



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202995164 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201220364539. 1

(22) 申请日 2012. 07. 26

(73) 专利权人 苏州苏大明世光学股份有限公司

地址 215025 江苏省苏州市工业园区钟南街
506 号

(72) 发明人 陈晓翌 余浩墨

(74) 专利代理机构 无锡互维知识产权代理有限公司 32236

代理人 王爱伟

(51) Int. Cl.

G02C 7/04 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

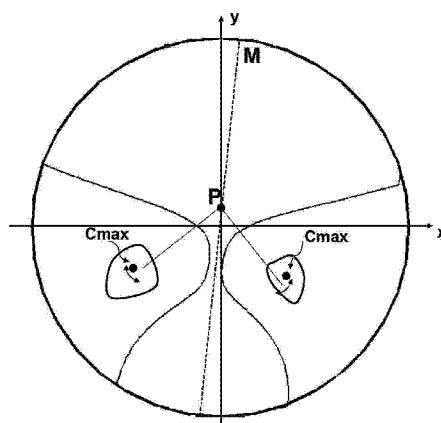
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种盲区优化的渐进眼用镜片及其模具

(57) 摘要

一种盲区优化的渐进眼用镜片及其模具, 包括具有一定弧度的镜片表面, 镜片表面有视远区、视近区、通道和左右两侧盲区, 其盲区最大像散的柱面度低于镜片的加光度, 柱面度最大值控制在加光度值的 96% 以下, 最大像散在水平方向上的距离大于 22 毫米。其盲区像散的柱面度低于加光度, 并且柱面度最大值的位置较远离配镜中心, 保证佩镜者不仅在静态视看时, 而且在动态视看时, 中距离变形感下降。本实用新型公开的渐进镜片, 可应用于模具造外渐进眼用镜片, 也可应用于自由曲面车房造内渐进眼用镜片。进一步包括使用热熔成型或自由曲面研磨方法制造的内表面渐进眼用镜片或外表面渐进眼用镜片的玻璃模具或金属模具。



1. 一种盲区优化的渐进眼用镜片,包括具有一定弧度的镜片表面,镜片表面有视远区、视近区、通道和左右两侧盲区,其特征在于:盲区最大像散的柱面度低于镜片的加光度,柱面度最大值控制在加光度值的 96% 以下,左右两侧最大像散在水平方向上的距离大于 22 毫米。

2. 根据权利要求 1 所述的盲区优化的渐进眼用镜片,其特征在于:所述镜片包括主渐变子午线,主渐变子午线穿过视远区参考点、视近区参考点,向鼻侧倾斜,在通道区与通道中心线重合,两侧盲区最大像散在水平方向上到通道中心线的距离分别大于 11 毫米。

3. 根据权利要求 1 所述的盲区优化的渐进眼用镜片,其特征在于:所述镜片包括配镜中心,配镜中心位于镜片几何中心之上 3 毫米,配镜中心到两侧盲区最大像散的两条连线与主渐变子午线的夹角在 42 度—48 度的范围内。

4. 根据权利要求 1 所述的盲区优化的渐进眼用镜片,其特征在于:左右两侧盲区最大像散柱面度的差异控制在加光度的 5% 以下。

5. 根据权利要求 1 所述的盲区优化的渐进眼用镜片,其特征在于:所述镜片包括鼻侧和颞侧,鼻侧最大像散柱面度最大值控制在加光度值的 96% 以下;颞侧最大像散柱面度最大值控制在加光度值的 94% 以下。

6. 根据权利要求 1 所述的盲区优化的渐进眼用镜片,其特征在于:包括使用自由曲面研磨机床所加工的内表面渐进眼用镜片或外表面渐进眼用镜片,包括使用模具浇铸或注塑方式生产的渐进眼用镜片或外表面渐进眼用镜片。

7. 一种用于加工权利要求 1 所述的盲区优化的渐进眼用镜片的模具,其特征在于,包括使用热熔成型或自由曲面研磨方法制造的内表面渐进眼用镜片或外表面渐进眼用镜片的玻璃模具或金属模具。

一种盲区优化的渐进眼用镜片及其模具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及多焦点眼用镜片技术领域。具体地，本实用新型涉及一种盲区位置较远离配镜中心，中距离变形感下降的渐进多焦点眼镜片及其模具。

背景技术

[0002] 渐进多焦点眼用镜片用来矫正屈光不正。佩镜者视线透过镜片上部观察远物时，矫正人眼处于放松平视状态下的视远能力。视线透过镜片下部即能用于近距离观看状态下矫正视近能力。

[0003] 渐进多焦点眼用镜片在同一镜片上提供视远光焦度与视近光焦度，同时镜片表面面形自然衔接，不但表面无可见分界，而且由远及近光焦度连续变化，中距离视物无断裂，既美观又实用，受到使用者的青睐。

[0004] 然而，在渐进多焦点眼用镜片中一个固有的缺点是存在有盲区，即存在有害的像散。通常盲区位于镜片视近区的两侧，在某一部位达到最大。视远区、视近区以及连接两个区域的通道统称为有效视区。视远区 I、视近区 II 和盲区 III 的大致位置参见附图 1。

[0005] 渐进多焦点眼用镜片的光焦度是指镜片的屈光能力，光焦度也称为平均球面度，渐进多焦点镜片的光焦度是镜片位置的函数，镜片投影到平面上的坐标以 (x, y) 来表示，则光焦度：

$$[0006] \quad S(x, y) = \frac{(n-1)}{2} \left(\frac{1}{R_{\min}(x, y)} + \frac{1}{R_{\max}(x, y)} \right) \quad (1)$$

[0007] 其中， $R_{\min}$ 、 $R_{\max}$ 是镜片表面 (x, y) 点以米为单位的最小、最大曲率半径。 n 是镜片材料的折射率。

[0008] 渐进多焦点眼用镜片的盲区像散用柱面度来量度，同样柱面度 C 也是镜片位置的函数：

$$[0009] \quad C(x, y) = (n-1) \left(\frac{1}{R_{\min}(x, y)} - \frac{1}{R_{\max}(x, y)} \right) \quad (2)$$

[0010] 光焦度和柱面度的单位都称为屈光度，通常用 D 来表示， $1D = 1/m$ 。

[0011] 主渐变子午线为佩镜者在向不同距离正前方观看时的视线与镜片表面的交点轨迹。向远距离观看的视远区中的一个参考点为视远点 D_p ，近距离观看的视近区中的一个参考点为视近点 R_p ，视近点与视远点之间的光焦度之差称为加光度。主渐变子午线从视远点起向鼻侧倾斜，至视近点终止。主渐变子午线上所有点的柱面度均为零，是有效视区的一条中心线，在通道区域与通道中心线重合。子午线 M 是通过主渐变子午线并两端向外延伸到镜片边缘的直线。镜片的配镜中心 P 在子午线上视远点与几何中心之间，它对应于当佩戴者头部正直时的水平视线方向。参见附图 1。

[0012] 现有的渐进多焦点眼用镜片，有的盲区像散的柱面度过大，有的盲区像散距离主渐变子午线过近。这将导致对动态视觉的干扰以及减小中距视区和近距视区的宽度，造成中距离视觉变形和近距离视觉不易适应。所以，渐进多焦点眼用镜片的设计者力求减小有

害像散,扩大有效视区。为此已有一些实用新型专利公开他们的技术。

[0013] 美国庄臣公司在中国申请的专利 CN1156726C 公开一种渐变式透镜,采用将渐变附加表面与回归表面相结合的方式减小有害像散,专利说明该透镜的有害像散较常规透镜的要小,但没有指出像散位于两侧的位置和减小像散的程度。

[0014] 中国专利 CN102043258A 公开了一种渐进多焦点眼用镜片像散的优化方法,通过该实用新型的优化步骤处理,能有效减小初始设计渐进多焦点眼用镜片表面的最大像散,但在说明书中只表明最大像散减小 11.2%,并没有说明优化后盲区像散的位置和大小。

[0015] 法国埃塞罗国际公司专利 CN1262452A 公开一种渐变多焦眼镜片,特别地提议应仔细地控制从中距视区中央到近距视区顶部的子午线两侧区域中的柱面度变化,控制子午线两侧 20mm 距离内的柱面度最大值的差值的绝对值小于或等于 0.30 屈光度;以及子午线的每一侧柱面度最大值与最小值的差值都小于或等于 0.1 附加光焦度。

实用新型内容

[0016] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种渐进眼用镜片及其模具,该镜片具有较宽的近距和中距视区,提高佩镜者的舒适程度和易适性。其盲区像散的柱面度低于加光度,并且柱面度最大值的位置较远离配镜中心,保证佩镜者不仅在静态视看时,而且在动态视看时,中距离变形感下降。本实用新型公开的渐进镜片,可应用于自由曲面车房造内渐进眼用镜片和外渐进眼用镜片,也可应用于加工内渐进和外渐进眼用镜片的模具。

[0017] 为解决上述技术问题,本实用新型提供如下技术方案:一种盲区优化的渐进眼用镜片,包括具有一定弧度的镜片表面,镜片表面有视远区、视近区、通道和左右两侧盲区,其中:盲区最大像散的柱面度低于镜片的加光度,柱面度最大值控制在加光度值的 96% 以下,左右两侧最大像散在水平方向上的距离大于 22 毫米。

[0018] 作为本实用新型所述的盲区优化的渐进眼用镜片一种优选方案,其中:所述镜片包括主渐变子午线,主渐变子午线穿过视远区参考点、视近区参考点,向鼻侧倾斜,在通道区与通道中心线重合,两侧盲区最大像散在水平方向上到通道中心线的距离分别大于 11 毫米。

[0019] 作为本实用新型所述的盲区优化的渐进眼用镜片一种优选方案,其中:所述镜片包括配镜中心,配镜中心位于镜片几何中心之上 3 毫米,配镜中心到两侧盲区最大像散的两条连线与主渐变子午线的夹角在 42 度—48 度的范围内。

[0020] 作为本实用新型所述的盲区优化的渐进眼用镜片一种优选方案,其中:左右两侧盲区最大像散柱面度的差异控制在加光度的 5% 以下。

[0021] 作为本实用新型所述的盲区优化的渐进眼用镜片一种优选方案,其中:所述镜片包括鼻侧和颞侧,鼻侧最大像散柱面度最大值控制在加光度值的 96% 以下;颞侧最大像散柱面度最大值控制在加光度值的 94% 以下;配镜中心到两侧盲区最大像散的两条连线与主渐变子午线的夹角在 42.7 度—47.9 度的范围内;最大像散在水平方向上到通道中心线的距离大于 12 毫米。

[0022] 作为本实用新型所述的盲区优化的渐进眼用镜片一种优选方案,其中:包括使用自由曲面研磨机床所加工的内表面渐进眼用镜片或外表面渐进眼用镜片,包括使用模具浇铸或注塑方式生产的渐进眼用镜片或外表面渐进眼用镜片。

[0023] 一种用于加工本实用新型所述的盲区优化的渐进眼用镜片的模具,其中,包括使用热熔成型或自由曲面研磨方法制造的内表面渐进眼用镜片或外表面渐进眼用镜片的玻璃模具或金属模具。

[0024] 本实用新型具有如下技术效果,配镜中心位于几何中心之上 3 毫米,既能用于欧美人的鼻梁高,眼眶深,镜片离眼球的距离远的情况。也能用于亚洲人鼻梁较低,眼眶较浅,镜片离眼球的距离较近的情况。使眼镜的适配度具有相当的灵活性。盲区最大像散的柱面度值小于加光度值的 96%,能保证渐进镜片没有过大的像散而造成较严重的畸变,佩镜者不容易产生眩晕现象。盲区位置较远离配镜中心的特点,限制偏离子午线时柱面度的变化梯度不会太大,改善佩镜者的舒适度,中距离视物的变形度下降。

[0025] 盲区最大像散处于左右两侧下方约 45 度的位置,能最大限度地保证远、中、近三区视野处于同步清晰的平衡状态,防止出现某一区过宽某一区过窄的现象,从而满足最大比例人群的综合佩戴舒适度。限制两侧盲区最大像散柱面度差异的平衡非对称设计,能改善佩镜者双眼视物时在大脑视觉中的融像效果。

附图说明

[0026] 图 1 为渐进多焦点眼用镜片的分区示意图(I 视远区;II 视近区;III 盲区)。

[0027] 图 2 显示本实用新型公开的渐进镜片特征中盲区最大像散位置的示意图。

[0028] 图 3 根据本实用新型实施例一提供的渐进多焦点眼用镜片的等光焦度轮廓线图。

[0029] 图 4 根据本实用新型实施例一提供的的渐进多焦点眼用镜片的三维像散立体图,方位角 -105° 、俯角 60° 。

[0030] 图 5 根据本实用新型实施例一提供的的渐进多焦点眼用镜片的像散等柱面度轮廓线图。

[0031] 图 6 根据本实用新型实施例一提供的的渐进多焦点眼用镜片的三维像散立体图,方位角 80° 、俯角 55° 。

[0032] 图 7 根据本实用新型实施例二提供的渐进多焦点眼用镜片的等光焦度轮廓线图。

[0033] 图 8 根据本实用新型实施例二提供的的渐进多焦点眼用镜片的三维像散立体图,方位角 -105° 、俯角 60° 。

[0034] 图 9 根据本实用新型实施例二提供的的渐进多焦点眼用镜片的像散等柱面度轮廓线图。

[0035] 图 10 根据本实用新型实施例二提供的的渐进多焦点眼用镜片的三维像散立体图,方位角 80° 、俯角 55° 。

具体实施方式

[0036] 以下以举例的方式对本实用新型作进一步描述。实施例采用直角坐标系,其 x 轴对应于镜片的水平轴,y 轴对应于镜片的垂直轴,以毫米为单位。

[0037] 实施例一:

[0038] 考虑一个镜片,该镜片具有一个朝向物方空间的自由曲面表面和一个朝向眼镜佩戴者的球面或柱面表面,即外渐进眼用镜片。此处考虑一个适用于右眼的镜片,适用于左眼的镜片可以简单地取与右眼镜片的镜像对称镜片得到。加工面是镜片的外表面,它是一个

凸的、在其上每点处都有一个光焦度和一个柱面度的自由曲面表面,镜片直径 72mm。

[0039] 图 3 显示该面的等光焦度轮廓线图,准确地说是镜片外表面自由曲面的光焦度分布在平面上的投影。在图 3 的上部有一个宽广的称之为视远区的光焦度稳定区,作为一个参考点,视远点 D_p 在视远区内。视远点的光焦度值为 2.65D。图 3 的下部有一个稍向左侧偏离的光焦度稳定区,称之为视近区。佩镜者进行阅读时视线向下,人眼球向鼻侧旋转,此镜片的视近区向左侧偏离,适合作为右镜片。参考点视近点 R_p 在视近区内,视近点的光焦度值为 4.64D。从视远点到视近点镜片的加光度为 1.99D。

[0040] 图 4 为镜片像散分布的三维立体图,显示图形的视点方位角为 -105° 、俯角为 60° 。由图可以看出在镜片 $y>0$ 的上半部,有一片较为开阔的柱面度为零的视远区 I。镜片的下半部,有两个柱面度值的山峰,这片山地就为镜片的盲区 II。两个峰在镜片中线两侧,不完全对称。两峰之间夹有一峡谷为主渐变子午线的位置,也如前所述称为通道。通道的尽头可见到一个下凹的谷地,即为视近区 III。

[0041] 与图 4 相对应的镜片像散等柱面度轮廓线图如图 5 所示,也即是镜片外表面自由曲面的柱面度分布在平面上的投影。图中显示出子午线 M 从上到下向左侧倾斜,作为右镜其左侧为鼻侧,右侧为颞侧。主渐变子午线两侧的像散不完全对称,像散 1.75D 等柱面度线包围在鼻侧的面积略大于包围在颞侧的面积。鼻侧的最大像散柱面度为 1.90D,为加光度的 95%,位于 $x=-13\text{mm}$, $y=-10\text{mm}$ 处。颞侧的最大像散柱面度为 1.87D,为加光度的 93.5%,位于 $x=11\text{mm}$, $y=-10\text{mm}$ 处。两侧最大像散的柱面度差为 0.03D,仅为加光度的 1.5%。主渐变子午线在 $y=-10\text{mm}$ 处向鼻侧倾斜了 1 毫米,即在 $x=-1\text{mm}$ 处。图 5 中显示出几何中心以上 3 毫米处的配镜中心 P,以及从 P 点连接两侧盲区最大像散点的用虚线表示的连线。在鼻侧,最大像散位置偏离主渐变子午线 12 毫米,与主渐变线的夹角为 42.7° 。在颞侧,最大像散位置偏离主渐变子午线也为 12 毫米,与主渐变线的夹角也为 42.7° 。对于与其镜像对称的左镜片,主渐变子午线将在在 $y=-10\text{mm}$ 处向右侧倾斜 1 毫米,也同样是向鼻侧倾斜 1 毫米。就鼻侧、颞侧的概念而言,左镜片和右镜片在视近区的偏离、两侧盲区像散的位置和柱面度大小是完全一样的。同时,镜片上主渐变子午线两侧最大像散的柱面度有差别,都是鼻侧的最大像散柱面度略大于颞侧最大像散柱面度,在此例中,两者的差值仅为 0.03D。这是一种不对称设计,但相对于子午线又基本上对称,本实用新型限制了两侧像散的差异程度,为平衡非对称设计。这样,使得有可能提高佩镜者双眼视物时在大脑视觉中枢的融像效果,改善佩戴者在近距视区顶部和中距视区底部的双目视觉舒适度。

[0042] 为了更进一步说明盲区像散的特点,图 6 显示镜片视点方位角为 80° 、俯角为 55° 的像散分布三维立体图。该图从镜片的左上方观看像散分布,视远区显示在图的前方,两个像散高峰的位置及极值在图上标出: $x=11$ 、 $y=-10$ 、 $z=1.857$ 和 $x=-13$ 、 $y=-10$ 、 $z=1.898$,视近区在图的后方,能明显看到连接视远区和视近区的柱面度为零的通道。

[0043] 实施例二:

[0044] 与实施例一的最大差别在于,此例中镜片具有一个朝向物方空间的球面或柱面表面和一个朝向眼镜佩戴者的自由曲面表面,即内渐进眼用镜片。加工面是镜片的内表面,它是一个凹的、在其上每点处都有一个光焦度和一个柱面度的自由曲面表面。一个镜片的光焦度由内外两面的光焦度组合而成。具体地说,镜片的光焦度约等于外表面的光焦度减去内表面的光焦度。一个具有加光度的渐进镜片,如果将其自由曲面设计在镜片的内表面,其

加光度为负值。即此例中的自由曲面表面的光焦度具有自上而下减光的特征。

[0045] 此例考虑一个适用于左眼的镜片, 镜片直径 70mm。如前所述, 适用于右眼的镜片可以简单地取与左眼镜片的镜像对称镜片得到。

[0046] 图 7 显示该例的等光焦度轮廓线图, 准确地说是镜片内表面自由曲面的光焦度分布在平面上的投影。在图 7 的上部有一个宽广光焦度稳定区, 即视远区, 视远点 D_p 在视远区内。视远点的光焦度值为 3.00D。由于光焦度稳定区的光焦度略小于 3.00D, 为 2.9994D, 图中的等光焦度线间隔 0.2D, 因此只显示出 2.8D 线, 未显示出 3.0D 线。图 7 的下部有一个稍向右侧偏离的光焦度稳定区视近区。佩镜者进行阅读时视线向下, 人眼球向鼻侧旋转, 此镜片的视近区向右侧偏离, 适合作为左镜片。参考点视近点 R_p 在视近区内, 视近点的光焦度值为 0.52D。显示出从视远点到视近点镜片的减光度为 2.48D。该自由曲面制作在一个外表面为球面的镜片的内表面上, 镜片的加光度 2.48D。

[0047] 图 8 为镜片像散分布的三维立体图, 显示图形的视点方位角为 -105° 、俯角为 70° 。由图可以看出在镜片 $y > 0$ 的上半部, 有一片较为开阔的柱面度为零的视远区 I。镜片的下半部, 有两个柱面度值的山峰, 这片山地就为镜片的盲区 II。两个峰在镜片中线两侧, 不完全对称。两峰之间夹有一峡谷为主渐变子午线的位置, 也如前所述称为通道。通道的尽头可见到一个下凹的谷地, 即为视近区 III。

[0048] 与图 8 相对应的镜片像散等柱面度轮廓线图如图 9 所示, 准确地说是镜片外表面自由曲面的柱面度分布在平面上的投影。图中显示出子午线 M 从上到下向右侧倾斜, 作为左镜其右侧为鼻侧, 左侧为颞侧。主渐变子午线两侧的像散不完全对称, 鼻侧的最大像散柱面度为 2.30D, 为减光度的 92.7%, 处于 $x=12\text{mm}$, $y=-7\text{mm}$ 处。颞侧的最大像散柱面度为 2.20D, 为加光度的 88.7%, 处于 $x=-10\text{mm}$, $y=-9\text{mm}$ 处。图 9 中显示出几何中心以上 3 毫米处的配镜中心 P, 以及从 P 点连接两侧盲区最大像散点的用虚线表示的连线。在鼻侧, 主渐变子午线在 $y=-7\text{mm}$ 处向鼻侧倾斜了 0.9 毫米, 最大像散位置偏离主渐变子午线 11.1 毫米, 与主渐变线的夹角为 47.9° 。在颞侧, $y=-9\text{mm}$ 处主渐变子午线向鼻侧倾斜 1 毫米, 颞侧最大像散位置偏离主渐变子午线为 11 毫米, 与主渐变线的夹角为 42.5° 。镜片上主渐变子午线两侧最大像散的柱面度有差别, 鼻侧的最大像散柱面度大于颞侧最大像散柱面度, 差值为 0.10D, 是加光度的 4.0%。此例中两侧盲区最大像散柱面度的差值较例一大, 但仍处于本实用新型限制的两侧像散的差异程度之内。检测与视近区参考点相同垂直位置 $y=-15\text{mm}$ 处的像散柱面度, 在鼻侧, 在 $x=9\text{mm}$, $y=-15\text{mm}$ 处, 像散柱面度为 1.26D; 在颞侧, $x=-6\text{mm}$, $y=-15\text{mm}$ 处, 像散柱面度也为 1.26D。两者距离 15mm。也就是说, 以像散柱面度小于加光度的二分之一为标准, 在视近区的宽度达到 15mm。同时, 在 $y=-15\text{mm}$ 处主渐变子午线向右侧即鼻侧偏离 2mm, 柱面度为 1.26D 的像散点与主渐变子午线的距离分别是 7mm 和 8mm, 两侧基本平衡。显现出既不对称又双侧基本平衡的特征。

[0049] 为了更进一步说明盲区像散的特点, 图 10 显示镜片视点方位角为 80° 、俯角为 55° 的像散三维立体图。该图从镜片的左上方观看像散分布, 视远区显示在图的前方, 两个像散高峰的位置及极值在图上标出: $x=12$ 、 $y=-7$ 、 $z=2.302$ 和 $x=-10$ 、 $y=-9$ 、 $z=2.196$, 视近区在图的后方, 能明显看到连接视远区和视近区的柱面度为零的通道。

[0050] 两个实施例的提供的盲区像散参数:

[0051]

	加光度	鼻侧最大像散位置和大小				颞侧最大像散位置和大小				两侧像散差	
		柱面度	百分比	偏离距	夹角	柱面度	百分比	偏离距	夹角	差值	百分比
实施例一	1.99D	1.90 D	95.4%	12.0 mm	42.7°	1.87 D	93.5%	12.0 mm	42.7°	0.03D	1.5%
实施例二	-2.48D	2.30D	92.7%	11.1mm	47.9°	2.20D	88.7%	11.0 mm	42.5°	0.10D	4.0%

[0052] 上述实施例可以采用现有技术 CN101661167B 的方法,选择适当的子午线和轮廓线设计得到。也可以采取其他现有技术的方法。

[0053] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

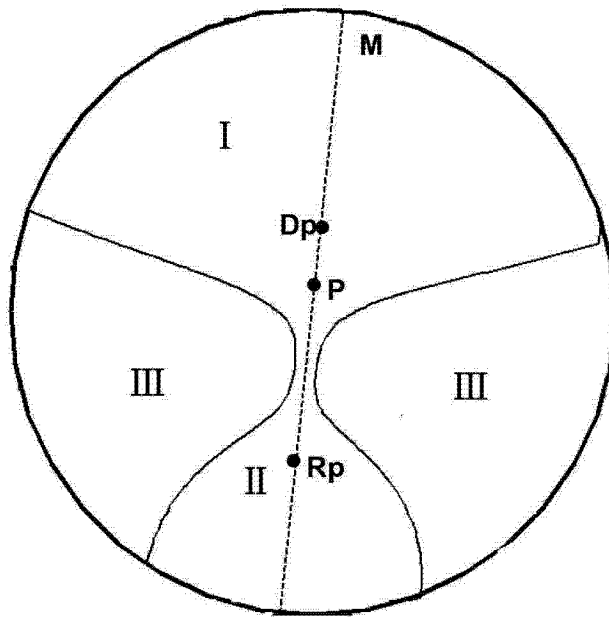


图 1

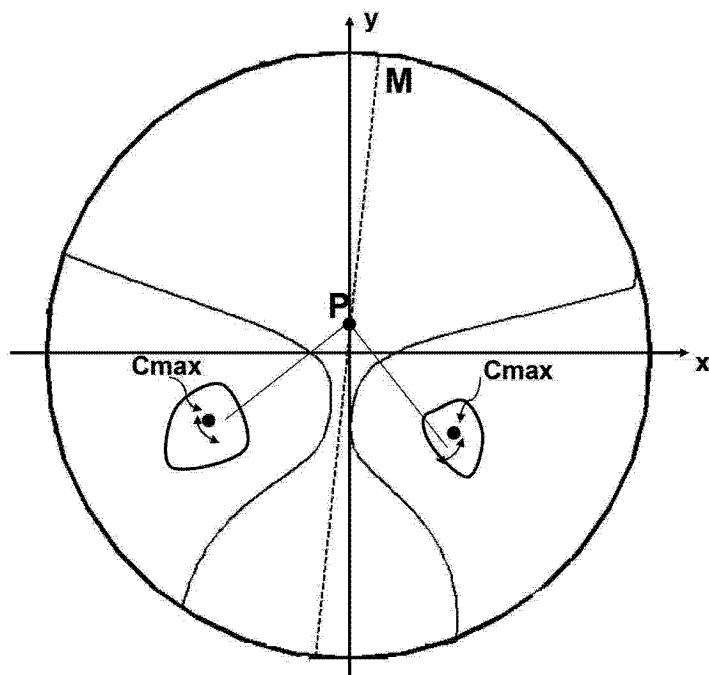
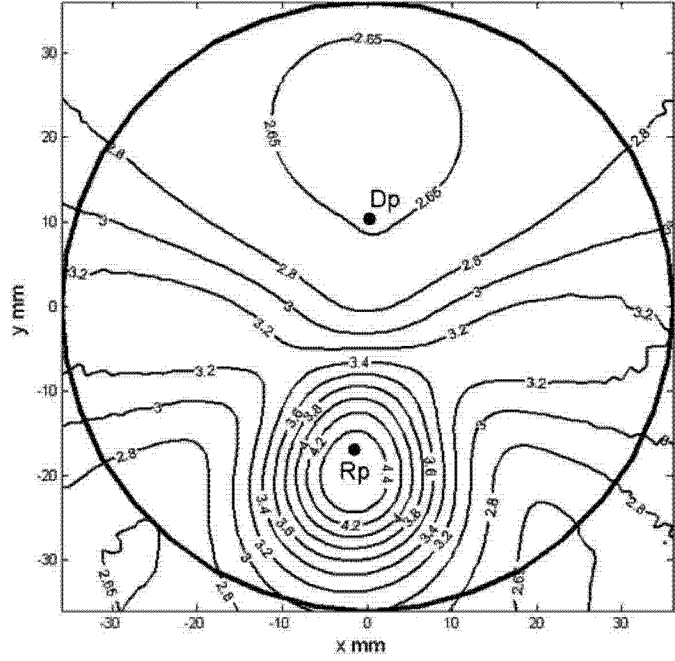


图 2



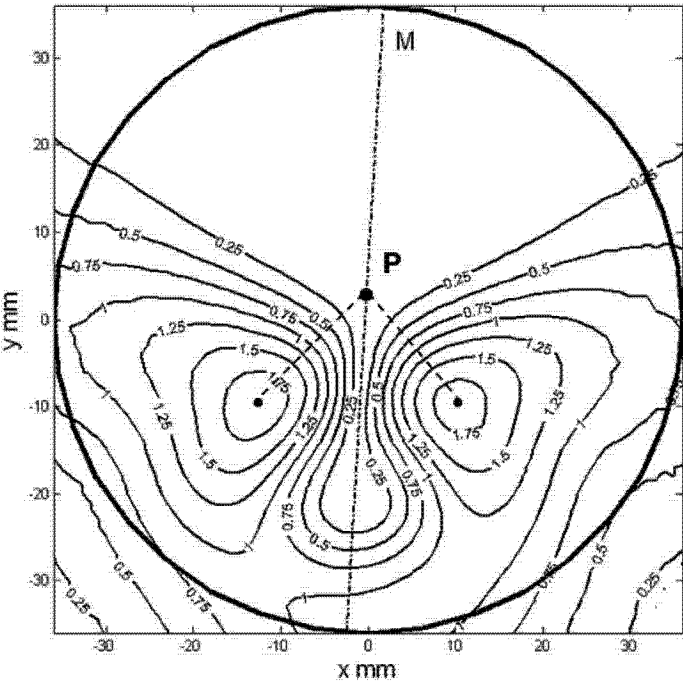


图 5

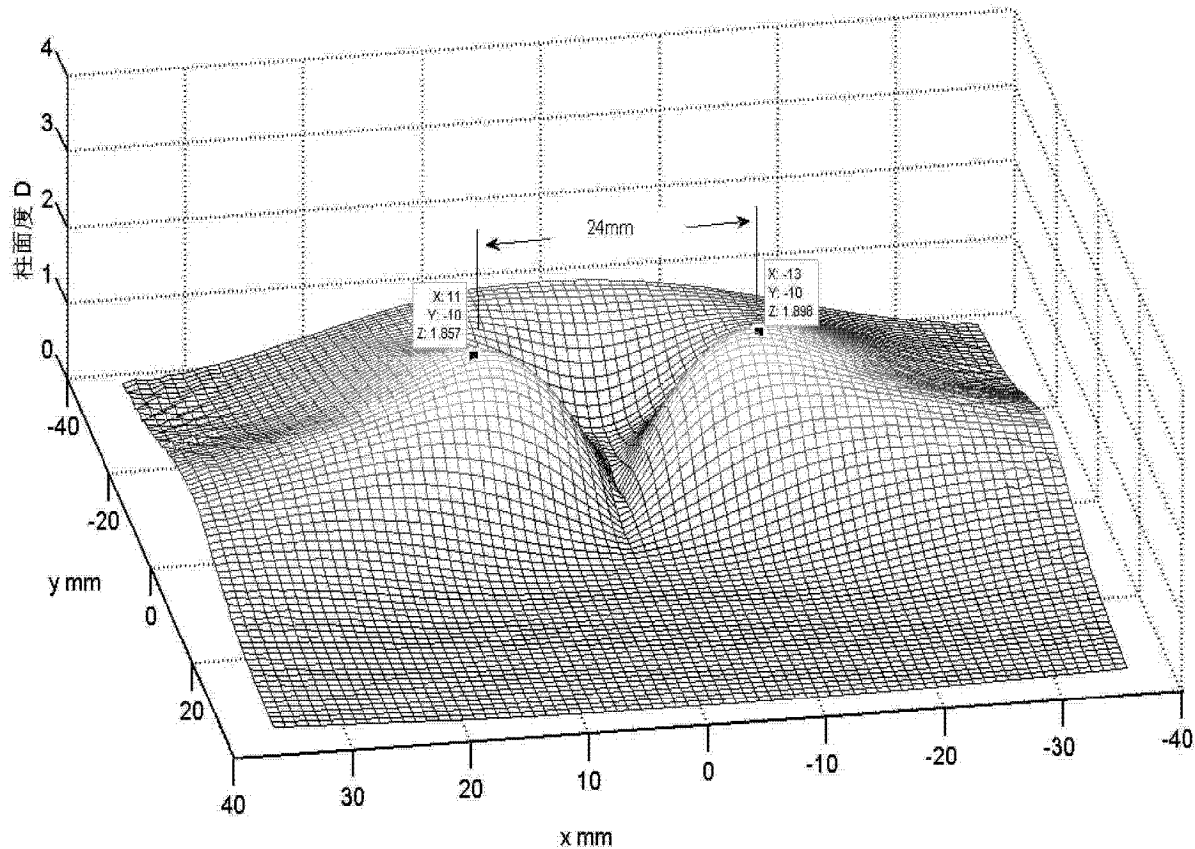


图 6

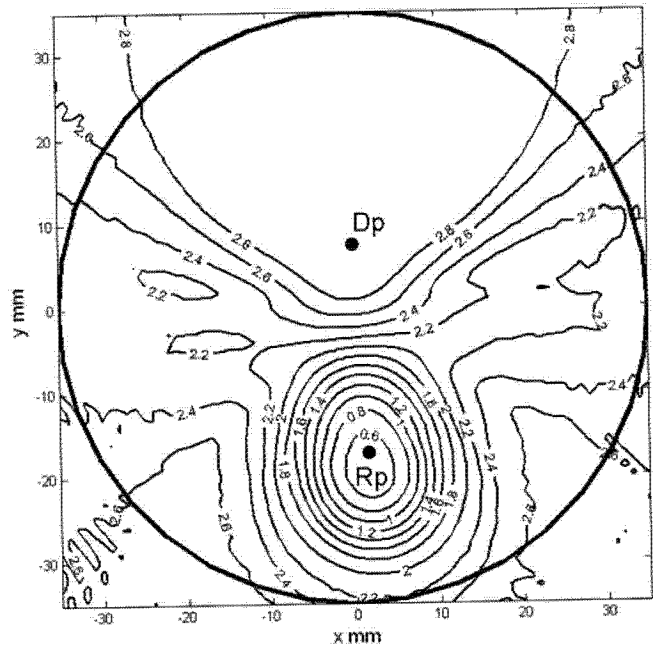


图 7

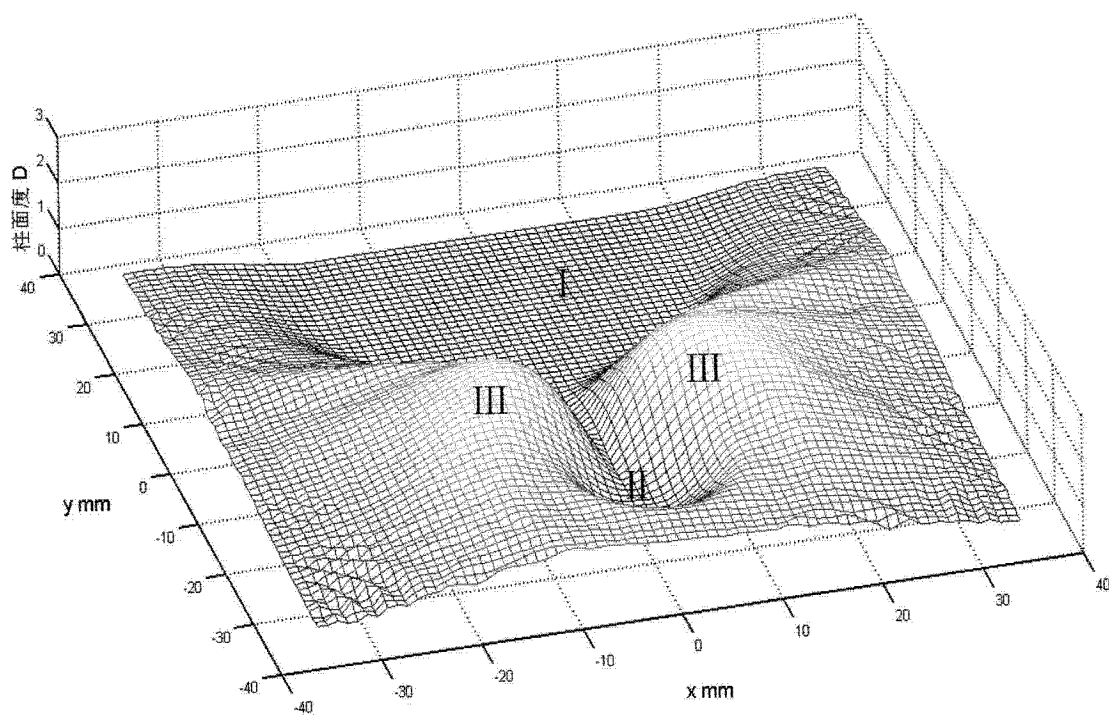


图 8

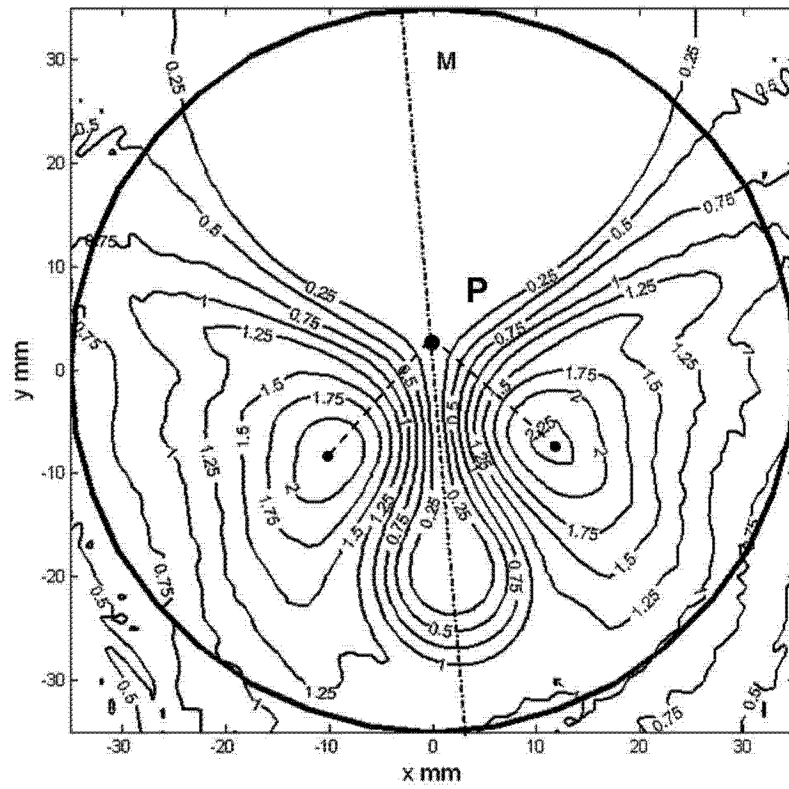


图 9

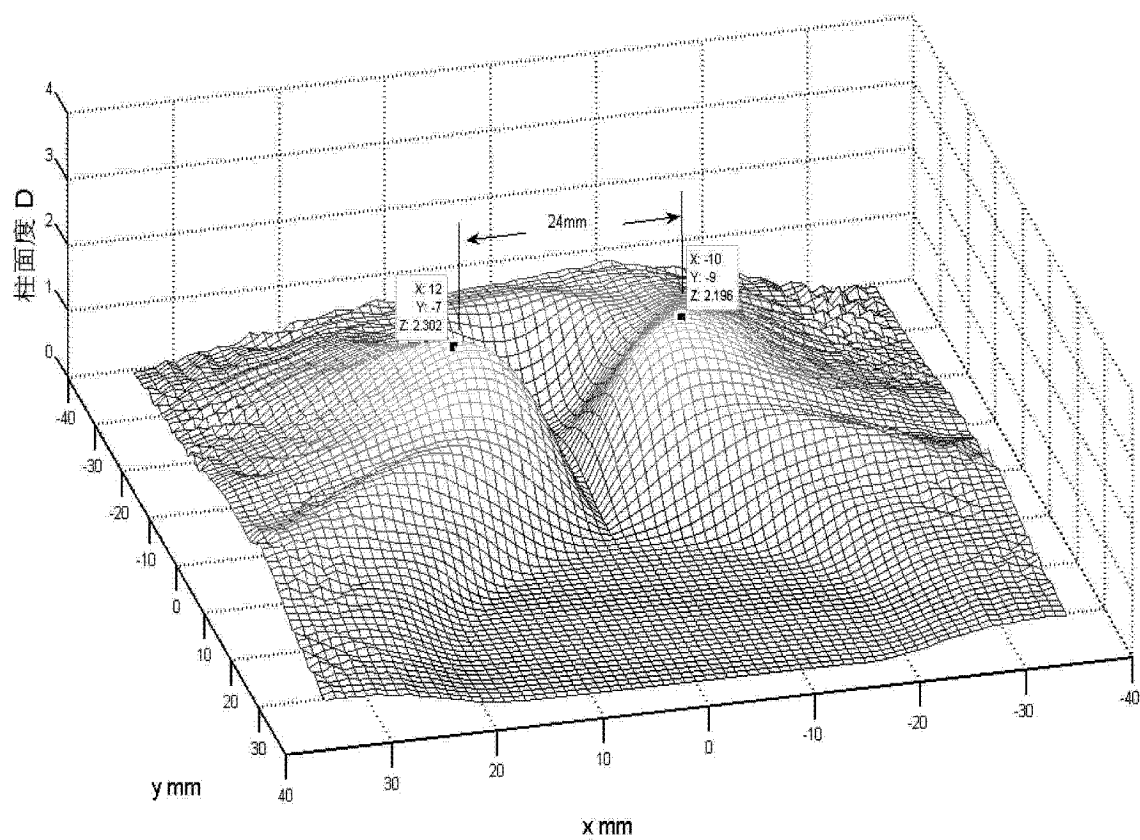


图 10