



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102956245 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201110251728. 8

CN 1707291 A, 2005. 12. 14, 全文.

(22) 申请日 2011. 08. 30

WO 2007/074870 A1, 2007. 07. 05, 全文.

(73) 专利权人 香港理工大学

审查员 周湘竹

地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 李荣彬 杜雪 李莉华 王文奎

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理

有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

G11B 7/1372(2012. 01)

(56) 对比文件

CN 1835102 A, 2006. 09. 20, 说明书第2页第
16行 - 第3页第18行, 附图1、7.

CN 1619347 A, 2005. 05. 25, 说明书第2页第
16行 - 第3页第18行, 附图1、7.

CN 101556809 A, 2009. 10. 14, 第7页第
25-第8页第1行, 附图1-2.

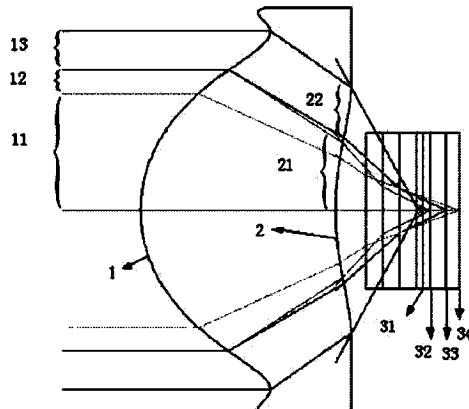
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种兼容多类型光盘的透镜

(57) 摘要

本发明涉及一种可以兼容多种类型光盘的透镜，包括第一透镜面(1)和第二透镜面(2)。第一透镜面包括中央区(11)、中间区(12)和外轴区(13)，该中间区(12)区别并相邻中央区(11)和外轴区(13)，第二透镜面(2)包括内层区(21)和外层区(22)，内层区(21)和外层区(22)区别并相邻。两个透镜面的不同区域具有不同的光学折射、衍射效应，入射激光经过两个透镜面的不同区域后，会在聚焦区的不同位置聚焦，形成聚焦点。对应的聚焦点为不同类型的光盘的信息区，从而实现不同类型光盘的识别、读取和写入。



B

CN 102956245

1. 一种兼容多类型光盘的透镜，包括预定形状的第一透镜面（1）和第二透镜面（2），第一透镜面（1）和第二透镜面（2）将入射光聚焦到聚焦区，其特征在于，所述第一透镜面（1）包括中央区（11）、中间区（12）和外轴区（13），该中间区（12）区别并相邻中央区（11）和外轴区（13），所述第二透镜面（2）包括内层区（21）和外层区（22），内层区（21）和外层区（22）区别并相邻，到达所述聚焦区的聚焦光至少包括分别经过中央区（11）、中间区（12）和外轴区（13）的不同聚焦光；

所述第一透镜面（1）的镜面形状为下述的方程所描述，

$$\begin{aligned}
 Z_1 = & \text{circ}(r_1 - r_a) \left\{ \frac{c_1 r_1^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k_1)c_1^2 r_1^2}} + \sum_{i=2}^9 a_i r_1^{2i} + \right. \\
 & \left. \frac{\delta_a \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 A_j (r_1/r_a)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 A_j (r_1/r_a)^{2j} \right) \right] \right\} + \\
 & [1 - \text{circ}(r_1 - r_a)] \text{circ}(r_1 - r_b) \left\{ \frac{c_2 r_1^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k_2)c_2^2 r_1^2}} + \sum_{i=2}^9 b_i r_1^{2i} + \right. \\
 & \left. \frac{\delta_b \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 B_j (r_1/r_b)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 B_j (r_1/r_b)^{2j} \right) \right] \right\} + \\
 & [1 - \text{circ}(r_1 - r_a)][1 - \text{circ}(r_1 - r_b)] \text{circ}(r_1 - r_c) \left\{ \frac{c_2 r_1^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k_2)c_2^2 r_1^2}} + \sum_{i=2}^9 b_i r_1^{2i} \right\},
 \end{aligned}$$

所述第二透镜面（2）的镜面形状为下述的方程所描述，

$$\begin{aligned}
 Z_2 = & \text{circ}(r_2 - r_d) \left\{ \frac{c_4 r_2^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k_4)c_4^2 r_2^2}} + \sum_{i=2}^9 d_i r_2^{2i} + \right. \\
 & \left. \frac{\delta_d \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 D_j (r_2/r_d)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 D_j (r_2/r_d)^{2j} \right) \right] \right\} + \\
 & [1 - \text{circ}(r_2 - r_d)] \text{circ}(r_2 - r_e) \left\{ \frac{c_5 r_2^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k_5)c_5^2 r_2^2}} + \sum_{i=2}^9 e_i r_2^{2i} \right\},
 \end{aligned}$$

其中， $\delta_a, \delta_b, \delta_d$ 为衍射效率系数， r_1 为第一透镜面上的点到中央光轴的距离， r_2 为第二透镜面上的点到中央光轴的距离， r_a 为第一透镜面中央区的点距离光轴的最大值， r_b 为第一透镜面中间区的点距离光轴的最大值， r_c 为第一透镜面外轴区的点距离光轴的最大值， r_d 为第二透镜面内层区的点距离光轴的最大值， r_e 为第二透镜面外层区的点距离光轴的最大值， c_1, c_2, c_4, c_5 为曲率， k_1, k_2, k_4, k_5 为圆锥系数， $a_i, b_i, A_j, B_j, d_i, e_i, D_j$ 为垂度系数， λ 为入射激光的主波长， n 为透镜材料对应在 λ 波长的折射率， $r_a < r_b, r_d < r_e, r_b < r_c$ 。

2. 如权利要求 1 所述的透镜，其特征在于，所述聚焦区为记录光盘信息的光盘区域，并

位于透镜光轴上。

3. 如权利要求 1 所述的透镜，其特征在于，所述多类型光盘为 BD 格式或 CBHD 格式或 DVD 格式或 CD 格式中的一种或多种。

4. 如权利要求 1-3 中任何一项所述的透镜，其特征在于，所述透镜的数值孔径在对应光盘格式为 BD、CBHD、DVD 和 CD 时的数值分别为 0.85 ± 0.01 , 0.65 ± 0.01 , $0.6 \sim 0.65 \pm 0.01$, $0.47 \sim 0.51 \pm 0.01$ 。

一种兼容多类型光盘的透镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种透镜,更具体地说,涉及一种可以兼容多种类型光盘的透镜。

背景技术

[0002] 目前用于读取多种格式类型光盘的透镜大多数是通过在原透镜前加入光学组件的方法来实现的,例如在透镜前加入多格式兼容板、使用透镜组代替单个透镜、加入动态数值孔径控制单元等等。这些方法使透镜结构变得复杂,制作成本高,准确性和可靠性较低,组件易磨损。

发明内容

[0003] 本发明针对上述现有技术存在的问题进行改进,即本发明要解决的问题是提供一种透镜,使得单个透镜无需通过外加的光学组件就能兼容多种类型的光盘,从而实现透镜结构的简单化,降低成本,提高系统的准确性和可靠性,使得系统更加耐用。

[0004] 本发明上述技术问题这样解决,构造一种兼容多类型光盘的透镜,包括预定形状的第一透镜面和第二透镜面,第一透镜面和第二透镜面将入射光聚焦到聚焦区,其特征在于,所述第一透镜面包括中央区、中间区和外轴区,该中间区区别并相邻中央区和外轴区,所述第二透镜面包括内层区和外层区,内层区和外层区区别并相邻,到达所述聚焦区的聚焦光至少包括分别经过中央区、中间区和外轴区的不同聚焦光。

[0005] 在本发明提供的透镜中,所述聚焦区为记录光盘信息的光盘区域,并位于透镜光轴上。

[0006] 在本发明提供的透镜中,所述多类型光盘为 BD 格式或 CBHD 格式或 DVD 格式或 CD 格式中的一种或多种。

[0007] 在本发明提供的透镜中,所述第一透镜面的镜面形状为下述方程所描述,

$$[0008] Z_1 = \text{circ}(r - r_a) \left\{ \frac{c_1 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_1) c_1^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 a_i r^{2i} + \right.$$

$$[0009] \left. \frac{\delta_a \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 A_j (r/r_a)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 A_j (r/r_a)^{2j} \right) \right] \right\} +$$

$$[0010] [1 - \text{circ}(r - r_b)] \text{circ}(r - r_b) \left\{ \frac{c_2 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_2) c_2^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 b_i r^{2i} + \right.$$

$$[0011] \left. \frac{\delta_b \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 B_j (r/r_b)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 B_j (r/r_b)^{2j} \right) \right] \right\} +$$

$$[0012] \quad [1 - \text{circ}(r - r_a)][1 - \text{circ}(r - r_b)]\text{circ}(r - r_c) \left\{ \frac{c_2 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_2)c_2^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 b_i r^{2i} \right\}$$

[0013] 其中, δ_a , δ_b 衍射效率系数, r 为第一透镜面上的点到中央光轴的距离, r_a 为第一透镜面中央区的点距离光轴的最大值, r_b 为第一透镜面中间区的点距离光轴的最大值 (其中 $r_a < r_b$), r_c 为第一透镜面外轴区的点距离光轴的最大值 (其中 $r_b < r_c$), c_1, c_2 为曲率, k_1, k_2 为圆锥系数, a_i, b_i, A_j, B_j 为垂度系数, λ 为入射激光的主波长, n 为透镜材料对应在 λ 波长的折射率。

[0014] 在本发明提供的透镜中, 所述第二透镜面的镜面形状为下述方程所描述,

$$[0015] \quad Z_2 = \text{circ}(r - r_d) \left\{ \frac{c_4 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_4)c_4^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 d_i r^{2i} + \right.$$

$$[0016] \quad \left. \frac{\delta_d \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 D_j (r/r_d)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 D_j (r/r_d)^{2j} \right) \right] \right\} +$$

$$[0017] \quad [1 - \text{circ}(r - r_d)]\text{circ}(r - r_e) \left\{ \frac{c_5 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_5)c_5^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 e_i r^{2i} \right\}$$

[0018] 其中 δ_d 衍射效率系数, r 为第二透镜面上的点到中央光轴的距离, r_d 为第二透镜面内层区的点距离光轴的最大值, r_e 为第二透镜面外层区的点距离光轴的最大值 ($r_d < r_e$), c_4, c_5 为曲率, k_4, k_5 为圆锥系数, d_i, e_i, D_j 为垂度系数, λ 为入射激光的主波长, n 为透镜材料对应在 λ 波长的折射率。

[0019] 在本发明提供的透镜中, 所述透镜的数值孔径在对应光盘格式为 BD、CBHD、DVD、CD 时的数值分别为 $0.85 \pm 0.01, 0.65 \pm 0.01, 0.6 \sim 0.65 \pm 0.01, 0.47 \sim 0.51 \pm 0.01$ 。

[0020] 实施本发明提供的由上述两个透镜面组成的透镜, 可以将入射光聚焦在聚焦区, 更具体的, 由于两个透镜面的不同区域具有不同的光学折射、衍射效应, 入射激光经过两个透镜面的不同区域后, 会在聚焦区的不同位置聚焦, 形成聚焦点。对应的聚焦点为不同类型的光盘的信息区。通过选择入射激光类型、透镜能量透射效率、衍射级数、透镜镜面参数等, 使得该透镜能够识别、读取或写入不同类型的光盘。实施这种透镜的有益效果在于简化了透镜结构, 降低了成本, 提高系统的准确性和可靠性, 使得系统更加耐用。

附图说明

- [0021] 附图为本发明透镜的剖视图。
- [0022] 图中 1 为透镜第一透镜面;
- [0023] 11 为第一透镜面的中央区;
- [0024] 12 为第一透镜面的中间区;
- [0025] 13 为第一透镜面的外轴区;
- [0026] 2 为透镜的第二透镜面;
- [0027] 21 为第二透镜面的内层区;
- [0028] 22 为第二透镜面的外层区;

- [0029] 31 为蓝光 (BD) 格式光盘的信息区；
- [0030] 32 为中国蓝光高清 (CBHD) 格式光盘的信息区；
- [0031] 33 为 DVD 格式光盘的信息区；
- [0032] 34 为 CD 格式光盘的信息区。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解析本发明。并不用于限定本发明。

[0034] 如附图所示的透镜,透镜由第一透镜面 (1) 和第二透镜面 (2) 组成,第一透镜面 (1) 包括中央区 (11)、中间区 (12) 和外轴区 (13),该中间区 (12) 区别并相邻中央区 (11) 和外轴区 (13);第二透镜面 (2) 包括内层区 (21) 和外层区 (22),内层区 (21) 和外层区 (22) 区别并相邻。入射激光从第一透镜面 (1) 入射,从第二透镜面出射 (2),由于第一透镜面 (1) 的中央区 (11)、中间区 (12) 和外轴区 (13) 以及第二透镜面 (2) 的内层区 (21) 和外层区 (22) 具有不同的光学折射、衍射效应,出射后的激光会在聚焦区形成不同的聚焦点。

- [0035] 第一透镜面 (1) 的镜面形状为下述的方程所描述,

$$\begin{aligned} [0036] Z_1 = & \text{circ}(r - r_a) \left\{ \frac{c_1 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_1) c_1^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 a_i r^{2i} + \right. \\ [0037] & \left. \frac{\delta_a \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 A_j (r/r_a)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 A_j (r/r_a)^{2j} \right) \right] \right\} + \\ [0038] & \left[1 - \text{circ}(r - r_b) \right] \text{circ}(r - r_b) \left\{ \frac{c_2 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_2) c_2^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 b_i r^{2i} + \right. \\ [0039] & \left. \frac{\delta_b \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 B_j (r/r_b)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 B_j (r/r_b)^{2j} \right) \right] \right\} + \\ [0040] & \left[1 - \text{circ}(r - r_c) \right] \left[1 - \text{circ}(r - r_b) \right] \text{circ}(r - r_c) \left\{ \frac{c_2 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_2) c_2^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 b_i r^{2i} \right\} \end{aligned}$$

- [0041] 第二透镜面 (2) 的镜面形状为下述的方程所描述

$$\begin{aligned} [0042] Z_2 = & \text{circ}(r - r_d) \left\{ \frac{c_4 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_4) c_4^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 d_i r^{2i} + \right. \\ [0043] & \left. \frac{\delta_d \lambda}{n-1} \left[\sum_{j=1}^5 D_j (r/r_d)^{2j} - \text{Int} \left(\sum_{j=1}^5 D_j (r/r_d)^{2j} \right) \right] \right\} + \\ [0044] & \left[1 - \text{circ}(r - r_e) \right] \text{circ}(r - r_e) \left\{ \frac{c_5 r^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_5) c_5^2 r^2}} + \sum_{i=2}^9 e_i r^{2i} \right\} \end{aligned}$$

[0045] 入射激光经过两个透镜面的不同区域后,会在聚焦区的不同位置聚焦,形成聚焦点。本实施例的透镜能够将入射光聚焦在光盘的信息区。所述的光盘信息区为:BD 光盘信息区(31)、CBHD 光盘信息区(32)、DVD 光盘信息区(33)、CD 光盘信息区(34)。从而实现了单个透镜对多种类型光盘的识别、读取或写入。

[0046] 在本实施例中,透镜可以兼容如下四种格式光盘的一种或多种:蓝光(BD)、中国蓝光高清(CBHD)、DVD 和 CD。这四种光盘格式对应的能量衍射效率为:

$$[0047] \eta_i = \frac{\int_0^{r_a} \exp(-r^2/\omega_0) dr}{\int_0^{r_c} \exp(-r^2/\omega_0) dr} \operatorname{sinc}^2 \left[\frac{\lambda(n_i-1)}{\lambda_i(n-1)} \delta_a - m_{is1} \right] \operatorname{sinc}^2 \left[\frac{\lambda(n_i-1)}{\lambda_i(n-1)} \delta_d - m_{is2} \right] +$$

[0048]

$$\operatorname{circ}(2-i) \frac{\int_0^{r_b} \exp(-r^2/\omega_0) dr}{\int_0^{r_c} \exp(-r^2/\omega_0) dr} \operatorname{sinc}^2 \left[\frac{\lambda(n_i-1)}{\lambda_i(n-1)} \delta_b - m_{is1} \right] \operatorname{sinc}^2 \left[\frac{\lambda(n_i-1)}{\lambda_i(n-1)} \delta_d - m_{is2} \right] +$$

[0049]

$$\operatorname{circ}(i) \left[1 - \frac{\int_0^{r_b} \exp(-r^2/\omega_0) dr}{\int_0^{r_c} \exp(-r^2/\omega_0) dr} \right] \operatorname{sinc}^2 \left[\frac{\lambda(n_i-1)}{\lambda_i(n-1)} \delta_d - m_{is2} \right] \quad (i=1,2,3,4)$$

[0050] 其中 $i = 1, 2, 3, 4$ 分别对应蓝光(BD)、中国蓝光高清(CBHD)、DVD 和 CD。 ω_0 为入射激光的角频率, δ_i 为对应光盘格式的能量投射效率,为对应光盘格式所使用的激光波长, m_i 为对应的衍射级数,为对应的折射率 n_i 。

[0051] 所述的 4 种格式的光盘覆盖层为 BD :0.1 或 0.0875 毫米;CBHD、DVD :0.6 毫米;CD :1.2 毫米。

[0052] 更具体的,当光盘能量衍射效率中的能量透射效率 δ_i 为特定的数值时,本实施例的透镜就能识别、读取和写入一种或以上的光盘格式,具体如下表所示:

[0053] 表 1

[0054]

δ_a	δ_b	δ_d	透镜可兼容的光盘格式
0	0	0	BD 或 CBHD 或 DVD 或 CD
M+0.5	M+0.5	0 或 N	BD 和 CBHD
3 或 5	3 或 5	0	BD, DVD, CD 或 CBHD, DVD, CD
3.5 或 5.5	3.5 或 5.5	3 或 5	BD, CBHD, DVD 和 CD

[0055] 其中 M, N 为自然数。

[0056] 同样的,选用不同的主波长的激光,本实施例的透镜就能识别、读取和写入一种或

以上的光盘格式,具体如下表所示:

[0057] 表 2

[0058]

透镜可兼容光盘格式	激光主波长 λ
BD 或 CBHD	$\lambda = \lambda_1 = \lambda_2 = 405 \pm 10 \text{nm}$
DVD	$\lambda = \lambda_3 = 660 \pm 10 \text{nm}$
CD	$\lambda = \lambda_4 = 780 \pm 10 \text{nm}$
BD 和 CBHD	$\lambda = \lambda_1 = \lambda_2 = 405 \pm 10 \text{nm}$
DVD 和 CD	$\lambda = \lambda_3 = 660 \pm 10 \text{nm}$
BD, DVD, CD 或 CBHD, DVD, CD	$\lambda = \lambda_1 = \lambda_2 = 405 \pm 10 \text{nm}$
BD, CBHD, DVD 和 CD	$\lambda = \lambda_1 = \lambda_2 = 405 \pm 10 \text{nm}$

[0059] 类似的,选择不同的衍射级数会令本实施例中的透镜识别、读取和写入能力不同。

具体如下述表格所示:

[0060] 表 3

[0061]

透镜可兼容光盘格式	衍射级数
BD 和 CBHD	$m_{1S1}=M, m_{2S1}=M+1$
DVD 和 CD	$m_{3S1}=5, m_{4S1}=4$
BD, DVD, CD 或 CBHD, DVD, CD	$m_{1S1}=3$ 或 $5, m_{2S1}=3$ 或 $5, m_{3S1}=2$ 或 $3, m_{4S1}=1$ 或 2
BD, CBHD, DVD, CD	$m_{1S1}=3$ 或 $5, m_{2S1}=4$ 或 $6, m_{3S1}=2$ 或 $3, m_{4S1}=1$ 或 2 $m_{1S2}=3$ 或 $5, m_{2S2}=3$ 或 $5, m_{3S2}=2$ 或 $3, m_{4S2}=1$ 或 2

[0062] 当本实施例的透镜识别 BD、CBHD、DVD、CD 时,对应的透镜数值孔径 NA_i 为 $0.85 \pm 0.01, 0.65 \pm 0.01, 0.6 \sim 0.65 \pm 0.01, 0.47 \sim 0.51 \pm 0.01$ 。优选的,当选用本实施例同时识别 BD、CBHD、DVD、CD 时,透镜系统镜面特性参数 A_1, D_1 需要调节为:

$$[0063] \frac{\lambda_1}{\pi} (A_1 m_{1S1} + D_1 m_{1S2}) = \frac{NA_1}{r_c} - (\eta_1 - 1) \left[c_1 - c_4 + \frac{(\eta_1 - 1) d c_1 c_4}{\eta_1} \right]$$

[0064] 其中 d 为实施例中第一透镜面和第二透镜面在光轴方向上的距离。当本实施例的透镜不需要同时兼容 BD、CBHD、DVD、CD, A_1, D_1 由透镜的数值孔径, 入射光波长, 折射率, 衍射级数所限定, 同时由实际需要兼容的光盘格式, 按照 BD、CBHD、DVD、CD 的优先次序所限定。

[0065] 如上所述, 通过实际调节能量透射效率 δ_i , 激光主波长 λ , 衍射级数, 透镜系统镜面特性参数, 可以有选择地兼容 BD、CBHD、DVD、CD 中的一种或多种, 以下给出一组优选参数, 使得本实施例中的透镜同时兼容 BD、CBHD、DVD、CD 的光盘格式:

[0066] 表 4

参数	数值	参数	数值	参数	数值
λ	405nm	c_1	0.5874	c_4	0.25836
n	1.615	k_1	-0.5795717	k_4	2.079546
r_a	1.5	a_1	0	d_1	0
r_b	1.8	a_2	0.003431222	d_2	0.019318702
r_c	2.3	a_3	8.3955944e-005	d_3	-0.052534912
	$\delta_a = \delta_b = 3.5$	a_4	0.00031586677	d_4	-0.0071578471
δ_d	3	a_5	-0.00013528288	d_5	0.023378234
A_1	-241.66665	a_6	3.4713032e-005	d_6	0.0053082376
A_2	-73.646205	a_7	-1.620828e-005	d_7	-0.0049149996

	A_3	-34.480739	a_8	2.9965055e-006	d_8	-0.0035351014
	A_4	9.6112943	a_9	-3.7640126e-007	d_9	0.0019401745
	A_5	-16.413229	c_2	0.5863	c_5	0.29087
	B_1	-343.08746	k_2	-0.59159718	k_5	2.274046
	B_2	-199.69522	b_1	0	e_1	0
	B_3	49.680829	b_2	0.0054469105	e_2	-0.0014757011
[0068]	B_4	-166.1488	b_3	-0.00062059178	e_3	-0.051168372
	B_5	-0.20937338	b_4	0.00062163039	e_4	0.028539527
	D_1	-30.516873	b_5	-0.00037186099	e_5	-0.0054427222
	D_2	20.376074	b_6	0.00010339618	e_6	-0.0029129921
	D_3	210.87267	b_7	-5.8656442e-006	e_7	0.0022915059
	D_4	-230.94538	b_8	-4.2412464e-006	e_8	-0.00063891694
	D_5	30.21351	b_9	4.9753311e-007	e_9	6.6408047e-005

[0069] 本发明不局限于上述具体实施方式,实施例中的参数仅为了更加清楚、明白的描述本发明的具体运用,只要透镜的第一透镜面和第二透镜面的形貌满足镜面形状 Z_1 , Z_2 的表达,不论如何选择兼容光盘的具体格式、所使用的入射激光类型、透镜能量透射效率、衍射级数等,均落在本发明的保护范围之内。

