

光 磁 盘 用 物 镜

发 明 详 细 说 明

本发明有关用于光磁盘中记录再生的大数值孔径 (NA) 的物镜。

光磁盘用物镜已有特公昭52-44209和特开昭54-127339所提出的方案。

但是, 这些物镜存在数值孔径小 (0.35左右), 透明度不充分, 而且这些物镜作用距离短, 并随NA的增大而愈益变短, 自动聚焦等的控制困难。

本发明的目的在提供NA大 (0.8~0.9)、作用距离长 (1~1.5mm)、能充分控制、而且小型轻量的光磁盘用聚焦物镜。采用这样的物镜, 可在录相磁盘、数字自动磁盘等光磁盘中高密度地进行记录和再生。

下面, 说明本发明。

本发明的光磁盘用物镜由两组构成。第1组由两块透镜构成, 装配在物体一侧; 第2组由四块透镜组成、装配在成象一侧。

在第1组的两块透镜中, 其中一块是正凹凸透镜; 另一块是负凹凸透镜。正凹凸透镜装在物体一侧, 负凹凸透镜的凹面向着物体一侧, 即装在上述正凹凸透镜的成象一侧。

在构成第2组的四块透镜中, 其中两块是以凸面接物的凸透镜, 另外两块是正凸透镜。构成第2组的透镜, 从物体一侧起, 向成象一侧接凸透镜, 正凹凸透镜, 正凹凸透镜的顺序装配。正凹凸透镜都是以其凸面向物体一侧装配。

在这种聚焦透镜中, 第1组的焦距为 f_1 , 第2组的焦距为 f_2 , 整个系统的焦距为 f , 从物体一侧起, 第5、第6和第10个透镜面的曲率半径分别为 r_5 、 r_6 和 r_{10} 。当物体一侧起第3、第4块透镜对8200Å波长的光的折射率分别为 n_3 、 n_4 时, 此物镜满足下列4个条件:

$$(1) 0.35 < r_5/r_6 < 0.65; (2) 0.65 < r_{10}/f < 1.0;$$

$$(3) 0.86 < n_3/n_4 < 0.96; (4) 0.05 < f_2/f_1 < 0.15, f_1 < 0.$$

r_6 为第2组中胶合透镜的胶合面的曲率半径, 与第3、第4块透镜胶合, 构成凸透镜。

条件(1)为良好保持正弦条件。超过上限时, 则正弦条件补正不足; 超过下限时, 则补正过多。

条件(2)为良好保证球差的条件。超过上限时, 则球差补正不足; 超过下限时, 则补正过多。

条件(3)为良好保证轴外象差的条件。超过上限时, 则补正不足; 超过下限时, 则补正过多。

条件(4)为保持较大作用距离的条件。超过上限时, 则后组的负担变大, 各象差的补

正也困难，超过下限后，则作用距离变小，自动聚焦等作用的控制困难。

满足上述条件后，如实际例子所示，可得NA最大(0.8~0.9)，作用距离达1~1.5mm，尺寸为9~10φ 长为17mm，重1g的物镜。

第1图为第一个实际例子。图中符号 $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6$ 为透镜，符号G为保护玻璃，符号D为光磁盘，符号 L_A 为光轴。透镜 L_1, L_2 构成第1组，透镜 L_3, L_4, L_5 和 L_6 构成第2组。图的左侧为物体一侧。

符号。 $r_1 \sim r_{11}$ 为物镜各透镜的曲率半径； r_{12}, r_{13} 为保护玻璃G正反两面的曲率半径； $d_1 \sim d_{10}$ 为物镜的透镜面间的距离；符号 d_{12} 为保护玻璃的正反面间距； d_{11} 为透镜 L_3 的象侧透镜面与保护玻璃G正面之间在光轴 L_A 上的距离。

这些量的具体数值如下：

$r_1=3.555,$	$d_1=0.236,$	$n_1=1.61388,$	$v_1=60.3$
$r_2=5.708,$	$d_2=0.296,$	$r_3=-1.610,$	$d_3=0.192,$
$n_2=1.78738,$	$v_2=25.4,$	$r_4=-2.595,$	$d_4=0.594,$
$r_5=3.070,$	$d_5=0.784,$	$n_3=1.61597,$	$v_3=56.9,$
$r_6=-1.399,$	$d_6=0.219,$	$n_4=1.71357,$	$v_4=28.3,$
$r_7=-7.824,$	$d_7=0.031,$	$r_8=1.799,$	$d_8=0.542,$
$n_5=1.7628,$	$v_5=49.6,$	$r_9=7.466,$	$d_9=0.026,$
$r_{10}=0.858,$	$d_{10}=0.518,$	$n_6=1.7628,$	$v_6=49.6$
$r_{11}=1.853,$	$d_{11}=0.274,$	$r_{12}=\infty,$	$d_{12}=0.271,$
$n_0=1.51,$	$r_{13}=\infty,$	$f_1=-10.377,$	$f_2=1.018,$
$f=1.000,$	$NA=0.85.$		

$n_1 \sim n_6$ 为各透镜 $L_1 \sim L_6$ 的折射率， n_0 为保护玻璃的折射率， $v_1 \sim v_6$ 为各透镜的阿贝数。

第2图为第2个实例。 $L'_1 \sim L'_6$ 为透镜，其他符号的意义同第1图。本实例的具体数值如下：

$r_1=6.094,$	$d_1=0.258,$	$n_1=1.61388,$	$v_1=60.3,$	
$r_2=13.535,$	$d_2=0.252,$	$r_3=-1.503,$	$d_3=0.195,$	
$n_2=1.78738,$	$v_2=25.4,$	$r_4=-2.340,$	$d_4=0.613,$	
$r_5=3.203,$	$d_5=0.781,$	$n_3=1.61597,$	$v_3=56.9,$	
$r_6=-1.422,$	$d_6=0.202,$	$n_4=1.71357,$	$v_4=28.3,$	
$r_7=-5.671,$	$d_7=0.045,$	$r_8=1.742,$	$d_8=0.518,$	
$n_5=1.7628,$	$v_5=49.6,$	$r_9=3.592,$	$d_9=0.065,$	
$r_{10}=0.891,$	$d_{10}=0.481,$	$n_6=1.7628,$	$v_6=49.6,$	
$r_{11}=1.941,$	$d_{11}=0.308,$	$r_{12}=\infty,$	$d_{12}=0.275,$	$n_0=1.51,$
$r_{13}=\infty,$	$f_1=-9.172,$	$f_2=1.044,$	$f=1.000,$	$NA=0.8.$

第3图为第3个实例，符号 $L'_1 \sim L'_6$ 为透镜，其它符号的意义同第1图。

$r_1=-4.473,$	$d_1=0.238,$	$n_1=1.61388,$	$v_1=60.3,$
$r_2=-3.159,$	$d_2=0.201,$	$n_2=1.78738,$	$v_2=25.4,$
$r_3=-1.421,$	$d_3=0.211,$	$r_4=-2.053,$	$d_4=0.534,$

$n_3=1.61597; \quad v_3=56.3; \quad r_5=2.847; \quad d_5=0.923;$
 $n_4=1.71357; \quad v_4=28.3; \quad r_6=-1.492; \quad d_5=0.200;$
 $r_7=-7.185; \quad d_7=0.025; \quad n_6=1.7628; \quad v_6=49.6;$
 $r_8=1.953; \quad d_8=0.525; \quad r_9=6.539; \quad d_9=0.026;$
 $r_{10}=0.938; \quad d_{10}=0.556; \quad n_6=1.7628; \quad v_6=49.6;$
 $r_{11}=2.232; \quad d_{11}=0.277; \quad r_{12}=\infty; \quad d_{12}=0.275; \quad n_0=1.7628;$
 $r_{13}=\infty; \quad f_1=-11.313; \quad f_2=1.082; \quad f=1.000; \quad NA=0.9.$

第4图为第1实例的象差图，第5图为第2实例的象差图，第6图为第3实例的象差图。

第7图为第1实际例子的波象差等高线图。第8图为第2实例的波象差等高线图，第9图为第3实例的波象差等高线图。在这些波象差图中，左方的图象高为 $h=0$ ，即在光轴上；右边的图是以入瞳位置的等高线图来表示边缘的波象差。

图面的简单说明

第1图表示本发明的第1实际例子，第2图表示本发明的第2实际例子，第3图表示本发明的第3实际例子，第4图至第6图为象差图，第7图至第9图为波面象差的等高线图。 $L_1, L_2, \dots, L_6, \dots$ 为透镜，G为保护玻璃，D为磁盘。

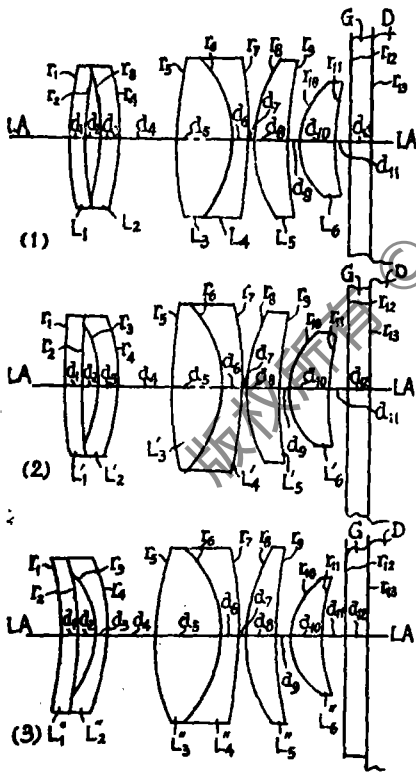


图 1~3

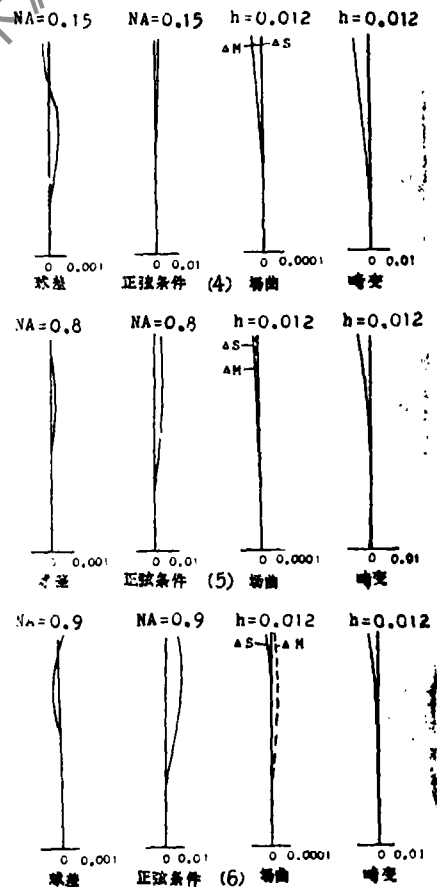


图 4~6

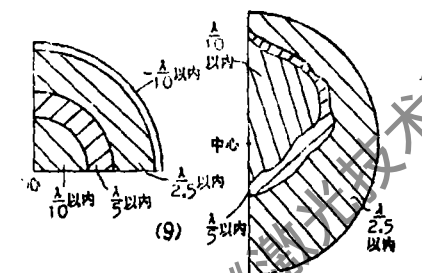
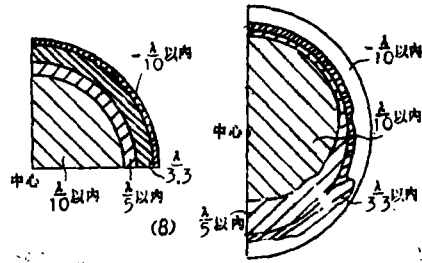
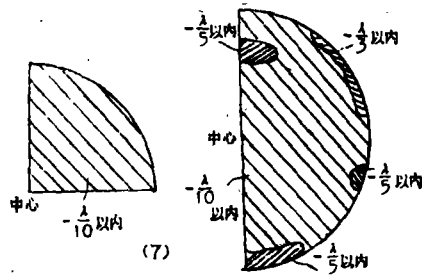


图 7~9

译自特开昭58-38916 (4)。
陈海清 译 汪建设 校

· 简 讯 ·

激 光 探 伤 仪

日本京都Takenaka设备公司研制成功用于塑料、金属薄片和未加工的编织材料探伤的小型激光设备。它由He-Ne激光振荡器和振动镜、光接受器部件和控制器构成。

为了产生扫描传送器皮带宽度的窄光束，利用这块镜子控制激光束的方向。该激光束被传感器探测，而传感器由漫射板、光电倍增管和光接受器构成。调节镜的振动频率，就能检查部件的整个表面。

为了扫描整个表面，以700Hz的频率、1mW的激光束横向扫描从10至200mm的宽度，该宽度可由使用者调节。而控制部件把从光接受器转变来的信号电平和合格的电平相比较。

译自 L.O.I., 1987, Vol.4, No.3, P.1.
邹福清 译 刘建卿 校