



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115016145 A

(43) 申请公布日 2022.09.06

(21) 申请号 202210705326.9

(22) 申请日 2022.06.21

(71) 申请人 杭州聚明医疗器械有限责任公司  
地址 310000 浙江省杭州市临平区余杭经  
济开发区泰极路9号1号楼1层101室

(72) 发明人 夏鹏军 李柏承 郑轶伦 周文杰

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11357

专利代理师 童杨益

(51) Int. Cl.

G02C 7/04 (2006.01)

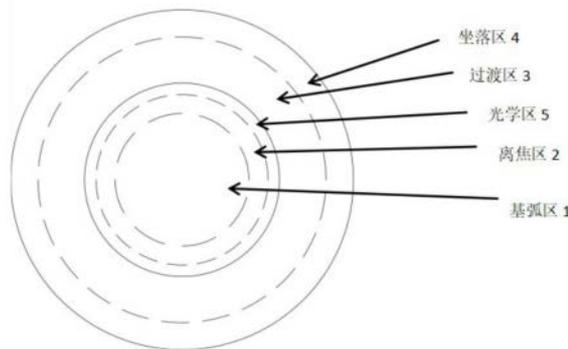
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种离焦巩膜接触镜

(57) 摘要

本发明公开了一种离焦巩膜接触镜,涉及眼视光技术领域,包括基弧区、离焦区、过渡区、坐落区,巩膜接触镜前表面为光学区,所述基弧区、离焦区、过渡区、坐落区自所述巩膜接触镜片后表面的中心至边缘依次同心设置,所述基弧区位于巩膜接触镜片后表面,为球面旋转对称,所述过渡区位于角巩膜缘区上方,为旋转对称非球面设计,并与角巩膜缘不接触,所述坐落区,位于巩膜接触镜片后表面,为球面旋转对称,符合接触区域的巩膜形态,并与巩膜接触。本发明通过上述等结构的配合,实现了该接触镜片能够保留传统巩膜镜对干眼症及圆锥角膜的治疗效果,并提供诱导视网膜周边的离焦,从而延缓配戴者近视的发展速度。



1. 一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:包括基弧区、离焦区、过渡区、坐落区,巩膜接触镜前表面为光学区,所述基弧区、离焦区、过渡区、坐落区自所述巩膜接触镜片后表面的中心至边缘依次同心设置;

所述基弧区位于巩膜接触镜片后表面,为球面旋转对称;

所述过渡区位于角巩膜缘区上方,为旋转对称非球面设计,并与角巩膜缘不接触,所述坐落区,位于巩膜接触镜片后表面,为球面旋转对称,符合接触区域的巩膜形态,并与巩膜接触,可定位巩膜接触镜片并提供均匀的支撑力,并保证基弧区、离焦区、过渡区会在角膜与镜片中间形成一层泪液层;

所述光学区横跨角膜上方区域,位于巩膜接触镜片前表面,用于将透过光线通过基弧区与过渡区形成的泪液层最终成像聚焦在视网膜上;

所述离焦区位于巩膜接触镜片后表面,处于基弧与过渡弧之间,其用于将透过光线通过基弧区与过渡区形成的泪液层成像聚焦在视网膜前方。

2. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述离焦巩膜接触镜的直径为14.5mm~17mm。

3. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述光学区的直径设置为8.2mm~9.8mm,所述离焦区的宽度设置为1.2mm~2.2mm,所述基弧区宽度设置为7.6mm,其基弧区曲率半径设置为6mm~9mm,其过渡区直径设置为12mm~14mm,坐落区直径设置为14.5mm~17mm,其曲率半径为10.5mm~13.5mm。

4. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述光学区设置为凹透镜片,其度数设置为-20.00DS~0.00DS。

5. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述巩膜接触镜的中心厚度为0.1mm~2mm。

6. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述离焦区设置为凸透镜片,其度数设置为+1.00D~+20.00D。

7. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述巩膜接触镜的光学区覆盖其基弧区与离焦区。

8. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述巩膜接触镜采用硅氧烷基氟甲基丙烯酸酯共聚物,其材质为Dk值大于120的高透氧性材质。

9. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述巩膜接触镜泪液层厚度为100~300 $\mu$ m。

10. 根据权利要求1所述的一种离焦巩膜接触镜,其特征在于:所述巩膜接触镜配戴在眼球上时,其坐落区与眼球巩膜接触,过渡区与基弧区相接,形成圆拱形跨过角膜和角巩膜缘,其中间有泪液填充形成泪镜,通过泪镜片与前表面光学区、离焦区配合,达到视光矫正效果。

## 一种离焦巩膜接触镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及眼视光技术领域,具体为一种离焦巩膜接触镜。

### 背景技术

[0002] 第一片巩膜镜的出现是在19世纪后期,通过玻璃吹制而成,一百多年来,随着设计水平、材料研发、以及加工水平的不断提高,巩膜镜发展成由新设计、新工艺、高透氧性材料以及诊断性验配技术相互交叉、综合形成的高端产品。

[0003] 通常的矫正视力的方法是采用佩戴框架镜与隐形眼镜两种方法,其中常用的硬性隐形眼镜是直接接触角膜并配戴在角膜上,但是角膜上有较多的感觉神经细胞,对接触物较为敏感,当硬性隐形眼镜直接佩戴在角膜上时,患有角膜疾病(例如圆锥角膜、干眼症)的患者会因为其带来的异物感或其他不适症状有加重风险。

[0004] 对于上述问题,现有技术提出了不接触角膜而着陆于角膜缘外的巩膜区的巩膜镜,具体而言,通过增加接触镜镜片的直径使镜片大于整体角膜,使所有的镜片与眼表面的触碰点从角膜改到敏感度较低的巩膜上,以减小对病理角膜的损伤风险及降低异物感的存在。

[0005] 当通过巩膜镜解决硬性隐形眼镜带来的问题后,其视光性能则成为重点。人类的眼球可以通过睫状肌带动晶状体收缩来进行正视化主动调节,眼球的成长依赖视网膜周边部位的对焦。当近视患者佩戴普通框架眼镜进行视力在矫正的时候,由于普通框架眼镜只针对中心视力进行最清晰矫正,镜片设计本身是中心光度以外地区度数逐步增加或不规则增加,这种情况下经过矫正,视光正好投射到黄斑中心凹,保证了视力清晰,但是周边视网膜接受的物像则不是正好在视网膜上,而是成像在了视网膜后侧,形成我们现在认为的远视性离焦,从而诱导眼球向后生长,促进近视眼度数增加。

[0006] 有较多的患者是因重度干眼症及圆锥角膜等眼部疾病导致的近视,这部分患者不适合使用离焦性框架镜片。而普通巩膜镜也无法到达近视防控的效果,为此我们提出了一种离焦巩膜接触镜。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种离焦巩膜接触镜,具备该接触镜片能够保留传统巩膜镜对于干眼症及圆锥角膜的治疗效果,并提供诱导视网膜周边的离焦,从而延缓配戴者近视的发展速度,解决了上述背景技术中提出的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种离焦巩膜接触镜,包括基弧区、离焦区、过渡区、坐落区,巩膜接触镜前表面为光学区,所述基弧区、离焦区、过渡区、坐落区自所述巩膜接触镜片后表面的中心至边缘依次同心设置;

[0009] 所述基弧区位于巩膜接触镜片后表面,为球面旋转对称;

[0010] 所述过渡区位于角巩膜缘区上方,为旋转对称非球面设计,并与角巩膜缘不接触,所述坐落区,位于巩膜接触镜片后表面,为球面旋转对称,符合接触区域的巩膜形态,并与巩

膜接触,可定位巩膜接触镜片并提供均匀的支撑力,并保证基弧区、离焦区、过渡区会在角膜与镜片中间形成一层泪液层;

[0011] 所述光学区横跨角膜上方区域,位于巩膜接触镜片前表面,用于将透过的光线通过基弧区与过渡区形成的泪液层最终成像聚焦在视网膜上;

[0012] 所述离焦区位于巩膜接触镜片后表面,处于基弧与过度弧之间,其用于将透过的光线通过基弧区与过渡区形成的泪液层成像聚焦在视网膜前方。

[0013] 优选的,所述巩膜接触镜的直径为14.5mm~17mm。

[0014] 优选的,所述巩膜接触镜的后表面基设计成具有预定形状连续曲面,后表面的矢高从所述基弧区的中央到所述坐落区逐渐减小。

[0015] 优选的,所述巩膜接触镜的过渡区通过角膜缘状态进行设计,所述过渡区的后表面的矢高大于眼球的角膜周边区的矢深。

[0016] 优选的,所述光学区的矢高与眼球的角膜中央区的矢深匹配,所述过渡区的矢高与眼球的角膜周边区的矢深匹配,所述角膜缘着陆区的矢高与眼球的角膜缘的矢深匹配,所述巩膜着陆区的矢高与眼球的巩膜的矢深匹配,所述光学区的后表面的矢高大于眼球的角膜中央区的矢深,所述过渡区的后表面的矢高大于眼球的角膜周边区的矢深。由此,在巩膜接触镜和角膜之间能够存在空隙,形成不易蒸发的泪液层,从而形成泪镜。

[0017] 优选的,所述光学区的直径设置为7.2mm~7.8mm,所述离焦区的宽度设置为1.2mm~1.8mm,所述基弧区宽度设置为10mm,其基弧区曲率半径设置为6mm~9mm,其过渡区直径设置为12mm~14mm,坐落区直径设置为14.5~17mm,其曲率半径为10.5mm~13.5mm。

[0018] 优选的,所述巩膜接触镜泪液层形成的泪镜厚度范围为100 $\mu$ m~300 $\mu$ m。

[0019] 优选的,所述中央光学区到离焦区的耦合逐渐平坦,所述离焦区到镜片边缘的耦合逐渐陡峭。

[0020] 优选的,所述光学区设置为凹透镜片,其度数设置为-20.00DS~0.00DS。

[0021] 优选的,所述巩膜接触镜的中心厚度为0.1mm~2mm。

[0022] 优选的,所述离焦区设置为凸透镜片,其度数设置为+1.00D~+20.00D。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明离焦巩膜接触镜便于配戴者使用,对于眼及圆锥角膜患者友好,并能能够诱导视网膜周边离焦,延缓配戴者近视的发展速度,使配戴者的视力趋于稳定,避免角膜受损问题。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明的结构示意图;

[0026] 图2为本发明图1的对照图;

[0027] 图3为本发明巩膜接触镜佩戴与眼球上的示意图;

[0028] 图4为本发明提供的光线透过离焦巩膜接触镜在视网膜上的成像示意图。

[0029] 图中:1、基弧区;2、离焦区;3、过渡区;4、坐落区;5、光学区。

## 具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参阅图1至图4,本发明提供一种技术方案:一种离焦巩膜接触镜,包括基弧区1、离焦区2、过渡区3、坐落区4、光学区5,其中基弧区1、离焦区2、过渡区3、坐落区4自巩膜接触镜片后表面的中心至边缘依次设置,结构为同心圆式结构,基弧区1位于巩膜接触镜片后表面,为球面旋转对称,贴合角膜几何形状,其与角膜不接触,保留适当的泪液间隙,可提供良好的视觉质量,不刺激角膜。

[0032] 过渡区3位于角巩膜缘区上方,旋转对称非球面设计,与角巩膜缘不接触,有极少的泪液间隙,降低巩膜接触镜片对组织的压力,坐落区4位于镜片后表面,球面旋转对称,符合接触区域的巩膜形态,与巩膜接触,可定位镜片并提供均匀的支撑力,并保证基弧区1、离焦区2、过渡区3会在角膜与镜片中间形成一侧泪液层。

[0033] 光学区5横跨角膜上方区域,覆盖基弧区1与离焦区2,位于巩膜接触镜片前表面,用于将透过的光线通过基弧区1与过渡区3形成的泪液层最终成像聚焦在视网膜上。

[0034] 所离焦区2位于后表面,处于基弧与过度弧之间,其用于将透过的光线通过基弧区1与过渡区3形成的泪液层成像聚焦在视网膜前方。

[0035] 为了保证坐落区4与巩膜接触可靠,对巩膜无压迫。坐落区4直径设置为14.5mm~17mm,宽度为2.5mm~3.5mm,曲率半径设置为10.5mm~13.5mm。

[0036] 为了使得佩戴者看清,光学区5需要覆盖基弧区1与离焦区2,所以光学区5直径为8.2mm~9.8mm。前表面光学区5通过连接弧与镜片边缘连接,其连接弧线要求保证镜片最薄区域大于0.16mm,小于2mm。

[0037] 为了使得佩戴者看清,基弧区1宽度设置为7.6mm,其基弧区1曲率半径设置为6mm~9mm,离焦区2宽度设置为1.2mm~2.2mm。

[0038] 为了解决患者干眼症问题,基弧区1,离焦区2,过渡区3形成泪液层,其泪液层厚度应为100~300 $\mu\text{m}$ 。

[0039] 光学区5设置为凹透镜片,其度数设置为-20.00DS~0.00DS,离焦巩膜接触镜的镜片中心厚度为为0.1mm~2mm。

[0040] 本发明离焦巩膜接触镜使用时置于使用者眼球前表面上,与巩膜接触,在角膜及角膜缘边形成泪液层,由于光学区5与离焦区2有不同焦点,因此产生离焦效果,光线透过光学区5后成像聚焦在视网膜上,光线透过离焦区2后成像聚焦在视网膜之前,以达到近视离焦,基弧区1与离焦区2不接触角膜,因此较为平坦,过渡区3起到架起基弧区1与离焦区2的作用,因此对比基弧区1陡峭,因为其陡峭,所以进行延伸是无法与巩膜平行接触,因此坐落区4对比过渡区3更为平坦,使得镜片与角膜平行接触。

[0041] 本发明的离焦巩膜接触镜泪液层可以为干眼症患者带来持续水浴效果,从而减缓干眼症带来的疼痛。其离焦区2可以用于推迟近视发展速度。

[0042] 离焦区2设置为凸透镜片,其度数根据配戴者的个体差异设置为+1.00D~+20.00D。

[0043] 本发明离焦巩膜接触镜的主要特点在于其坐落区4与角膜接触,过渡区3、离焦区2、基弧区1与角膜间有间隙,形成泪液层,可持续对角膜进行水浴效果。其光学区5配合基弧区1,可以有效进行视力矫正,其光学区5与离焦区2配合,使视网膜与产生正泪镜相对应的区域能够产生周边近视离焦。

[0044] 离焦巩膜镜制造实例

[0045] 通过角膜地形图仪测量出患者角膜曲率7.62mm,角膜直径8.4mm,巩膜区曲率11.44mm。通过电脑验光仪得出患者近视为-250度。即设计指标为,总直径16mm,过渡区宽度3mm,离焦区宽度2.4mm,基弧区直径7.6mm。光焦度-2.5D,离焦区+1.0D镜片,镜片材料折射率1.43。

[0046] 坐落区设计:坐落区应符合接触区域的巩膜形态,故坐落区曲率半径为11.44mm,其宽度为3mm

[0047] 基弧设计:基弧应贴合角膜几何形状,故基弧曲率半径为7.62mm,其直径为7.6mm

[0048] 光学区设计:已知基弧为7.6mm,镜片度数为-2.5D。通过公式

$$[0049] \quad F = (n-1) (1/R_1 - 1/R_2)$$

[0050] 式中:F为镜片度数,n为材料的折射率,R1为光学区曲率半径,R2为基弧曲率半径。

[0051] 可得出光学区曲率半径为7.97mm。

[0052] 离焦区设计:已知光学区曲率半径为7.97,离焦区光焦度为+1.0D。通过公式

$$[0053] \quad F = (n-1) (1/R_1 - 1/R_3)$$

[0054] 式中:F为镜片度数,n为材料的折射率,R1为光学区曲率半径,R3为离焦区曲率半径。

[0055] 可得出离焦区曲率半径为8.12mm

[0056] 过渡区设计:所述过渡区的宽度为3mm,组成所述过渡区内表面的单段或多段不同曲率半径的圆弧定义为 $\cap_n$ ,所述 $\cap_n$ 的两侧端点分别为 $P_n$ 和 $P_{n+1}$ ,以所述角膜的曲率中心为原点建立二维坐标系XY,在所述二维坐标系中, $\cap_n$ 的两侧端点坐标为 $P_n (X_n, Y_n)$ 和 $P_{n+1} (X_{n+1}, Y_{n+1})$ ,端点 $P_n$ 和 $P_{n+1}$ 与所述角膜的曲率中心的角度分别为 $T_n$ 和 $T_{n+1}$ ,通过推算可以得到 $\cap_n$ 的端点 $P_n$ 和 $P_{n+1}$ 的信息 $P_n (X_n, Y_n, T_n)$ , $P_{n+1} (X_{n+1}, Y_{n+1}, T_{n+1})$ ,基于此,可得到单段或多段不同曲率半径的圆弧 $\cap_{n+1}$ 、 $\cap_{n+2}$ 、 $\cap_{n+3}$ ... ,端点为 $P_{n+1}$ , $P_{n+2}$ 、 $P_{n+2}$ , $P_{n+3}$ 、 $P_{n+3}$ , $P_{n+4}$ ... ,端点坐标为 $P_{n+1} (X_{n+1}, Y_{n+1})$ , $P_{n+2} (X_{n+2}, Y_{n+2})$ 、 $P_{n+2} (X_{n+2}, Y_{n+2})$ , $P_{n+3} (X_{n+3}, Y_{n+3})$ 、 $P_{n+3} (X_{n+3}, Y_{n+3})$ , $P_{n+4} (X_{n+4}, Y_{n+4})$ ... ,以及端点与所述角膜的曲率中心的角度为 $T_{n+1}$ , $T_{n+2}$ 、 $T_{n+2}$ , $T_{n+3}$ 、 $T_{n+3}$ , $T_{n+4}$ ... ,则 $\cap_n$ 、 $\cap_{n+1}$ 、 $\cap_{n+2}$ 、 $\cap_{n+3}$ ... 的曲率半径满足如下关系:

[0057] 基于上述公式,将 $\cap_n$ 的端点代入公式,可得 $R_n'$ 和 $R_n''$ ,取 $R_n'$ 和 $R_n''$ 的平均值,即得 $\cap_n$ 的曲率半径值 $R_n$ ,同理可得, $\cap_{n+1}$ 、 $\cap_{n+2}$ 、 $\cap_{n+3}$ ... 的曲率半径值 $R_{n+1}$ 、 $R_{n+2}$ 、 $R_{n+3}$ ... ;

[0058] 将上述模拟参数输入光学设计软件Code.v,进行光学系统的设计,并进行逐项优化,所得离焦巩膜镜的曲面为中心旋转对称。将其输出至单点金刚石车床进行加工。

[0059] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

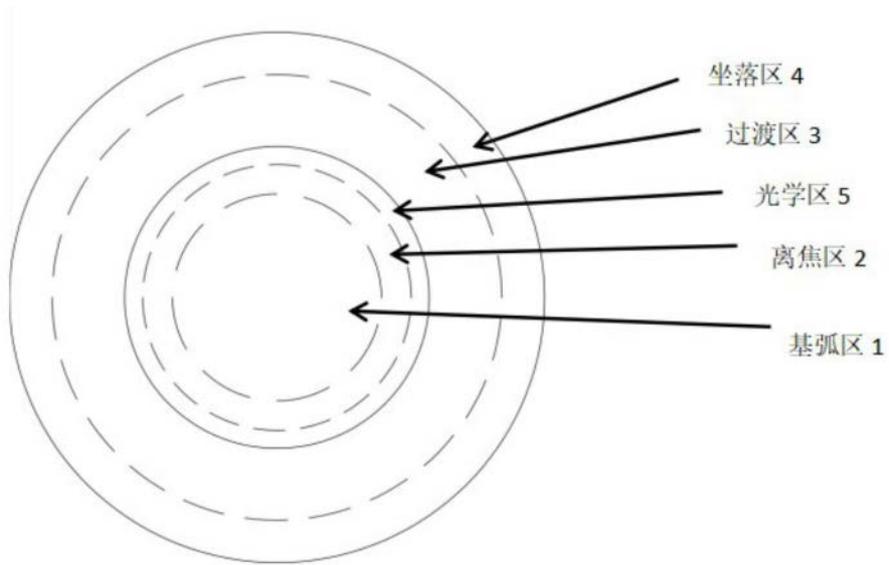


图1

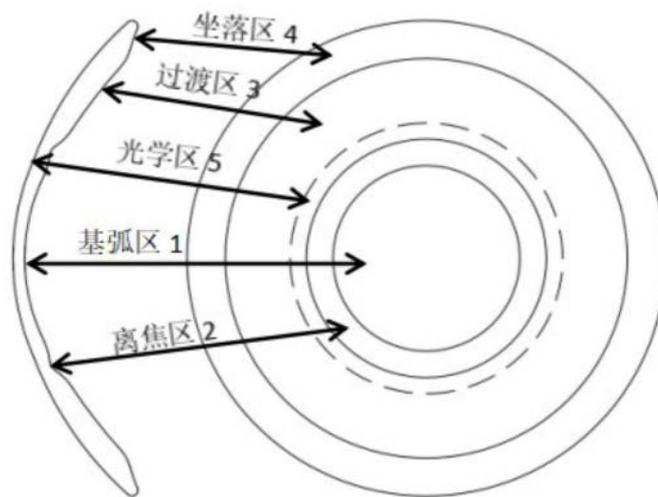


图2

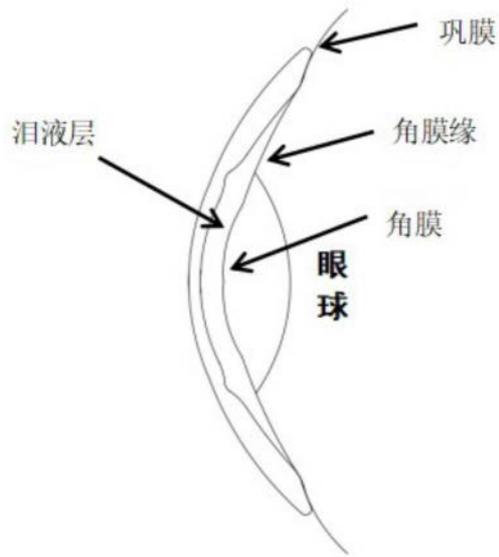


图3

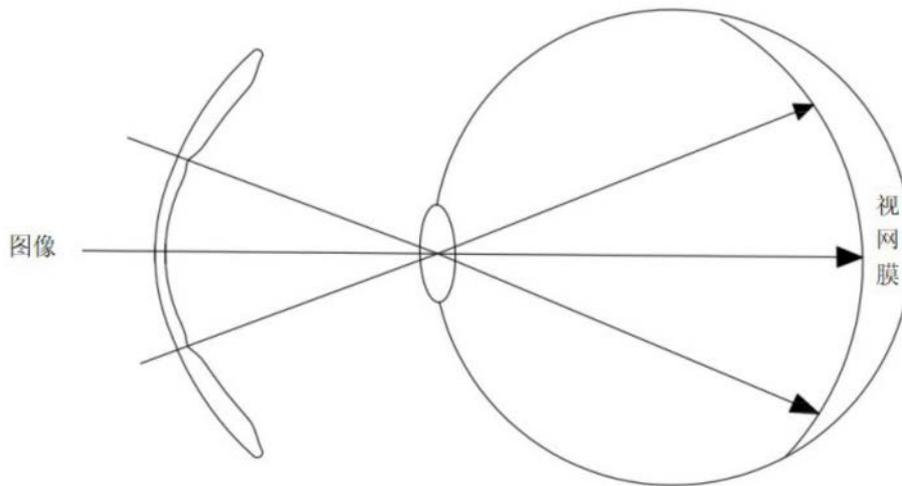


图4