

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99815297.8

[43] 公开日 2002 年 1 月 23 日

[11] 公开号 CN 1332618A

[22] 申请日 1999.11.2 [21] 申请号 99815297.8

[30] 优先权

[32] 1998.11.3 [33] US [31] 09/185,155

[86] 国际申请 PCT/US99/25655 1999.11.2

[87] 国际公布 WO00/25703 英 2000.5.11

[85] 进入国家阶段日期 2001.6.29

[71] 申请人 拉斯控股有限责任公司

地址 美国得克萨斯州

[72] 发明人 罗纳德·A·沙查尔

[74] 专利代理机构 上海华东专利事务所

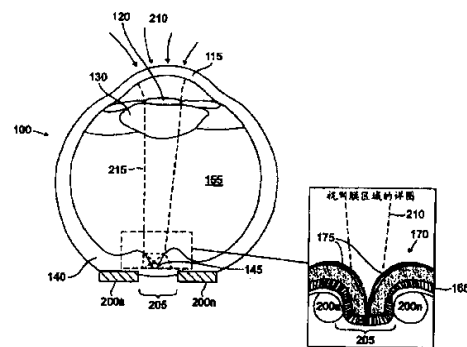
代理人 邓 琪

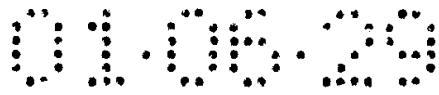
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 用于治疗黄斑变性的装置

[57] 摘要

本发明揭示了一种通过增加眼睛(100)的视网膜表面(140)的视觉效能来治疗黄斑变性和其他眼部疾病的装置。该装置包括一个带有一个设定形状的以增加中央凹(170)深度的本体(200a-200n),并且在治疗过程中使斜坡(175)的侧面更加外凸,从而利用视网膜区域的不同视觉性能。该装置和眼睛的适当的联结会使从晶状体(130)穿过玻璃体液(155)的成像光束放大和刺激包围黄斑(145)的成像感受区域。根据一种较佳的实施例,本装置包括一个适于和眼睛联结以调控眼睛的视网膜而有效地增加眼睛黄斑附近的光感受器细胞(165)的本体。该装置的本体可以是带状、节段状、不完全带状、平板状、或适合于达到所述功能的任何恰当的形状,以治疗黄斑变性以及其他眼部疾病。





权利要求书

1、一种治疗黄斑变性带来的影响的装置，包括一个适合于和眼睛联结的
本体，且具有一个能调控眼睛的视网膜而有效增加眼睛黄斑附近的光感受
器细胞的设定形状。

2、如权利要求 1 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所
述设定形状是带状、节段状、不完全带状及平板状中的一种形状。

3、如权利要求 1 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所
述设定形状在和眼睛联结时能够改变斜坡的视觉效应。

4、如权利要求 3 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所
述设定形状能够调控眼睛的视网膜从而改变中央凹的深度。

5、如权利要求 4 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所
述设定形状能够调控眼睛的视网膜而改变斜坡的外凸度，有效地增加眼睛黄
斑附近的光感受器细胞，从而形成一个围绕黄斑的增大的成像感受区域，以
治疗黄斑变性造成的影响。

6、如权利要求 1 中所述的装置，其特征在于所述装置的本体至少具有
两个完全隔开的相对于眼睛施加一个力的表面。

7、如权利要求 6 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所
述设定形状向眼睛内部施加所述的力。

8、如权利要求 6 中所述的装置，其特征在于它还适合于和通过外科手
术在眼睛内部形成的袋体相联结，从而至少两个表面向眼睛内部施加所述的
力。

9、一种用于和眼睛联结的适合于调控眼睛视网膜的装置，包括一个能
向眼睛施加一个力而改变眼睛视网膜的形状和斜坡的视觉效能的本体。

10、如权利要求 9 中所述的装置，其特征在于所述本体具有带状、节段
状，不完全带状和平板状中之一的设定形状。

11、如权利要求 9 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体能够

调控眼睛的视网膜以改变中央凹的深度。

12、如权利要求 9 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体能够调控眼睛的视网膜而改变斜坡的外凸度，有效增加眼睛黄斑附近的光感受器细胞并有效形成一个增大的包围黄斑的成像感受区域。

13、如权利要求 9 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体能够调控眼睛的视网膜以有效增加眼睛黄斑附近的光感受器细胞。

14、如权利要求 9 中所述的装置，其特征在于所述装置至少有两个完全分隔开的向眼睛施加所述的力的表面。

15、如权利要求 14 中所述的装置，其特征在于它还适合于和通过外科手术在眼睛中形成的袋体相联结，从而所述至少两个表面向眼睛内部施加所述的力。

16、如权利要求 9 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体向眼睛内部施加所述的力。

17、一种用于和眼睛联结的治疗黄斑变性造成的影响的装置，包括一个多节段，所述多节段的每一个节段都有一个具有设定形状的节段体，该形状使所述多节段共同调控眼睛的视网膜而有效增加眼睛黄斑附近的光感受器细胞，从而形成一个增大的包围所述黄斑的成像感受区域。

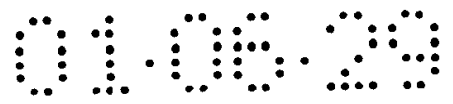
18、如权利要求 17 中所述的装置，其特征在于所述多节段中的至少一个节段能和至少一个所述多节段中的其他节段相联结。

19、如权利要求 18 中所述的装置，其特征在于所述多个相联结的节段形成带状、组合节段状、不完全带状和平板状中的一种形式。

20、如权利要求 17 中所述的装置，其特征在于所述多节段中的至少一种所述节段体的所述设定形状当和眼睛相联结时能够改变斜坡的视觉效能。

21、如权利要求 20 中所述的装置，其特征在于所述多节段中的至少一种所述节段体的所述设定形状能够调控眼睛的视网膜而改变中央凹的深度。

22、如权利要求 21 中所述的装置，其特征在于所述多节段中的至少一种所述节段体的所述设定形状能够调控眼睛的视网膜以改变斜坡的外凸度，



有效增加眼睛黄斑附近的光感受器细胞，从而形成所述增大的包围黄斑的成像感受区域以治疗黄斑变性的影响。

23、如权利要求 17 中所述的装置，其特征在于其中所述多节段中的至少一种所述节段体具有至少两个完全分隔开的向眼睛施加一个力的表面。

24、如权利要求 23 中所述的装置，其特征在于其中所述多节段中的至少一个所述节段体的所述设定形状向眼睛内部施加所述力。

25、如权利要求 23 中所述的装置，其特征在于其中所述多节段中的所述至少一个所述节段体还适合于和在眼睛中通过外科手术形成的袋体相联结，由此使所述至少两个表面向眼睛内部施加所述力。

26、一种和眼睛相联结并且适合于改变在眼睛的晶状体和黄斑之间的相对距离的装置，其特征在于它包括一个具有一设定形状的本体以修改眼睛的形状从而改变在所述眼睛的晶状体和黄斑之间的所述相对距离。

27、如权利要求 26 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所述设定形状是带状、节段状、不完全带状和平板状中之一一种形状。

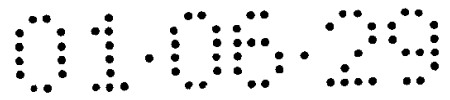
28、如权利要求 26 中所述的装置，其特征在于所述装置的本体至少具有两个完全隔开的向眼睛施加所述的力的表面。

29、如权利要求 28 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所述设定形状向眼睛内部施加所述力。

30、如权利要求 29 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所述设定形状向眼睛内部施加所述的力以改变眼睛的视网膜形状，从而缩短所述眼睛的晶状体和黄斑间的所述相对距离。

31、如权利要求 28 中所述的装置，其特征在于它还适合于和通过外科手术在眼睛内部形成的袋体相联结，从而所述至少两个表面向眼睛内部施加所述的力。

32、如权利要求 11 中所述的装置，其特征在于所述装置的所述本体的所述设定形状向眼睛内部施加所述的力以改变眼睛视网膜的形状，从而缩短所述眼睛的晶体状和黄斑之间的所述相对距离。



说明书

用于治疗黄斑变性的装置

有关专利文件的参考文献

本发明涉及到在下述美国专利申请和已公布的美国专利中揭示的发明：

(1) 美国专利申请序列号 08/463, 749, 题为“远视和其他眼部疾病的治疗”，申请于 1995 年 6 月 5 日；

(2) 美国专利申请序列号 08/946, 975, 题为“用于治疗远视和其他眼部疾病的巩膜假体”，申请于 1997 年 10 月 8 日；

(3) 美国专利申请序列号 09/032, 830, 题为“用于治疗远视和其他眼部疾病的经分割的巩膜带”，申请于 1998 年 3 月 2 日；

(4) 美国专利申请序列号 09/061, 168, 题为“用于治疗远视和其他眼部疾病的巩膜假体”，申请于 1998 年 4 月 16 日；

(5) 美国专利号 5, 465, 737, 题为“远视和其他眼部疾病的治疗法”，公布于 1995 年 11 月 14 日；

(6) 美国专利号 5, 489, 299, 题为“远视和其他眼部疾病的治疗法”，公布于 1996 年 2 月 6 日；

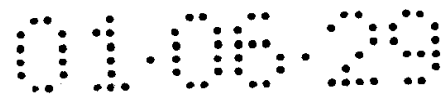
(7) 美国专利号 5, 503, 165, 题为“远视和其他眼部疾病的治疗法”，公布于 1996 年 4 月 2 日；

(8) 美国专利号 5, 529, 076, 题为“远视和其他眼部疾病的治疗法”，公布于 1996 年 6 月 25 日；

(9) 美国专利号 5, 354, 331, 题为“远视和其他眼部疾病的治疗法”，公布于 1994 年 10 月 11 日；以及

(10) 美国专利号 5, 722, 952, 题为“远视和其他眼部疾病的治疗法”，公布于 1998 年 3 月 3 日；

这些发明全部由本发明的受让人所拥有，涉及到的这些已公开的美国专



利申请和已公布的美国专利（在下文中共同归类为“远视和相关的眼部疾病专利文件”），通过引用而插入在此中，实际上如同写在本文中一样。

本发明的技术领域

本发明总体上涉及到眼部疾病的治疗，具体而言涉及用于治疗黄斑变性的装置。

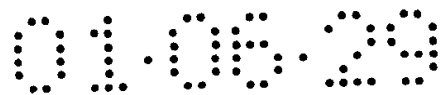
本发明的背景

黄斑变性是一种（和年龄有关的）变性过程，其涉及一个高度特指的眼睛视网膜的中心部分，即是所谓的黄斑，黄斑负责精细的中心视觉任务，例如阅读、看电视、缝纫等。在引起黄斑变性中可能起作用的各种危险因素正被深入地进行研究——遗传、营养缺乏、动脉硬化和高血压、吸烟、暴露于紫外线中等都是可疑的因素，但是为了更清楚的鉴别出最重要的因素，有必要作进一步研究。

黄斑变性的迹象和征候是中心视野的逐渐模糊或变形而干扰诸如阅读和其他类似行为的基本功能，作为年龄增大的自然结果，经历中心视觉功能的部分丧失并不是全然不寻常的，虽然有很多个别人遭受到中心视力的更严重甚至是更强烈的丧失。

在许多早期病例中，视力可能没有被显著地影响，只是在一次常规的眼科医学检查中才发现了病情，这时黄斑出现了一个典型的现象，使眼科医生对此问题引起警觉。经常可以看到在黄斑区域有细微的淡黄色变性物的沉积，以及正常结构上的改变以及黄斑的色素沉着。眼镜不能矫正因黄斑变性而导致的视力下降。

虽然一些人对黄斑变性仅感到稍许的不便，并可以对此补救而过着正常的生活，但其他的许多带有较严重黄斑变性症状的人们就可能对此无能为力了。常规的治疗法，包括外科手术及其他疗法，诸如那些使用选择药物的系统化注射，产生了混合结果，在某些情况中还引起了有害的副作用。因此



就需要一种减少或限制黄斑的影响的治疗方法。

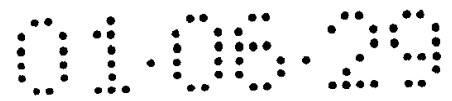
本发明的概述

针对上述讨论的现有技术的不足，本发明的首要目的是引入一种可以被用来通过一种外科手术消除某些眼部疾病的影响，特别是黄斑变性的影响的装置。如在上文中指出的那样，黄斑变性的症状包括中心视力功能的逐渐模糊或者扭曲变形。典型的是，在黄斑区域（或中心视网膜）呈现细微的淡黄色的被称为“脉络膜疣（drusen）”的变性物的沉积，还有正常结构上的改变以及黄斑的色素沉着，最终黄斑区域被损坏。

根据本发明的原理，引入一种装置，通过调控眼睛的视网膜表面的光学作用来治疗由黄斑变性和其他眼部疾病带来的影响。按照一个有益的实施例，其达成是应用一种包括一个可以被用来增加视网膜中央凹深度的本体的装置，在此过程中使中央凹斜坡的侧面变得更凸出，从而利用视网膜区域多样的光学性能增强视网膜的光学作用。简言之，这种装置和眼睛适当的结合将使成像光束从眼睛的晶状体穿过玻璃体液而放大并刺激一个成像感受区域，该成像感受区域相对地要比黄斑更大一些并且最好是包围住黄斑。

根据一个有益的实施例，这种装置包括一个适合于和眼睛相结合的本体，该本体具有一种特定的形状来调控眼睛的视网膜，有效地增强靠近黄斑的光感受器细胞。这种装置本体的设定形状是带状、节段状、不完全带状、平板状，或就此而言，是任何适合于达成本文中所述或引用的治疗黄斑变性及其他眼部疾病的功能的适当形状。实际上，这种本体同样可以有合适的几何尺寸和物理形状，包括环形、圆形、矩形、三角形、四边形、圆锥形或其他类似的形状，或以上形状中的两种或更多形状的恰当的组合。

在一个相关的实施例中，这种装置由众多的节段组成，每个节段都有一个设定形状的本体，使得这些节段互相协作调整眼睛的视网膜。再有，这种调控增加了靠近眼睛的黄斑的光感受器细胞，形成一个增大的成像感受区域，该成像感受区域正好包围住黄斑。根据一种较佳实施例，两个或更多的



节段可以适当地互相物理联结，在另外或相关的实施例中，两个或更多的合作的节段也可以不互相物理联结。不过，这样的节段是可以形成任何一种或多种的带状体，组合节段状，不完全带状，平板状，或者适合于达成在本文中叙述的功能的任何其他形状。

简而言之，这里所介绍并且在下文中将会更详尽叙述的装置的实施例的首要方面是其共同的调控眼睛的视网膜表面的光学功能以治疗某些眼部疾病的能力。这种调控可以直接地或间接地 (i) 增加中央凹的深度；(ii) 使斜坡的侧面更加凸出，以便于更完整地利用视网膜区域多变的光学性能；(iii) 增加靠近眼睛的黄斑的光感受器细胞以形成一个增大的成像感受区域；(iv) 改变晶状体和视网膜区域之间的有效焦距；或 (v) 以上各项中的两项或更多项的一些组合。

上述本发明的概述相当粗略地概括了本发明的多个不同的实施例的有益的特征，以便本领域普通技术人员都可以较好地理解下面的详细描述。形成本发明的权利要求的主题的本发明的其他特征将在其后叙述。本领域普通技术人员应该感谢，因为他们可以不费力地将所公开的概念和特定实施例用作设计或改进其他结构的基础而实现和本发明同样的目的，对本领域普通技术人员还应该认识到这类等同的结构在其最广泛的形式下并不背离本发明的精神和范围。

最后，着手进行附图的简短说明以及详尽的叙述之前，对本专利文件中通篇使用的特定的词语和短语阐明几个定义（已经提供的除外）可能是有帮助的，其内容如下：术语“包括”和“包含”，还有它们的派生词，意思为没有限定的包括，并且可以互相交换地使用；术语“或”意义是兼容的，意思是和/或；短语“和……相联结”和“与其相联结”，还有它们的派生词，可以意为包括、被包括在其中，和……互相连接，包含，包含在内，连接到……或和……连接，结合到……或和……结合，和……可传递的，和……合作，交错，是……的特性，被约束到或和……耦合，有，有一个……的特性，或类似的意思。对一定的词语和短语的定义遍及本专利文件，并且这样的定义

适用于先前的，和往后的这样定义的词语和短语的应用中。

附图的简要说明

为了更完全地理解本发明，结合附图作出如下的参考说明，其中相同的标号表示同一个或类似的实体：

图 1a 为一个示范人眼的二维的剖面图。

图 1b 为一个表示人眼的黄斑区域的更详尽的二维剖面图。

图 2 为根据本发明的用于综合治疗黄斑变性的多节段与眼睛相联结的二维剖面图。

图 3 为根据本发明原理的一个装置的一节段体的平面视图。

图 4 为图 3 中的节段体的正视立面图。

图 5 为图 3 和图 4 中的节段体的侧视图。

图 6 为根据本发明原理的一个装置的一个示例的节段体的平面视图。

图 7 为根据本发明原理的一个装置的一个示例的不完全带体的平面视图。

图 8 为共同形成根据本发明原理的一个装置的一个带体的多个联结的节段的平面视图。

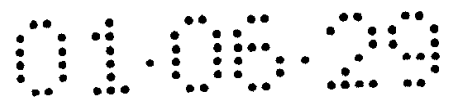
图 9 为共同形成根据本发明原理的一个装置的一个带体的多个分割开的节段的平面视图。

图 10 为一个具有一个实芯的装置的圆形/环形体；和

图 11 为一个具有一个灌注有液体/胶体的腔的装置的圆形/环形体。

详细说明

首先参看图 1a，图中是一只示范性的具有基本的解剖结构的人眼的二维剖面图（总体由 100 标示），为了说明本发明原理，将眼睛 100 的几个部分的结构和功能加以叙述是有裨益的，如巩膜 105、结膜 110、角膜 115、虹膜 120、瞳孔 125、晶状体 130、睫状体 135、视网膜 140、黄斑 145、视神



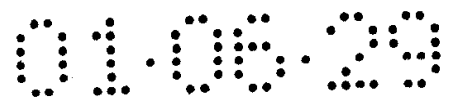
经 150 和玻璃体液（总体由 155 标示）。

巩膜 105 就是“眼白”，它是由胶元和弹性组织构成的坚韧的保护性外膜，巩膜 105 的最外层叫做巩膜外层，是一层带有许多血管的薄膜物质。巩膜的厚度在不同的点上变化，其范围从靠近肌肉附着处的最薄点（大约 0.3 毫米）到眼睛背后的最厚点（大约 1.0 到 1.3 毫米）。结膜 110 是眼睛的“皮肤”，它是一层薄膜状的透明膜覆盖着巩膜 105，结膜 110 还衬在眼睑的内侧并含有许多血管和粘液以及泪腺。

角膜 115 是眼睛的清彻透明的“窗口”。角膜 115 的直径大约为 12 毫米，通常其厚度的变化，从中心的 1.5 毫米稍强到边缘的 1 毫米稍薄一点。角膜 115 由明显的五层组成。（从前到后）分别为：上皮组织、鲍曼膜、基质、后弹性膜和内皮组织。角膜 115 含有许多的细小神经纤维，但是没有血管。虹膜 120 是“眼睛的着色部分”（即蓝、棕、绿、淡褐等）。虹膜 120 含有两组主要的肌肉（用于扩大和收缩瞳孔）和许多的血管和色素细胞及色素粒。瞳孔 125 是虹膜 120 中心的黑“洞”或“空间”。瞳孔 120 实际上不算眼睛 100 的一个结构或组件，而只是一个空的地方，就像一个“打开的窗口”。

晶状体 130 和角膜 115 共同作用，为聚焦光线进入眼睛 100 作准备。由清彻的包裹环绕的有规则取向的蛋白质纤维组成的晶状体 130 是一个双凸的圆盘，通过将其连接到睫状体 135 的小带悬浮定位。晶状体 130 的曲率是可以变化或改变的，使眼睛 100 有各种聚焦的能力。睫状体 135 和虹膜 120 及脉络膜一起被认为是眼睛的色素束或色素层的一部分。睫状体 135 含有大量的血管及用于眼睛 100 聚焦的各种肌肉，还有在色素层的其他部分找到的色素细胞和色素粒。睫状体 135 也被用作晶状体 130 的小带或悬浮韧带的附着点并且含有能分泌在前房和后房存在的水状液的细胞。

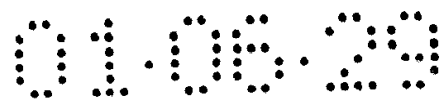
视网膜 140 是眼睛 100 的神经细胞层，其功能非常类似于照相机中的胶片。总而言之，眼睛 100 剩下的部分就是用来将光线聚焦到视网膜 140 上，在此发生作为视觉过程的一部分的光化学反应。视网膜 140 是一个薄的透明的组织，包含了约 12 亿个独立的杆细胞（夜间视觉）和 700 万个锥细胞（白



天和彩色视觉)，还有上百万其他结构的支撑和相关连的细胞（综合地称为光感受器细胞）。黄斑 145 是视网膜的中央敏感部分，它提供了敏锐的、精细的视力并且含有最高密度的色敏锥细胞。中央凹（未显示）是黄斑 145 的中心。视网膜血管从视网膜基质通过，连同下面的脉络膜（位于视网膜 140 和巩膜 105 之间的丰富的血管、色素组织）一起为正常的视网膜功能提供必需的营养和氧气。这些血管是颈部的大颈动脉主线的远距离分枝并且会被从部分堵塞的颈动脉主线上剥落并且流至眼睛 100 的钙和胆固醇的碎片栓塞。

视神经 150 是重要的“干线”，由一百万左右独立的神经纤维构成，它将来自视网膜 140 的神经刺激传导到大脑（未显示）。视神经 150 位于眼睛 100 的后方并且和另一只眼睛的视神经 150 在视交叉（未显示）处会合。玻璃体液 155 是一种胶样液体，它占据着由眼睛 100 前面的晶状体 130 和睫状体 135 和眼睛 100 后面的视网膜 140 和视神经 150 界定的广大的空间，玻璃体液 155 被用作为一个缓冲垫，有保护眼睛 100 的功能，并且通常是光学清澈透明的。玻璃体液 155 由处在一种精密平衡中的胶质，粘多糖和透明质酸组成。

转到下一幅图 1b，图中示出的是一只人的眼睛的黄斑区域（整体标示为 145）的更详尽的二维剖面图，更具体的是视网膜组织区域 160（包括图 1a 中的神经纤维层，神经节细胞和连接细胞），光感受器细胞 165，中央凹 170 以及斜坡 175。中央凹 170 是一个圆的浅“坑”，位于距视力盘的太阳穴一侧约 4 毫米及横向子午线下约 0.8 毫米（注意这种距离是变化的，有时甚至会在两眼的中间）。该凹陷起因于实际上的视网膜内层的消失，而由杆状层厚度的增加得到部分补偿。中央凹 170 的形状是一个“浅碗”形并有下凹的底面。其侧面形成了一个从中央凹的边缘（顺便提及该处是视网膜的最厚的部分）下降的弯曲坡的被称作为斜坡 175 的斜面。在“浅碗”的中心是一个轻微的沉降，其正中心的小窝（或称“小中央凹”，未显示）是一个小的中央凹陷，也叫中央凸（或“脐”，未显示）。在中央凹 170 的底面区域里的光感受器细胞 165 有更多的锥细胞并且紧密地挨挤着，比视网膜的其他区域里



的细胞更长更精细。因为杆细胞被消除和锥细胞被聚集及变得细长，在这个区域里的刺激的阈值趋向于上升。

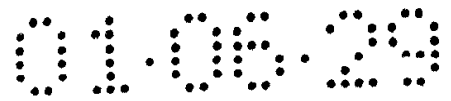
现在参见图 2，图中示出的是根据本发明的原理用于协同治疗黄斑变性所造成影响的多个节段 200a 到 200n 示意性连接到范例眼 100 的二维剖面图。如将要在下文中更详尽地讨论的那样，节段 200a 到 200n 协同调控视网膜 140，以增加靠近黄斑 145 的光感受器细胞 165 从而形成一个增大的最好包围黄斑 145 的成像感受区域 205。

应该注意，所设定的节段 200 的形状仅是用于说明并且将之作为一种适于增加光感受器细胞 165 的形状，更具体的说，虽然节段 200 的本体被显示为矩形的，但其他替换的有益的尺度大小和物理形状可以适当地包括环/圆形（参见放大框图）、三角形、四边形、圆锥形，或其他类似的物理形状，或以上形状的组合。

示意的光线 210 穿过角膜 115 和瞳孔 120，和晶状体 130 相交，通过使光线 210 弯折（折射）而开始聚焦的过程。晶状体 130 将光线 210 汇集为一条光束 215，该光束汇交于黄斑 145 并刺激视网膜区域——黄斑 145 代表了晶状体 130 的聚焦点。因此晶状体 130 起的作用就是将光线 210 精细整理成一个较细窄的光束而提供更清晰的成像。这样，由晶状体 130 聚焦后，光束 210 通过透明的玻璃体液 155 并且刺激视网膜 140。

参见放大图框，视网膜区域（前面由 205 标示）包含了几亿个排列成复杂的特化的神经细胞。光感受器细胞（或“视觉接受器”）165 有两种类型，即杆细胞和锥细胞，杆细胞在数量上超过锥细胞并且在低照明度的条件下其功能发挥得最好。锥细胞提供了精细和彩色视象。在视网膜上锥细胞密度最高的地方就在黄斑 145 处。黄斑 145 包括中央凹 170，该中央凹是负责调查精细视象的极端灵敏的锥细胞的区域。黄斑变性的结果是中央凹 170 受到了损坏。

除了光感受器细胞 165 以外，视网膜 145 在视网膜组织中还包括许多其他类型的连接和支持细胞，例如用于吸收多余的光及向视网膜 140 提供营养

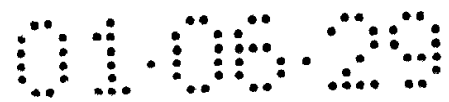


的视网膜色素上皮组织（未显示）。更特别的是，斜坡 175 被图示成是视觉细胞、外核的、内核的、神经节细胞及神经纤维层的“增厚”，这些细胞总体构成视网膜区域的局部的增厚部分。眼睛的光学性能的一个重要方面是玻璃体液 155，视网膜组织和光感受器细胞 165 的各不相同的物理特性的效应。简单地说，玻璃体液 155 绝大部分是透明的，视网膜组织是部分能反射的，而光感受器细胞 165 是光的吸收体。

根据本实施例，如上文中介绍的每个节段 200 都能增加中央凹 170 的深度并且在此过程中使斜坡 175 的侧面更外凸。通过增加斜坡 175 侧面的外凸，节段 200a 到 200n 更加全面地利用了视网膜区域的光学特性，特别是中央凹 170 和斜坡 175，而增强了它们的光学效应。如在视网膜区域的放大图框中的图示，所示装置的节段 200a 到 200n 与眼睛的联结有效地调控了视网膜区域而增加了靠近黄斑 145 的光感受器细胞 165。

简而言之，成像光束 215 从晶状体 130 穿过玻璃体液 155 放大并刺激和黄斑 145 相关的较大的成像感受区域 205。成像光束 215 被斜坡 175 的逐渐增加的外凸侧面折射，使成像光束 215 通过更大数量的光感受器细胞 165 而扩展。由光束 215 和光感受器细胞 165 互相作用而产生的电脉冲被传递到由大量的纤维组成的视神经。来自于每只眼睛的视神经离开眼球后交汇在大脑基质处的视交叉（未显示）处。神经纤维的复杂的交叉发生在视交叉处然后视觉冲动传递到在侧向膝状体终止的视神经束。视觉冲动从那儿沿着终止在大脑后枕骨外皮中的视觉辐射线传递。在这个区域存在着极端复杂的交互连接和视觉联结带。就象我们所知道的，在整个过程中的这一点视象被感受到了。

注意，中央凹 170（一般流特别是视网膜组织）且有一个比玻璃体液相对较高的折射率。因此，以直角以外的其他角度投射到“玻璃状视网膜的”边界的光束 215 的任何部分都将偏离想象中的垂直方向折射并且向下分散到光感受器细胞 165。节段 200 和眼睛联结共同控制视网膜 140，增加了靠近黄斑 145 的光感受器细胞 165 以增加中央凹的凹陷深度而有意利用这个折

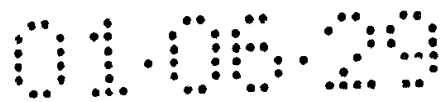


射。经调控的视网膜区域导致形成增大的成像感受区域 205，换言之，视网膜成像的中央凹部分在其通过视网膜组织的途径上扩展了，并且当它达到光感受器细胞 165 的水平面时被刻意放大了。中央凹 170 的深度的增加因此就直接影响到视力的敏锐度。事实上实际的凹陷离视网膜的初始水平面越深，由斜坡 175 的被移位的组织围绕该凹陷所造成的抬高部分或“环绕中央凹的隆起”就越高。从该抬高部分的顶部到该凹陷的底部产生的连续的陡峭斜面称为一个在光学上有独特阐述的有效的放大器件。

同样地，节段 200a 到 200n 以及它们的形状仅仅是作为一种说明，并不应该被理解为是对本发明装置的外形、尺寸、数量，或任何其他物理属性的一种限制。如在下文中将要叙述的，本发明的另外的实施例可以适当地包括各种设定形状，诸如带状、节段状、不完全带状、平板状，或就此而言的任何适合于完成本专利文件所述功能的形状，还有这些形状的各种组合，以便于治疗各种眼部疾病，诸如黄斑变性的影响。

用于将该装置和眼睛相联结的一种合适的示范程序可以包括切开在缘（linbus）后面约 6 毫米的侧面的和下面的直肌之间的下部太阳穴区域中的结膜 110。先清洗 Tenon's 囊中巩膜 105，然后在眼的中纬线的后面进行切割。在巩膜 105 上进行的部分厚度的巩膜切口是为了制造一个围绕黄斑 145 和中央凹 170 或在它们下面有益地延伸的巩膜袋，其类型如同在远视和相关的眼部疾病专利文件中揭示的巩膜袋那样。该装置就通过该巩膜袋和眼睛进行适当的联结（诸如将该装置嵌入，缝合或插入眼中）。该装置的位置可以用非直接的或直接的捡眼镜来检验。巩膜袋和结膜的切口采用标准的眼科缝合术予以缝合。应该注意的是为了把该装置和眼睛相联结，任何合适的医学程序都可以进行。各种程序的相对的有效性至少部分可以所应用的装置的尺寸、形状等为基础。

参见图 3，图中示出的是根据本发明原理的装置的一种节段 200 的实施例的平面视图。为了说明的目的，有时要同时参照图 1a、图 1b 和图 2 的眼睛范例的剖面图。所示例的节段体包括一个带有一前缘 304，一后缘 306 和



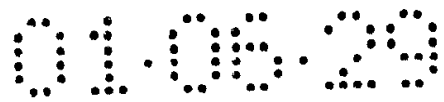
侧端边 308 和 310 的基体 302，所有这些聚合起来形成了一个内表面 312 的周边。所示的内表面 312 包括一个在图中沿基体 302 的长度方向延伸的脊 314。

根据本实施例，节段 200 可以和一只眼睛相联结以增加中央凹 170 的深度，并在此过程中，如上文所述，使斜坡 175 的侧面更加外凸，从而利用视网膜区域 205 的不同的光学特性而增加其光学效能。简而言之，该装置 200 和眼睛 100 的一种恰当的联结将使成像光束放大，并且刺激比黄斑 145 相对更大的成像感受区域 205。

所示的节段体具有一个设定形状，部分由于所示例的能将一个力施加到眼睛 100 上的脊 314 来改变眼睛 100 的形状而适当地调控视网膜区域 215，并且还可能改变晶状体 130 和视网膜 140 之间的距离。所述节段体最好具有完全分离的内表面 312 和一个外表面（未显示），而且在一定程度上通过所示例的脊 314 将力施加到眼睛 100 上而适当地改变眼睛的形状。

再看图 4，为图 3 所示的段块实施例的正视图。节段 200 的图示出了本体 302，侧端边 308 和 310，脊 314 以及一个平面的外表面 400。参见图 5，图中示出的是图 3 和图 4 中的节段实施例的侧视图。所述的节段 200 的图示出了脊 314，外表面 316，以及本装置或替代物的内表面 312 上的一个槽口 500。

根据本发明原理的装置可以用任何合适的材料制成，这些材料具有充分的刚性，从而当和眼睛联结时可以施加一个力而调控视网膜表面的光学效应。该装置对于长时期的植入或和眼组织的接触在生理上最好是可被接受的。这样的材料在本行业中是已知的，其中包括合适的金属（例如钛、金、铂、不锈钢、钽、各种材料上可接受的合金等）、陶瓷（例如结晶的和玻璃质的材料，诸如瓷、刚玉、二氧化硅、碳化硅、高强度玻璃等）以及合成树脂（例如生理惰性的材料，诸如聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯，聚碳酸酯、硅酮树脂等）。该装置也可以用结合合成树脂或高强度基质与高强度材料纤维，诸如玻璃纤维，硼纤维或类似物（例如玻璃纤维增



强的环氧树脂，碳纤维增强的环氧树脂，碳纤维增强碳（碳-碳）等的复合材料制成。

在另外的有益的实施例中，该装置可以用有机材料制成，如防腐的骨胶原、防腐的巩膜及类似物、还有人造的骨胶原或类似物。在其他的实施例里，装置可以做成有半刚性的外部，而在装置的基体里面形成一个空腔。这个空腔可以是空的，或者灌注以一种液体，一种胶体或类似物。这种实施例可适当地加以改变，这样使其尺寸大小可以通过注射各种数量的空气、液体（例如水、盐溶液、硅油等）或胶体（例如硅树脂、骨胶原、凝胶等）。当然，该半刚性的外部可以用本文中提到的或引用文献中的任何一种或多种材料制成。应注意的是，本文中揭示的装置可以和微电机系统（“MEMS”）及相关的技术相结合而适当地改变或增加一种或更多种装置或如本文中叙述的那样调控该装置的应用以增加眼睛的视网膜表面的光学效能。

现在参阅图 6，图中示出了根据本发明原理的装置的一种示例性节段的实施例 200 的平面视图。为了说明的目的，有时要同时参考图 1a、1b 和 2 的眼睛范例的剖面图。所示的节段体是弧形的并且包括一个前缘 304，一个后缘 306 以及侧端缘 308 和 310，所有这些聚合起来形成了一个内表面 312 的周边。根据这个实施例，节段 200 还可以和一只眼睛相联结（单独地或和一个或多个其他合适的装置相结合）以增加中央凹 170 的深度并且在该过程中增加斜坡 175 侧面的外凸度以利用视网膜区域 205 的变化的视觉特性而增加其视觉效能。简言之，这种装置 200 和眼睛 100 的适当的结合将放大成像光束并且刺激比黄斑 145 相对更大的成像感受区域 205。该范例的节段体具有一种特定的形状，一旦该节段体与眼睛联结，其便能向眼睛 100 施加一个力，该力改变了眼睛 100 的形状而调控视网膜区域 215 并且有可能改变晶状体 130 和视网膜 140 之间的距离。在本实施例中，所示的特定形状是弧形的，所选择的曲率为至少与眼睛表面的曲率近似匹配，或在另外的实施例（例如图 8）中，该曲率被选择为至少能与还和眼睛联结的任何相邻的装置体的曲率近似匹配。如将要参照图 10 和图 11 所叙述的，节段体具有一个完全隔开

的内表面 312 和一个外表面（未显示）以适当地通过对眼睛施加的力而适当地改变眼睛的形状。

暂时参看图 7，图中示出了根据本发明的原理的一种装置的范例性的不完全带状体实施例 200 的平面视图。当和一只眼睛适当地结合后，该不完全带体就具有一个特定形状以增加中央凹 170 的深度并且增大斜坡 175 的侧面的外凸度。同样地，这也利用了视网膜区域变化的视觉特性而增加其视觉效能。简言之，该不完全带体将使成像光束从眼睛的晶状体穿过玻璃体液而放大和刺激相对黄斑较大的成像感受区域，类似地，图 8 示出了多个相联结的节段 200a 到 200d 的平面视图，这些节段共同形成了一个根据本发明原理的一种装置的完整的带体，或“环形体（donut）”的实施例 200，相反，图 9 示出了多个不相联结的节段 200a 到 200d 的平面视图，它们共同形成了一个根据本发明原理的一种装置的准带体实施例 200。

技术人员还可以理解的是，本文中叙述的任何装置以及本发明的最概括的精神和范围之内的等同结构都能够适合与眼睛相联结，特别是与视网膜区域相联结，通过缝合、钉制、粘结的外科手术形成的巩膜袋或环形带或其他物理性联结而根据本发明或引用文献来调控视网膜区域。还应该理解的是上述制造任何一种装置或就此而言制造根据本发明的任何装置的材料都能适合于任何为其选择的适宜的特定形状或设计。

例如，图 10 和图 11 分别示出了一个的装置 200 的圆形/环形体，它们分别有一个实质的核心和一个充以液体/胶体的空腔 1100。在这两个例子中，装置体具有一个被完全隔开的顶面 312 和一个底面 1000，以便于通过对眼睛施加一个力而适当地改变眼睛的形状。该充溢的空腔 1100 可以适当地充满一种液体，一种胶体或类似物以改变该装置的尺寸。

不管怎样，本发明的装置可以用适合于所使用的材料的任何传统或现代发展的技术制造出来，诸如机械加工、注射模制，热模制，压模制和类似技术。同样地，本文中的装置可以是可折迭的，由多节段构成或是以其他方法制成，从而使它可以在使用之前装配或者可以分别安装而形成一个完整的装

置。

虽然本发明的原理经详尽地叙述，但在该领域的普通技术人员仍应该理解，在不背离本发明最概括的精神和范围的前提下，还能够对此作出各种变异，替代和改动。例如，虽然本发明的装置的应用是根据治疗人类的黄斑变性和其他眼部疾病作出叙述，但这促治疗方法也可以应用于治疗其他动物的各种眼部疾病。应该注意到，远视和相关的眼部疾病的专利文件包括针对治疗远视和其他类似眼部疾病的装置的叙述。

说明书附图

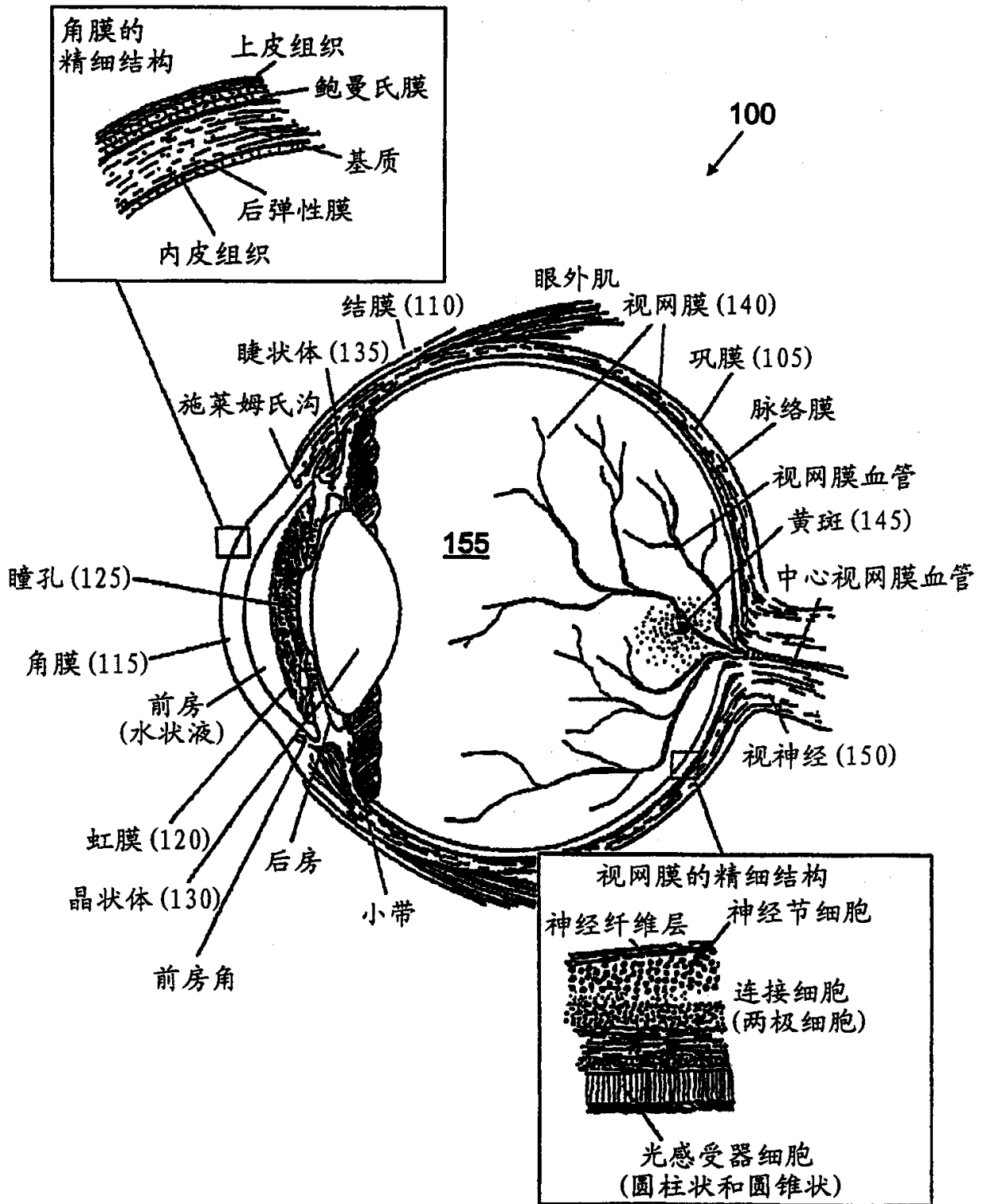


图1a

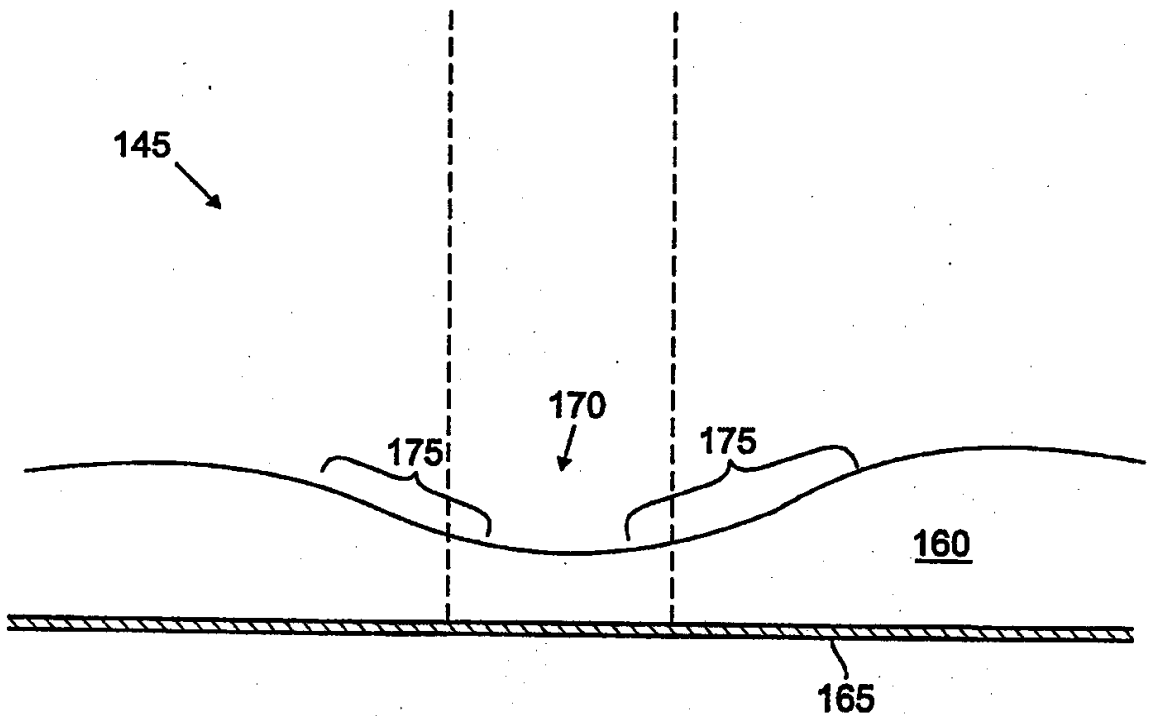


图1b

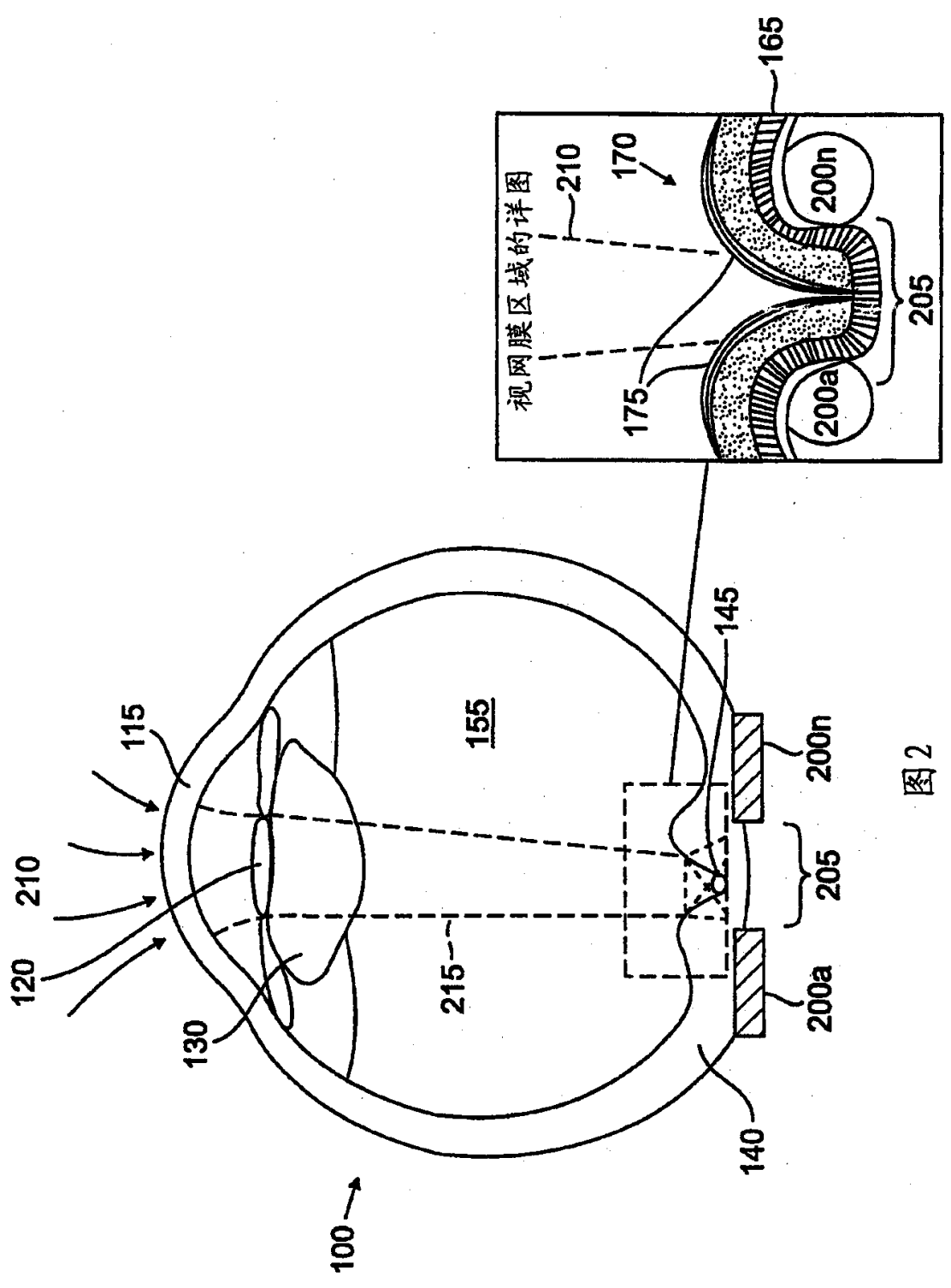


图2

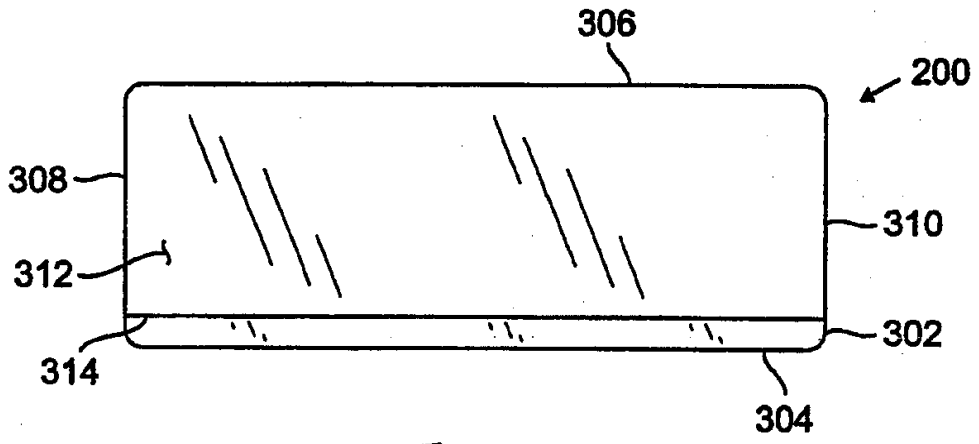


图3

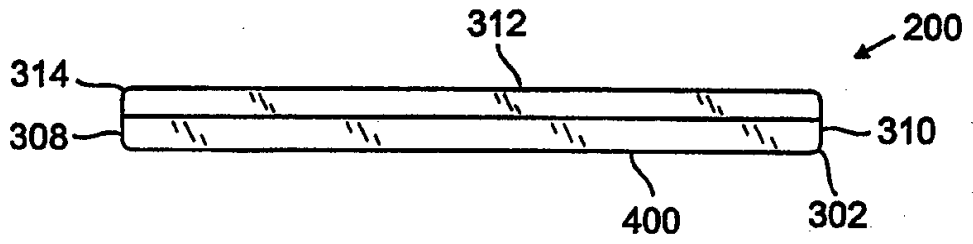


图4

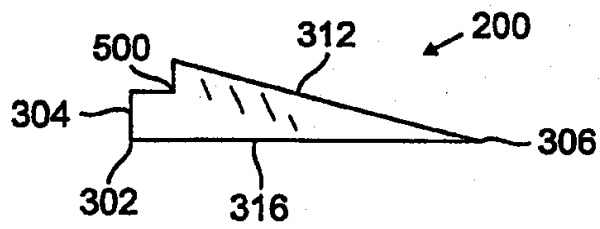


图5

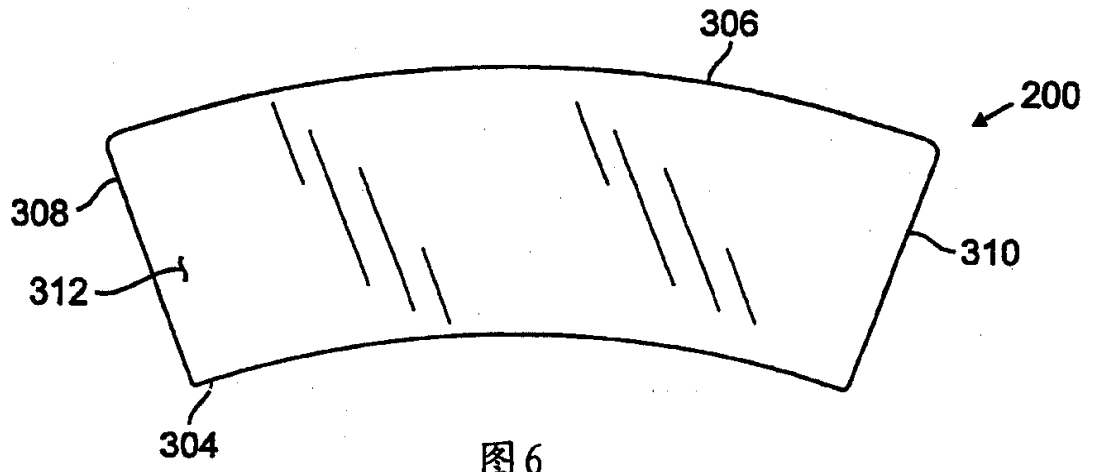


图 6

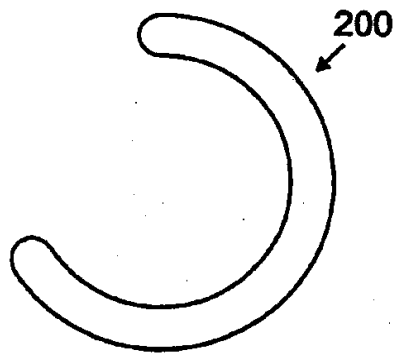


图 7

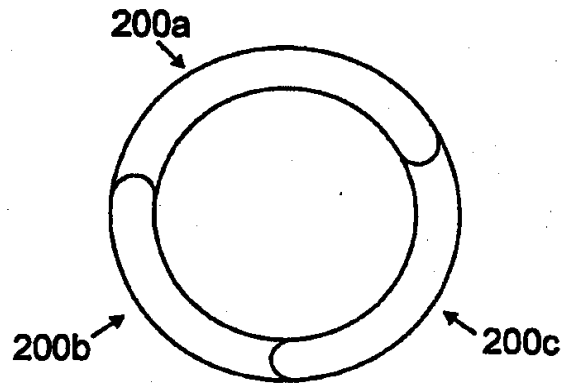


图 8

