



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97126463.5

[43]公开日 1998年7月8日

[11] 公开号 CN 1187004A

[22]申请日 97.12.30

[30]优先权

[32]96.12.30[33]KR[31]77271 / 96

[71]申请人 大字电子株式会社

地址 韩国汉城

[72]发明人 李根钟

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

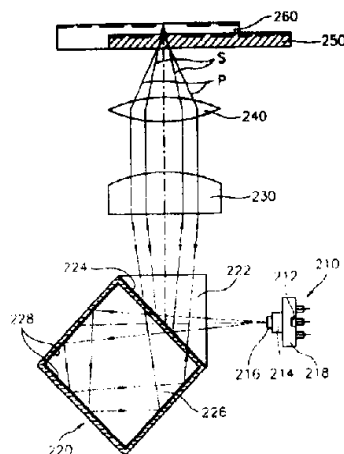
代理人 李晓舒

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 双焦光学头装置

[57]摘要

一种双焦光学头装置，其中，在全息光学元件中以一定的间隔安置全息光栅和衍射板，所发射的激光束具有相位差。通过改变光路，从立方棱镜发出的寻常波和非常波具有时间差。准直透镜使光束平行。寻常波和非常波分别在盘的表面上产生直径为  $1.6\mu\text{m}$  和  $0.8\mu\text{m}$  的光点。并由数字通用盘和致密盘的表面上的凹坑反射回来。同时在入射光进入盘时行进了相同的光路以后，通过全息光栅对伴有光学信息的光束进行衍射，然后分别会聚在光检测器上。



## 权 利 要 求 书

1. 一种用于读取记录在具有不同厚度的第一和第二盘上的信息的光学头装置, 所述光学头装置包括:

5        一个全息光学元件, 用于发射波长相互不同的第一和第二激光束, 并用于将入射的反射光束的信息转换成电信号;

      偏振装置, 用于将以第一方向入射的第一和第二激光束分成非常波和寻常波, 并用于在与第一方向垂直的第二方向上以两个不同的光路引导非常波和寻常波, 并将以第二方向入射和已经从盘反射的光束反射到所述全息光学  
10    元件;

      一个准直透镜, 用于将非常波和寻常波变成平行光束并将从盘反射的光束进行平行处理, 以便将平行的光束引导到所述偏振装置;

      一个物镜, 用于将整形的非常波聚焦在第二厚度的第二盘上, 而将整形的寻常波聚焦在第一厚度的第一盘上, 并用于将从上述第一和第二盘上反射  
15    光束引向所述准直透镜。

2. 如权利要求 1 的光学头装置, 其中所述的全息光学元件具有用于产生第一和第二激光束的双波长激光二极管;

      一个衍射板, 用于将第一和第二激光束分成正负一级衍射光束和零级衍射光束, 以便检测聚焦和寻迹误差;

20        一个全息光栅, 用于对从盘反射的入射光束进行偏振;

      一个光检测器, 用于将从盘反射的入射光束的信息转换成电信号。

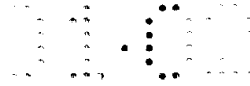
3. 如权利要求 2 的光学头装置, 其中的双波长激光二极管有选择地产生第一和第二激光束。

4. 如权利要求 1 的光学头装置, 其中的第一和第二激光束的波长分别为  
25    780nm 和 650nm。

5. 如权利要求 1 的光学头装置, 其中所述偏振装置包括:

      一个直角棱镜, 第一和第二光束以第一方向入射到直角棱镜的第一边上, 而第一和第二光束从直角棱镜的第二边上射向第一盘和第二盘, 所述的第一边与第二边相互垂直;

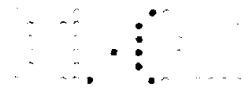
30        一个涂覆在所述直角棱镜的倾斜表面上的复合涂层的第一偏振膜, 用于以第二方向反射非常波而透射寻常波;



一个立方棱镜，用于以第二方向穿过所述第一偏振膜发射寻常波，所述立方棱镜通过反复反射穿过所述第一偏振膜的寻常波而延长寻常波的光路。

6. 如权利要求 5 的光学头装置，其中所述立方棱镜邻接于所述直角棱镜的倾斜表面，除了一个与倾斜表面相邻的内表面外，在所述立方棱镜的其它内表面上涂覆有用于反射寻常波的第二偏振膜。
- 5

7. 如权利要求 1 的光学头装置，其中第一盘为厚度为 0.6mm 的数字通用盘，而第二盘为厚度为 1.2mm 的致密盘。



# 说明书

## 双焦光学头装置

5 本发明涉及一种光学头装置，特别是涉及一种用于向在 CD 播放机、数字通用盘播放机或类似设备中的光盘上记录信息或从其上再现信息的光学头装置。

通常，通过在光盘上会聚光束来使光学头装置在光盘上记录信息或从光盘上再现信息。

10 当光学头装置在光盘上记录信息时，将从半导体激光器发射出的光束以点光束聚焦在光盘的信息记录表面上，并将信息记录表面的温度提升到居里点上。于是，信息记录表面失去矫顽力并按照给出的外部磁场被磁化。随后，停止发射光束，维持住外部磁场并降低信息记录表面的温度。当温度降到居里点以下时，即使外部磁场变化也保持住磁化的信息记录表面，这样就完成了信息的记录。

15 当光学头装置从光盘上再现信息时，半导体激光器在低于居里点的温度将光束发射到光盘的信息记录表面上。然后，信息记录表面对聚焦光束产生克耳效应或磁光效应，使得光束的偏振平面根据信息记录表面的磁化状态进行旋转。这样，根据偏振平面的旋转角度，光学头装置通过信息记录表面的磁化状态来再现信息。

20 信息轨道以同心或螺旋形并以一定的间隔形成在光盘的表面上。通过这样的信息轨道，可以在光盘的预定位置上记录信息或从其上再现信息。执行聚焦控制和寻迹控制以便准确地记录和再生数据。即，控制光束聚焦在信息轨道上并寻迹到轨道上。因此，光头检测到的伺服误差信号包括聚焦误差信号和寻迹误差信号。物镜驱动器根据这种检测到的伺服误差信号，沿着聚焦和寻迹方向来调节物镜。

25 光学数据记录介质可以分为厚度为 1.2mm 的致密盘(CD)和厚度为 0.6mm 的数字通用盘(DVD)。CD 的轨道间距和记录信号的凹坑之间的最小长度分别为 1.6 微米和 0.834 微米，而 DVD 的轨道间距和记录信号的凹坑之间的最小长度分别为 0.74 微米和 0.4 微米。因此，CD 和 DVD 的轨道间距和凹坑之间的长度是不同的。这样，由于再现 CD 的光点直径与 DVD 的不



同，使得 CD 和 DVD 的球面误差相互不一致。所以，不能使用一种光学头装置来完成再现 CD 和 DVD 的数据。在使用单一的光学头装置来再现 CD 和 DVD 数据的情况下，由于两种不同的光盘的厚度产生的光学象差而引起的干扰的增加，其结果所导致的误差而使得数据不能准确地再现。

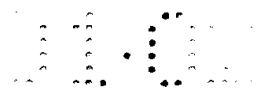
5 由于以上的原因，目前的光学头装置只能再现 CD 和 DVD 中的一种。

最近，出现了一种光学头装置，它使用了双聚焦系统，在该系统中安置了一个全息光学透镜和一个物镜，以便通过校正球面象差来会聚在盘表面上相互不同的两点，使得能够同时有选择地读出记录在 CD 和 DVD 上的信息。

图 1 为现有的一个光学头装置的示意图。如图 1 所示，双聚焦光学装置  
10 包括一个发射激光束的激光二极管 10，其激光束的波长对应于光学信息。在激光二极管 10 的上方设置一个衍射光栅 20，用于将入射激光束分解成三束，即零级和正、负一级衍射光束。在衍射光栅 20 的上方，有一个倾斜一定角度的分束器 30，以便传送来自衍射光栅 20 的入射光束并反射来自光盘从相反方向入射的反射光。在分束器的上方设置了一个使衍射光束变成平行光束的  
15 准直透镜 40。在准直透镜 40 的上方设置了一个双聚焦透镜 60，其中布置有一个全息光学透镜 50 和一个物镜 70，用于将平行光束会聚和聚焦在 DVD 80(下面称作“第一盘”)或 CD 90(下面称作“第二盘”)的表面上，以便读出所记录的信息。在分束器 30 的旁边设置有一个象散发生透镜 100，用于检测  
20 自分束器 30 反射和已经从盘 80 和盘 90 反射过来并伴有在盘 80 和盘 90 上记录的信息的激光束的聚焦误差。在象散透镜 100 的旁边设置一个光检测器 110，用于检测通过上述象散透镜的光学信息并将光学信息转换成电信号。

具有上述结构的现有光学头装置的工作如下。

首先，将来自激光二极管 10 并具有预定振动波长的激光束入射到衍射  
25 光栅 20 上。入射的激光束通过衍射光栅并被分解成三束，即零级衍射和正负一级衍射光束。这三个光束用于检测聚焦和寻迹误差。这三个光束在通过衍射光栅 20 后入射到分束器 30 上，然后部分穿过分束器 30。从分束器 30 透射过来的激光束入射到准直透镜 40 上并且变成了平行光束。将变成平行光束的激光束入射到双聚焦透镜 60 的全息光学透镜 50 上，同时对平行光进行衍射并校正光束的球面象差。通过物镜 70 将衍射激光束聚光并会聚成直径分别为  
30 为  $1.6\mu\text{m}$  和  $0.8\mu\text{m}$  的两个不同的光点，然后照射到第一盘 80 和第二盘 90 的信号凹坑的表面上。通过盘上的凹坑对照射的光束进行衍射，然后从物镜 70



中射出。经过这个过程，仅有一些入射光束返回到能检测出光束强度的光学检测器。即，由于反射光束在凹坑的底部和顶部相互干扰，而使得返回的光束的强度被减弱，凹坑的深度设置为波长的 $\lambda/4$ ，使得反射光束的波长相互之间有半个波长差。

5 将从第一盘 80 或第二盘 90 反射的调制光束通过双焦透镜 60 和准直透镜 40 入射到分束器 30 上。分束器 30 可防止反射光束再照射到激光二极管 10 上。分束器 30 将调制的反射光导向象散产生透镜 100。透镜 100 产生象散，以便检测聚焦误差，并改变光路以便将光束导向光检测器 110。将光路改变的反射光入射到光检测器 110 上。光检测器 110 将具有射频(RF)、聚焦  
10 误差、寻迹控制和信息的光束转换成电信号。通过一个控制电路(未示出)将转换的电信号解调并再现出原始信号。

通过全息光学透镜透 50，将从激光二极管 10 发射出的激光束在盘的表面上聚光成点。被聚光的激光束的区域和焦点是不相同的。这样，光学头装置能够分别从厚度为 1.2mm 和厚度为 0.6mm 的盘上读取信息。

15 然而，在如上描述的现有的光学头装置中，通过涂覆在两个直角棱镜的倾斜表面上的复合偏振层，分束器 30 对激光束进行偏振。即，通过将入射光偏转 $90^\circ$ ，分束器 30 将入射光分成偏振光和反射光。在光学头装置读取第一盘的高密度光盘上被记录的信息的情况下，由于分束器 30 仅透射入射光的预定部分，因此产生光束强度的降低。另外，由于在现有的双聚焦光学头装置中的入射光和反射光的光路之间不同，因此激光二极管 10 和光检测器 110  
20 的安装布置是较复杂的。因此，由于光学头尺寸的增大而使得装置的小型化变得很困难。另外，对于根据盘的厚度而在盘上聚光成两个焦点的双焦透镜 60，需要较高的技术来固定全息光学透镜 50 和物镜 60。因此，双焦透镜 60 的制造是很困难的。另外，激光二极管 10 的光强度的控制也是困难的，并且  
25 由于盘的厚度的差异而产生光束平行性的发散。因此，由于误差率的增加而降低了双聚焦光学头装置的可靠性。另外，由于需要每个元件的准确排列，如上所述的大量元件要占用一定的空间并且同时又要相互分开，从而降低了光学头装置的可制造性。

本发明的目的是提供一种双焦光学头装置，它可通过使用由双波长激光  
30 二极管产生的激光束，来有选择性地再现记录在致密盘和数字通用盘上的信息。



为了达到上述目的，本发明提供一种用于读取记录在具有不同厚度的第一盘和第二盘上的信息的光学头装置，该光学头装置包括：

一个全息光学元件，用于发射波长相互不同的第一和第二激光束，并用于将入射的反射光的信息转换成电信号；

5 偏振装置，用于将以第一方向入射的第一和第二激光束分成非常波和寻常波，以与第一方向垂直的第二方向的两个不同路径引导非常波和寻常波，并用于反射以第二方向入射的光束和已从盘反射到全息光学元件的光束；

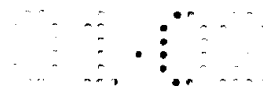
一个准直透镜，用于将非常波和寻常波变成平行光束，并用于将从盘反射的光束平行处理并将平行的光束引导到偏振装置；

10 一个物镜，用于将形成的非常波聚焦在具有第二厚度的第二盘上，而将形成的寻常波聚焦在具有第一厚度的第一盘上，并用于将从上述第一盘和第二盘反射的光束引导到准直透镜上。

最好是，全息光学元件具有用于产生第一和第二激光束的双波长激光二极管；一个衍射板，用于将第一和第二激光束分成正负一级衍射光束和零级  
15 光束。以便检测聚焦和寻迹误差；一个对由盘反射的入射光进行偏振的全息光栅；和一个光检测器，用于将由盘反射的入射光的信息转换成电信号。

根据本发明的一个实施例，偏振装置包括一个直角棱镜，该棱镜具有一个第一边和一个第二边，第一和第二光束以第一方向入射在第一边上，而第一和第二光束从第二边上向第一和第二光盘方向照射，其中第一边与第二边  
20 相垂直；第一偏振膜是涂覆在直角棱镜的倾斜面上的复合膜，用于以第二方向反射非常波并透射寻常波；和一个立方体棱镜，用于通过第一偏振膜以第二方向发射寻常波，通过多次反射通过第一偏振膜的寻常波来扩展寻常波的光路。

根据本发明，将光检测器和双波长激光二极管布置在同一条线上，该双  
25 波长激光二极管可选择地发射用于数字通用盘和致密盘的激光束。全息光学元件可选择地发出激光束，在全息光学元件中将全息光栅和衍射板以一定的间隔布置。两激光束具有相位差。通过改变两个光波的光路，使从立方棱镜发出的寻常波(S)和非常波(P)具有时间差。准直镜使光波平行。寻常波(S)和非常波(P)分别在盘的表面上产生直径为  $1.6\mu\text{m}$  和  $0.8\mu\text{m}$  的光点，并由数字通用盘和致密盘的表面上的凹坑反射回来。沿着与入射光进入盘时的相同光路  
30 通过全息光学元件的全息光栅对伴有光学信息的光束进行衍射，然后分别会



聚在光检测器上。由此，本发明的双焦光学头装置可分别再现 CD 或 DVD 的信息。

通过参考附图对优选的实施例进行详细描述，将使本发明的上述目的、其它特性和优点变得更加清楚，其中：

5 图 1 为现有双焦光学头装置的透视图；

图 2 为根据本发明的一个实施例的光学头装置的透视图；

图 3 为图 2 所示的光学头装置的局部详细图。

下面参考附图，对本发明的优选实施例的光学头装置进行详细描述。

10 图 2 为本发明的一个实施例的光学头装置的透视图。图 3 为图 2 中描述的光学头装置的全息元件的详细图。

如图中所示，在根据本发明的一个实施例的光学头装置中，入射和反射光束的光路同时使具有特定波长的光束的光路得到延长。

15 该光学头装置包括全息光学元件 210。该全息光学元件 210 发射两个波长相互不同的第一和第二激光束，并用于将入射的反射光转换成电信号。偏振元件(立方偏振棱镜)220 将以第一方向入射的第一和第二激光束分成一个非常波(S)和一个寻常波(P)，并在与第一方向垂直的第二方向上以两个不同的光路引导非常波和寻常波，并且反射以第二方向入射并已从光盘向全息光学元件 210 反射的光束。准直透镜 230 将非常波和寻常波变成平行光并对从盘反射的光束进行平行处理，以便将平行的光束引导到偏振元件 220。物镜将整形的非常波聚焦在具有第二厚度的第二盘上，而将整形的寻常波聚焦在具有第一厚度的第一盘上，然后将由上述第一和第二盘反射的光束引导到准直透镜 230。这时，寻常波和非常波聚焦在盘表面上的光点的大小是相互不同的。

25 全息光学元件 210 包括一个用于产生第一和第二激光束的双波长激光二极管 212。即，激光二极管可选择地发射用于 CD 的 780nm 波长的激光束和用于 DVD 的 650nm 波长的激光束。衍射板 214 将第一和第二激光束分成正负一级衍射光和零级衍射光。用于检测聚焦和寻迹误差。全息光栅 216 对从盘反射的入射光进行偏振。光检测器 218 将从盘反射的入射光的信息转换成电信号。

30 偏振件 220 包括一个具有第一边和第二边的直角棱镜 222。第一和第二光束以第一方向射入第一边，而第一和第二光束从第二边射向第一和第二





盘。这里，第一边与第二边相垂直。第一偏振膜 224 为涂覆在直角棱镜 222 的倾斜表面上的复合层。第一偏振膜 224 以第二方向反射非常波而透射寻常波。立方棱镜 226 通过第一偏振膜 224 以第二方向发射寻常波，同时通过重复反射穿过第一偏振膜 224 的寻常波来延长寻常波光路。

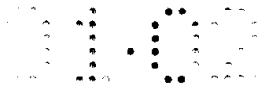
5 立方棱镜 226 与直角棱镜 222 相连接。即，与全息光学元件 210 相邻的立方棱镜 226 的一边与直角棱镜 222 的倾斜表面相邻接。除了与直角棱镜 222 的倾斜表面相邻的一个内边的表面外，在立方棱镜 226 的其它内表面上涂覆了用于反射寻常波的第二偏振膜 228。

下面，将描述上述光学头装置的工作原理。

10 首先，将第一和第二激光束入射到全息光学元件 210 中的衍射板 214 上，第一和第二激光束自双波长二极管 212 有选择地发射并具有相互不同的第一和第二波长。衍射板 214 将第一和第二光束分成正负一级衍射光束和零级衍射光束，用于检测聚焦和寻迹误差。这三个光束从衍射板 214 引向偏振元件 220 的直角棱镜 222。通过在直角棱镜 222 的倾斜表面上形成的第一偏振膜 224，将第一和第二激光束分成非常光束 S 和寻常光束 P。将非常光束从偏振膜 224 上反射，使得非常光束从直角棱镜 222 发射出去，然后发射到准直透镜 230 上。

另一方面，在直角棱镜 222 处与非常光束 S 分离的寻常光束 P 增加了偏振。寻常光束 P 从第一偏振膜 224 发射到涂覆在立方棱镜的内边表面上的第二偏振膜上，第一偏振膜 224 为复合层。由于寻常光束 P 经过涂覆在立方棱镜 226 的内表面上的第二偏振膜 228 的反射，使得寻常光束 P 所具有的光路要比非常光束 S 的光路长。所以寻常光束 P 的光路仅在立方棱镜中与非常光束 S 的光路有差别，使得寻常光束 P 在立方棱镜 220 的光路中沿着与非常光束 P 不同的光路传播。因此，非常光束 S 和寻常光束 P 在其之间保持一个时间差的情况下发射到盘上。在偏振元件 220 中经过不同路线的非常光束 S 和寻常光束从偏振元件 220 发射到准直透镜 230 上。准直透镜 230 将激光束变成平行光。

25 平行的非常光束 S 从准直透镜 230 入射到物镜 240 上，然后通过物镜 240，以  $1.6\mu\text{m}$  的光点尺寸聚焦在第二光盘 260 上。然后，通过在致密盘上形成的信息凹坑信号对平行的非常光束 S 进行调制，并由此而携带了光学信息。



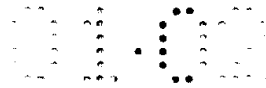
另外，准直透镜 230 也对与非常光束 S 具有不同光路的寻常光束 P 进行平行处理，并照射到物镜 240 上。经过物镜 240，寻常光束 P 以  $0.8\mu\text{m}$  的点尺寸聚焦在第一盘 250 上。然后通过记录着高密度信息的数字通用盘上形成的信息信号凹坑，对平行的寻常光束 P 进行调制，并由此携带了光学信息。

5 如上所述，通过第一盘 250 或第二盘 260 上凹坑调制并携带光学信息的激光束从盘上反射，然后通过物镜 240 和准直透镜 230 入射到直角棱镜 222 上。在反射的激光束中，非常波 S 也以其在入射时相同的方式，在由直角棱镜 222 的倾斜表面上形成的偏振膜 224 处被反射。通过全息光栅 216 对反射的非常光束进行衍射，以便具有一个低于预定波长的波长，并在同时防止了与从双波长激光二极管 212 中发出的激光束的相互干扰。衍射了的非常光束 S 是由第二盘 260 调制并反射的。通过一个数字信号处理器(未示出)，将包括记录在盘上的信息在内的反射的激光束转换成原始的电信号。其结果是产生了作为记录在 CD 上的音频信号的 RF 信号和作为误差检测信号的聚焦信号和寻迹信号。

15 另外，在直角棱镜 222 的倾斜表面上的反射非常光束 S 的第一偏振膜 224，对寻常光束 P 产生透射。寻常光束 P 以其入射时相同的方式穿过第一偏振膜 224，并由涂覆在立方棱镜 226 的内表面上的第二偏振膜 228 对其进行反射，同时在立方棱镜中经过了与非常光束不同的光路。即，延长了寻常光束 P 的光路。然后通过直角棱镜 222 将具有延长光路的寻常光束照射到全息光学元件 210 中形成的全息光栅 216 上。由全息光栅 216 对照射的寻常光束 P 进行衍射，以使其波长低于预定的波长，同时防止了与从双波长激光二极管 212 中发出的激光束的相互干扰。将来自全息光栅 216 的衍射的寻常光束 P 聚光在光学检测器 218 中。通过数字信号处理器(未示出)将从第一盘 260 调制和反射并且包含了记录了盘上信息的聚光的寻常光束 P 转换成电信号。25 其结果是产生了作为记录在数字通用盘上的音频信号的 RF 信号和作为误差检测信号的聚焦信号和寻迹信号。

如上所述，通过全息光学元件 210 的全息光栅 216 对反射的激光束进行衍射，以使其波长低于预定的波长并且聚光在光学检测器 218 上，而不与入射光线相互干扰。

30 因此，入射光束和反射光束的光路总是相互保持一致，而同时非常光束 S 和寻常光束 P 仅仅在立方偏振棱镜 220 中被分开，而非常光束 S 和寻常光



束 P 在入射和反射光路上是相互一致的。

5 根据本发明，可分别以用于致密盘和数字通用盘的激光波长来发射的双  
波长激光二极管和光学检测器 218 是对齐的，而以预定的距离分开全息光栅  
216 和衍射板 214。在组合的全息光学元件 210 中，有选择地发射和处理激  
10 光束，以便具有相位差。在偏振元件 220 中，由于非常光束 S 和寻常光束 P  
走不同的光路，所以它们在其发射过程中具有不同的发射时间。另外，通过  
准直透镜 230 对非常光束 S 和寻常光束 P 进行平行处理，并聚焦成直径为 1.6  
 $\mu\text{m}$  和 0.8  $\mu\text{m}$  的光点，然后通过数字通用盘或致密盘上的凹坑进行反射并  
携带有光学信息。在通过了相同的光路后，通过全息光学元件 210 的全息光  
20 栅 216 对非常光束 S 和寻常光束进行衍射，然后聚光到光学检测器 218 上。  
由此，通过本发明的光学头装置可再现记录在致密盘或通用数字盘上的信  
息。

因此，根据本发明，从激光二极管发出用于 DVD 和 CD 的两个波长的  
激光束，并由立方偏振棱镜分开，然后聚焦在盘的不同区域上。这样，通  
15 过一个光学头装置可以再现 CD 和 DVD 的信息。另外，由于光学头装置需  
要一个立方偏振棱镜和一个全息光学元件，因此简化了元件和元件之间的布  
置。由此可以制造出一个小尺寸的光学头装置。

虽然本发明已经参照实施例进行详细的描述，应该看到在不脱离由权利  
要求书中限定的本发明的精神和范围的情况下，本领域的技术人员可以进行  
20 各种形式的修改和变化。

说明书附图

图1

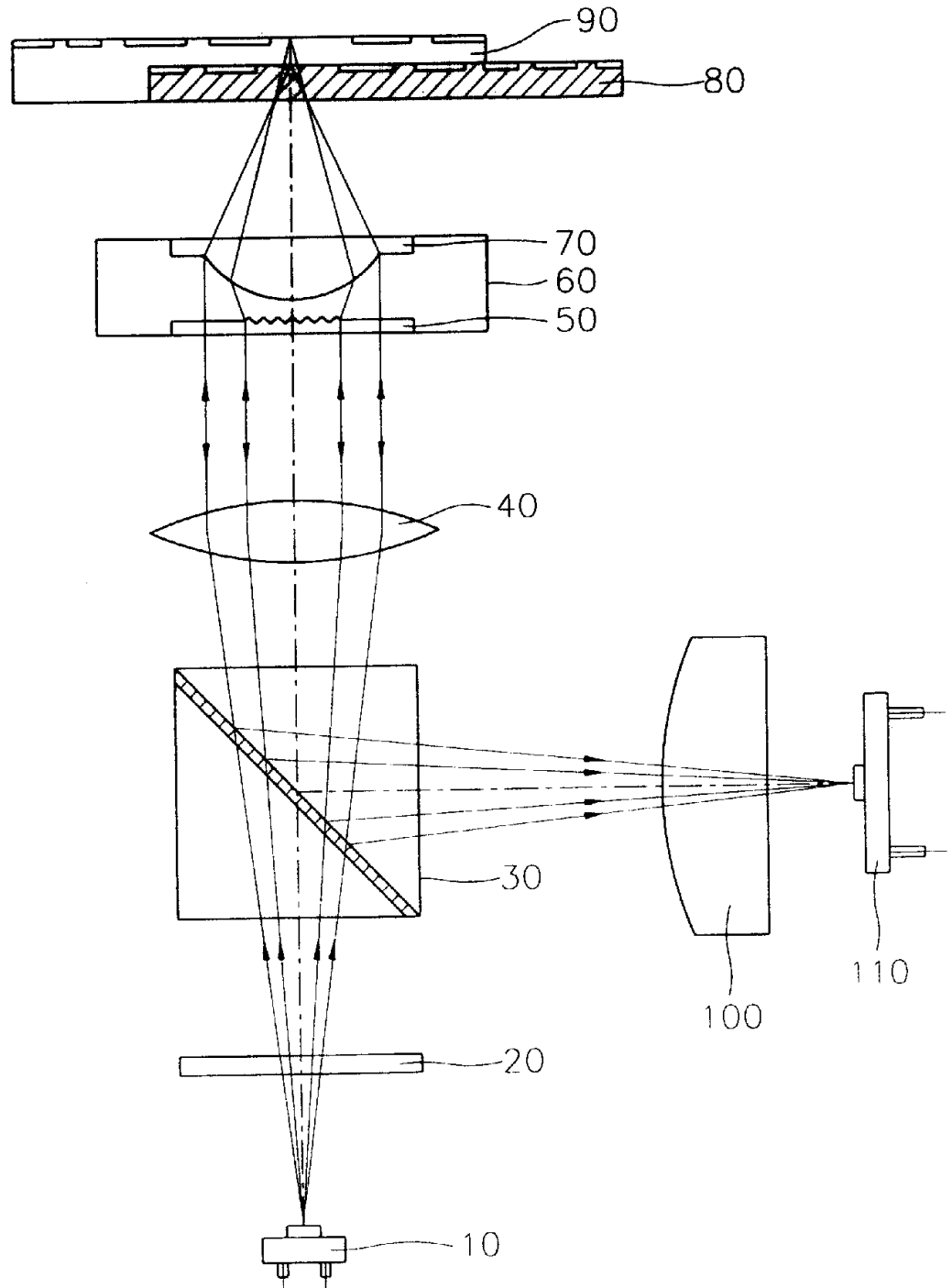


图 2

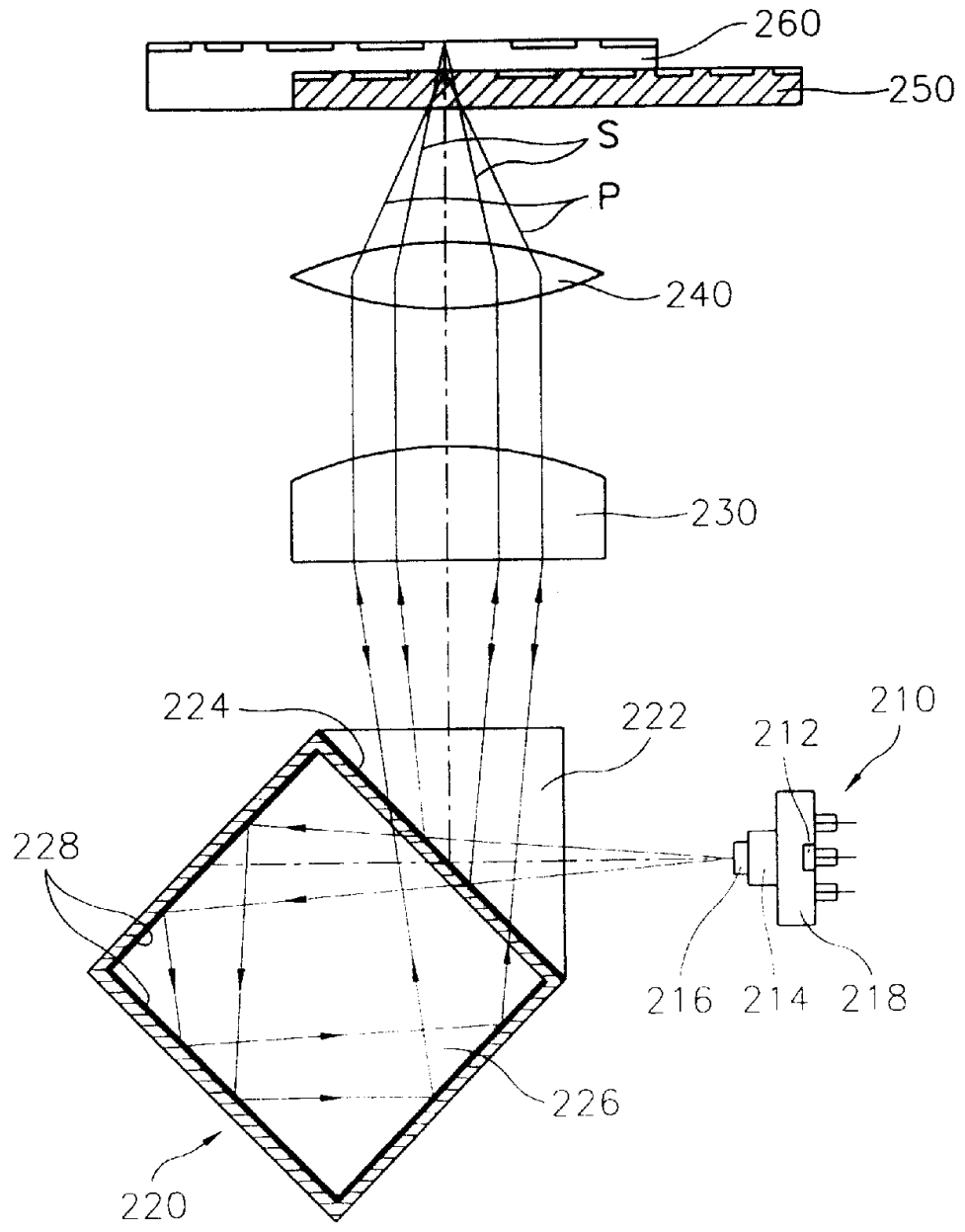




图 3

