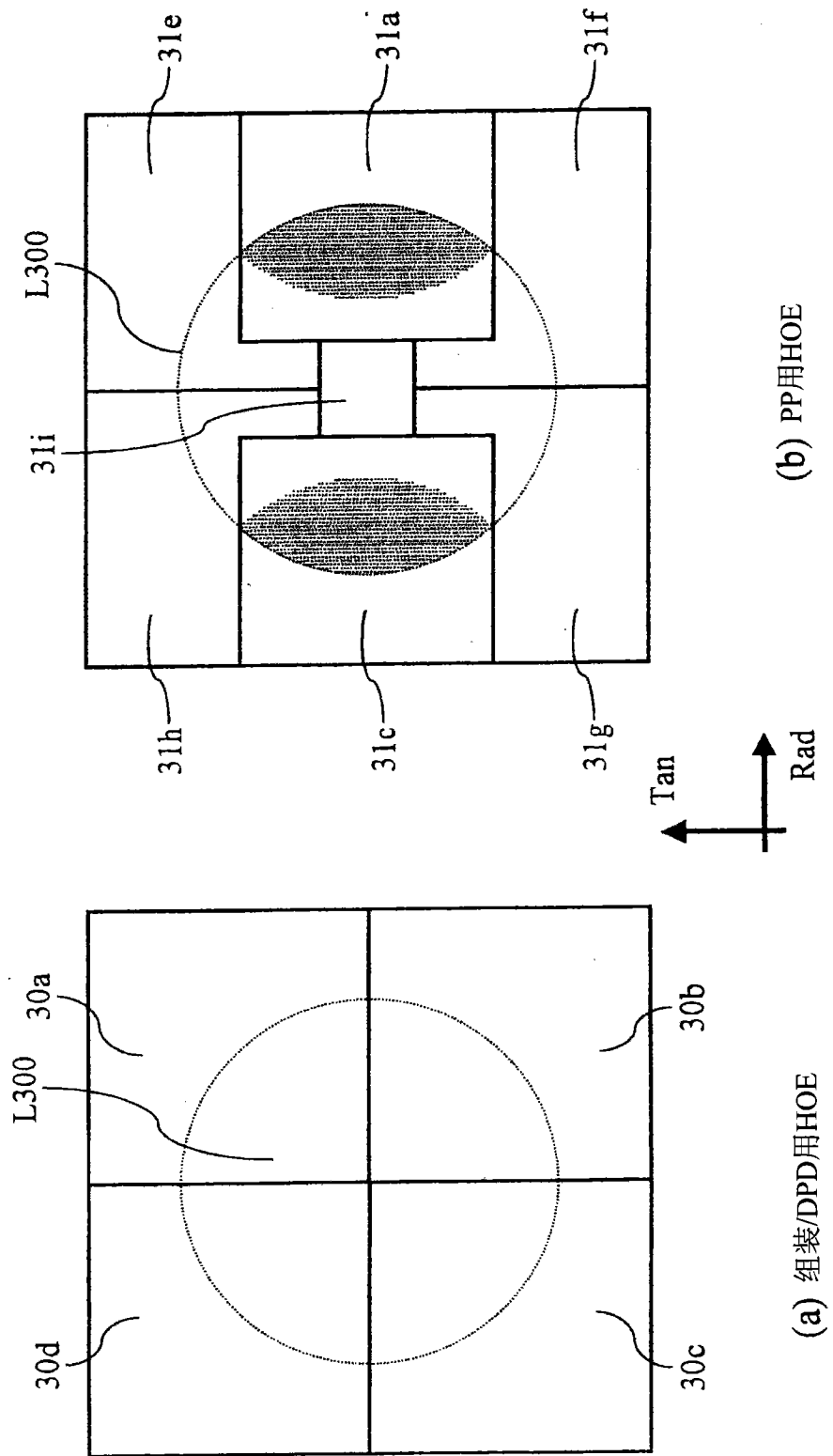


图 14

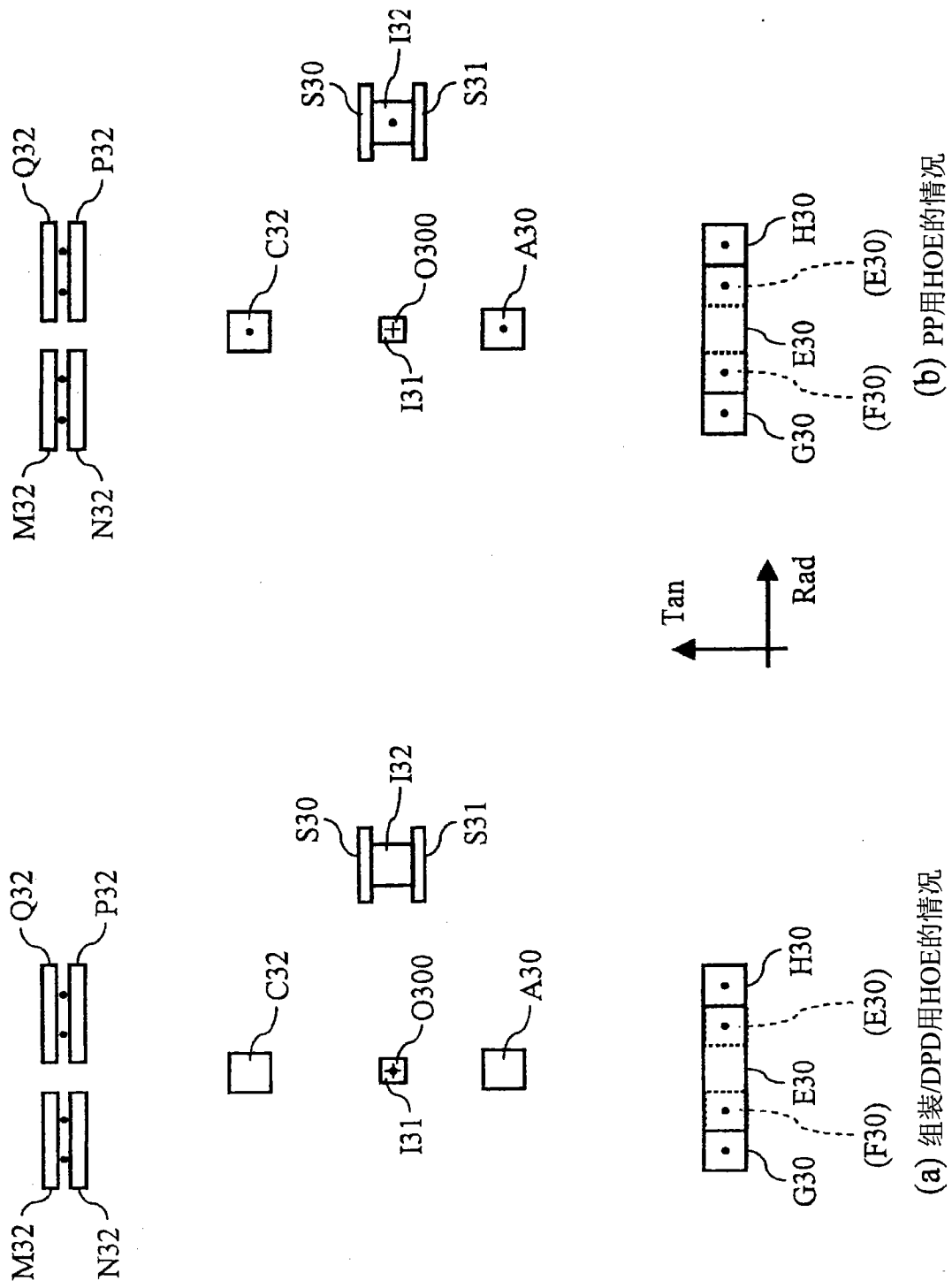


图 15

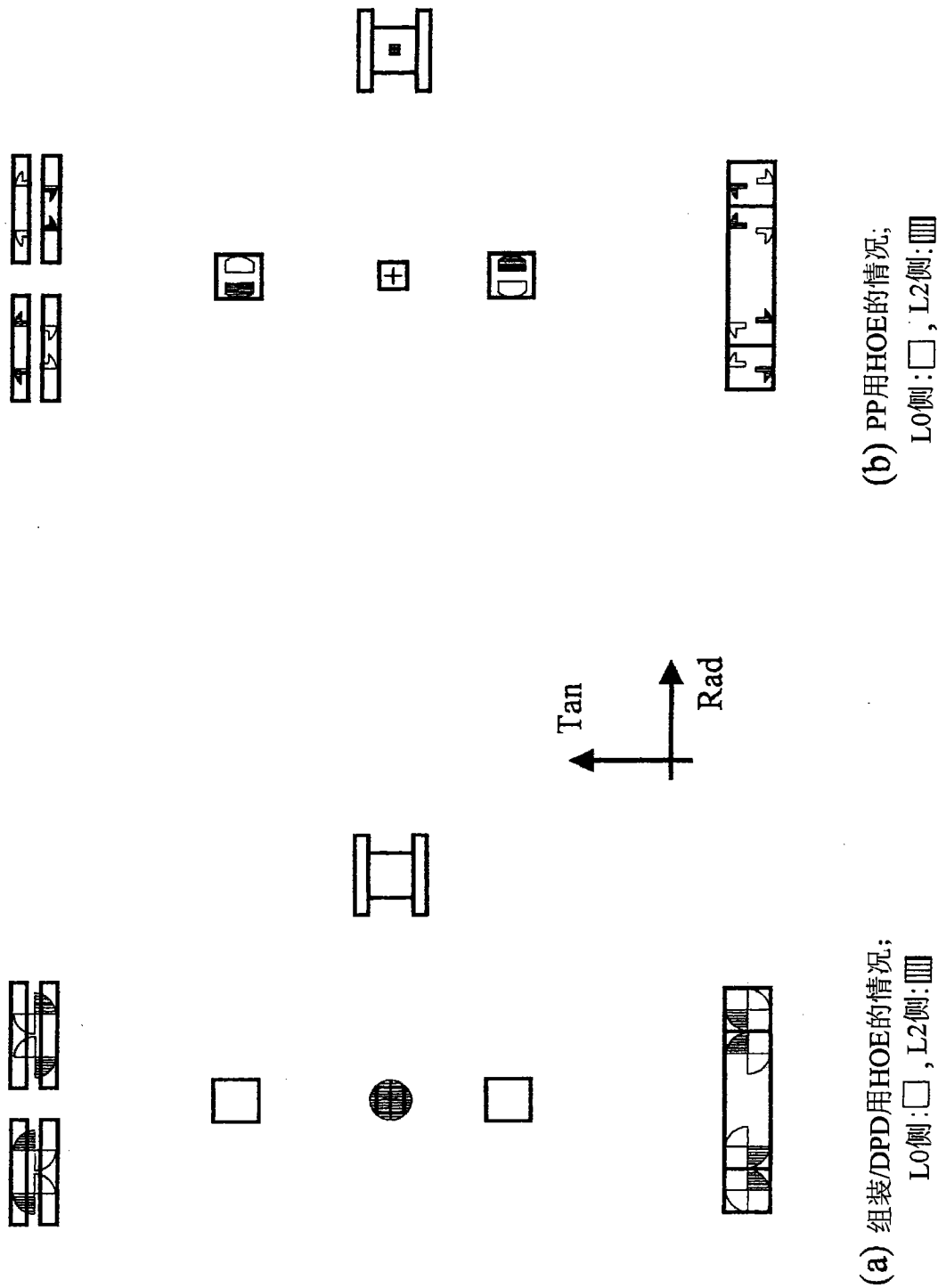


图 16

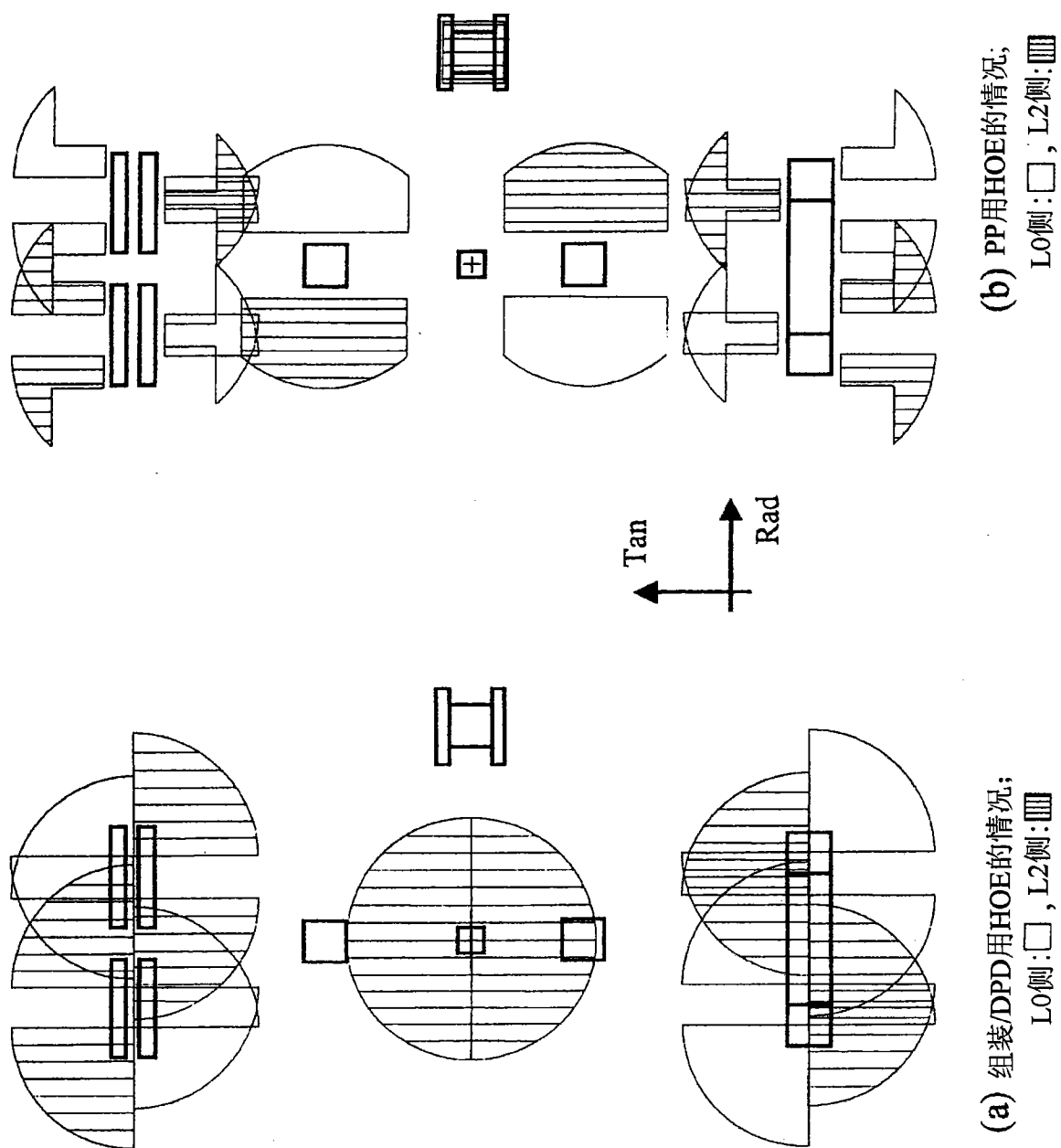


图 17

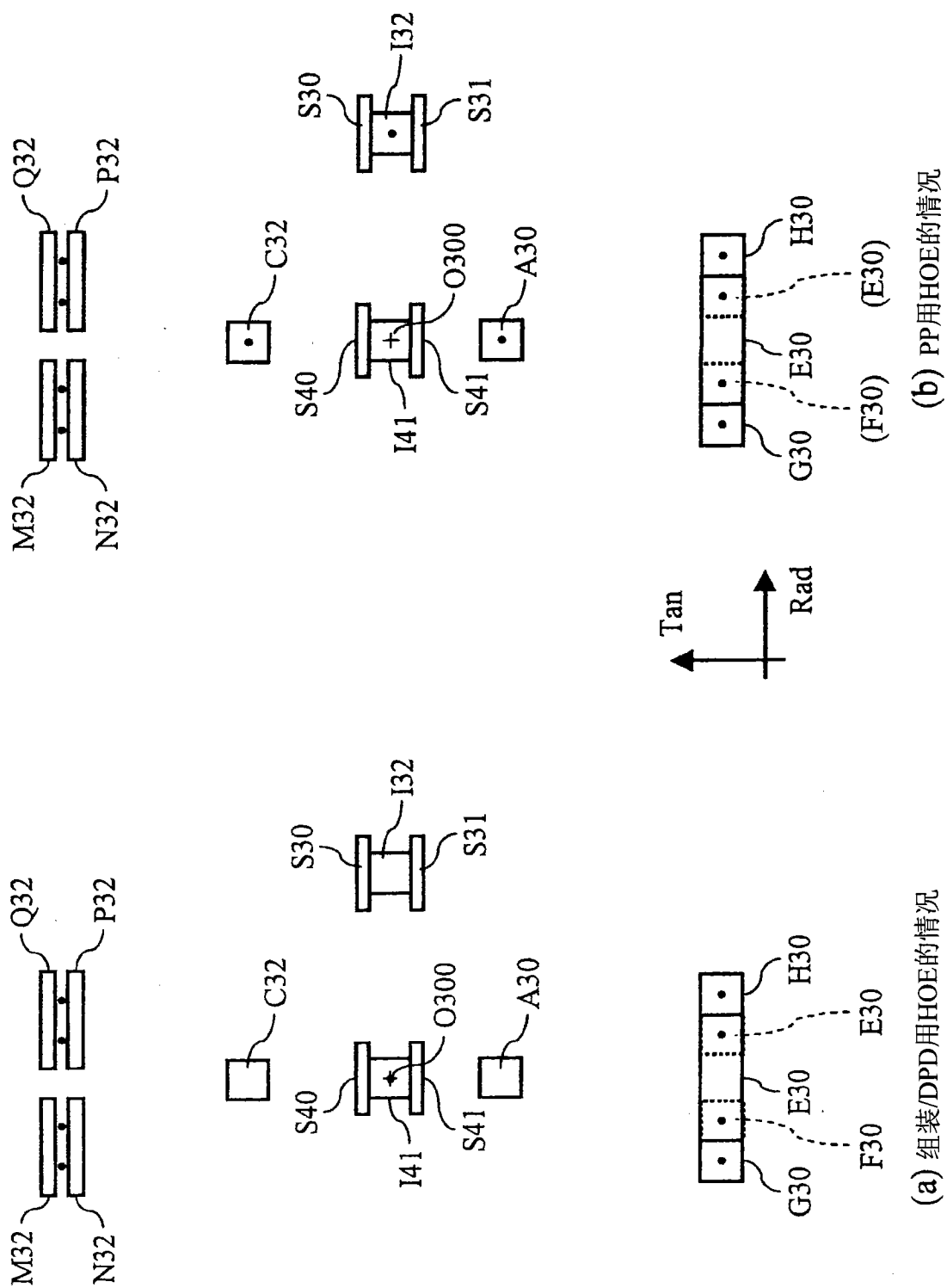


图 18