



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I871569 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：112101917

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : G02C7/04 (2006.01)

(30)優先權：2022/01/19 美國

63/300,662

(71)申請人：英商庫博光學國際有限公司 (英國) COOPERVISION INTERNATIONAL LIMITED
(GB)

英國

(72)發明人：布拉德利 亞瑟 BRADLEY, ARTHUR (US)；韋伯 馬丁 WEBBER, MARTIN
(GB)；張伯倫 保羅 CHAMBERLAIN, PAUL (GB)；阿魯穆加姆 巴斯卡
ARUMUGAM, BASKAR (IN)；哈蒙德 大衛 S HAMMOND, DAVID S. (AU)

(74)代理人：陳長文；王淑靜；羅文妙

(56)參考文獻：

TW I584022B

CN 102460275A

CN 112904591A

US 8690319B2

US 2009/0257026A1

US 2018/0275427A1

審查人員：呂振榮

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：11 共 45 頁

(54)名稱

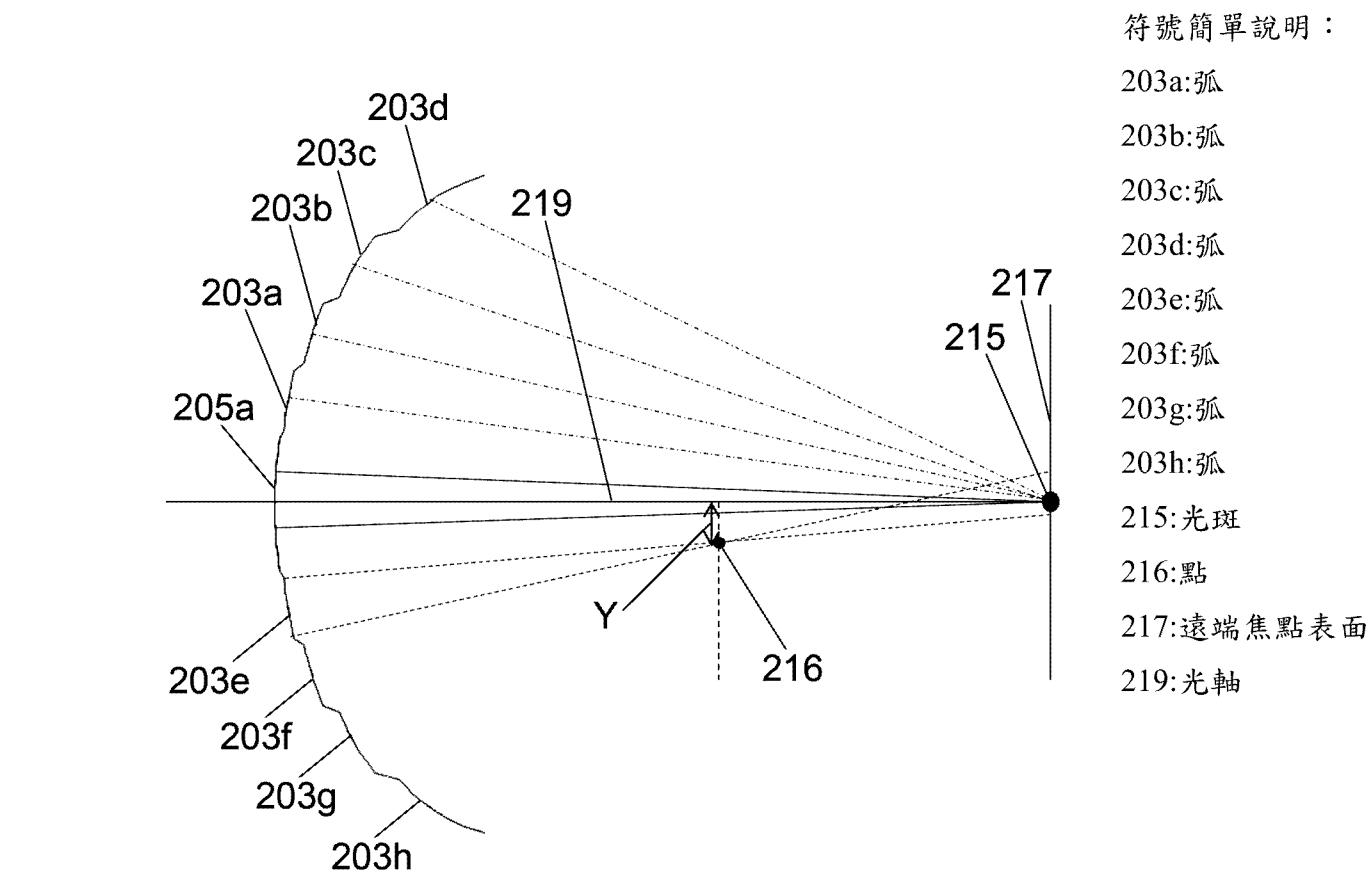
隱形眼鏡及其相關方法

(57)摘要

本發明揭示一種隱形眼鏡(201)，其包含以一光軸(219)為中心之一光學區域(202)，及圍繞該光學區域(202)之一週邊區域(204)。沿著一子午線截取穿過該光學區域(202)之一橫截面切片包括一系列具有一徑向曲率度數曲線之連續弧(203a至203h)。該徑向曲率度數曲線隨著與該光軸(219)之徑向距離單調地增加。來自一遠點源之光線穿過各弧之中點，朝向該光軸(219)上之一點(215)匯聚。對於各弧(203a至203h)，來自一遠點源之光線穿過該弧(203a至203h)且朝向一點(216)匯聚，該點與該光軸之間隔為一第一距離。亦描述設計且製造此隱形眼鏡(201)之方法。

A contact lens (201) includes an optic zone (202) that is centred on an optical axis (219), and a peripheral zone (204) surrounds the optic zone (202). A cross-sectional slice through the optic zone (202) along a meridian comprises a series of successive arcs (203a-203h) having a radial curvature power profile. The radial curvature power profile increases monotonically with radial distance from the optical axis (219). Light rays from a distant point source passing through the midpoint of each arc converge toward a point (215) on the optical axis (219). For each arc (203a-203h), light rays from a distant point source pass through that arc (203a-203h) and converge towards a point (216) that is spaced away from the optical axis by a first distance. Methods of designing and manufacturing such contact lenses (201) are also described.

指定代表圖：



【圖9】



I871569

【發明摘要】

【中文發明名稱】

隱形眼鏡及其相關方法

【英文發明名稱】

CONTACT LENSES AND METHODS RELATING THERETO

【中文】

本發明揭示一種隱形眼鏡(201)，其包含以一光軸(219)為中心之一光學區域(202)，及圍繞該光學區域(202)之一週邊區域(204)。沿著一子午線截取穿過該光學區域(202)之一橫截面切片包括一系列具有一徑向曲率度數曲線之連續弧(203a至203h)。該徑向曲率度數曲線隨著與該光軸(219)之徑向距離單調地增加。來自一遠點源之光線穿過各弧之中點，朝向該光軸(219)上之一點(215)匯聚。對於各弧(203a至203h)，來自一遠點源之光線穿過該弧(203a至203h)且朝向一點(216)匯聚，該點與該光軸之間隔為一第一距離。亦描述設計且製造此隱形眼鏡(201)之方法。

【英文】

A contact lens (201) includes an optic zone (202) that is centred on an optical axis (219), and a peripheral zone (204) surrounds the optic zone (202). A cross-sectional slice through the optic zone (202) along a meridian comprises a series of successive arcs (203a-203h) having a radial curvature power profile. The radial curvature power profile increases monotonically with radial distance from the optical axis (219). Light rays from a distant point source passing through the midpoint of each arc converge toward a point (215) on the optical axis (219). For each arc

(203a-203h), light rays from a distant point source pass through that arc (203a-203h) and converge towards a point (216) that is spaced away from the optical axis by a first distance. Methods of designing and manufacturing such contact lenses (201) are also described.

【指定代表圖】

圖9

【代表圖之符號簡單說明】

203a:弧

203b:弧

203c:弧

203d:弧

203e:弧

203f:弧

203g:弧

203h:弧

215:光斑

216:點

217:遠端焦點表面

219:光軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】

隱形眼鏡及其相關方法

【英文發明名稱】

CONTACT LENSES AND METHODS RELATING THERETO

【技術領域】

【0001】 本發明關於隱形眼鏡。本發明尤其關於但不限於用於減緩近視進展之隱形眼鏡。本發明亦尤其關於但不限於關於用於老花眼之隱形眼鏡。本發明亦關於製造此眼鏡之方法及設計此眼鏡之方法。

【先前技術】

【0002】 諸多人，包含兒童及成年人，需要隱形眼鏡來矯正近視(短視)，且諸多成年人可需要隱形眼鏡矯正老花眼(與年齡相關之適應能力不足，且因此無法聚焦於近處物體)。

【0003】 近視眼將來自遠處物體之入射光聚焦至視網膜前方之一位置。因此，光向視網膜前方之一平面匯聚，且向視網膜發散，且在到達視網膜時失焦。用於矯正近視之常規眼鏡(例如，鏡片眼鏡及隱形眼鏡)降低來自遠處物體之入射光在到達眼睛之前之匯聚度(對於隱形眼鏡)，或導致發散(對於鏡片眼鏡)，使得將焦點之位置移到視網膜上。

【0004】 老花眼不能有效地改變形狀以適應近處物體，且因此老花眼患者不能聚焦於近處物體。用於矯正老花眼之常規眼鏡(例如，鏡片眼鏡及隱形眼鏡)包含雙焦點或漸進眼鏡，其包含針對近視優化之區域及針對遠視優化之區域。老花眼亦可使用雙焦或多焦眼鏡或單視眼鏡(其中，為每只眼睛提供不同的處方，一隻眼睛提供一遠視眼鏡，而一隻眼睛提供

一近視眼鏡)進行治療。

【0005】幾十年前有人提出，兒童或年輕人近視之進展可藉由矯正不足來減緩或預防，即將焦點移向視網膜，但不能完全移向視網膜。然而，與完全矯正近視之一眼鏡相比，該方法必然導致遠視力下降。此外，現在人們懷疑矯正不足是否能有效控制近視之發展。矯正近視之一種較新方法是提供具有一個或多個提供完全矯正遠視之區域及一個或多個矯正不足或故意誘導近視散焦之區域之眼鏡。有人建議，此方法可防止或減緩兒童或年輕人近視之發展或進展，同時提供良好的遠視。

【0006】在眼鏡具有提供散焦之區域之情況下，提供完全矯正遠視之區域通常被稱為基本度數區域，而提供矯正不足或故意引起近視散焦之區域通常稱為近視散焦區域或附加度數區域(因為散光度數比遠視區域之度數更正或更負)。(若干)附加度數區域之一表面(通常是前表面)具有比(若干)距離度數區域更小之曲率半徑，且因此向眼睛提供一更正或更負之度數。(若干)附加度數區域被設計成將入射之平行光(即，來自一遠處之光)聚焦在視網膜前方(即，更靠近眼鏡)之眼睛內，而(若干)距離度數區域被設計成聚焦光且在視網膜處(即，遠離眼鏡)形成一影像。

【0007】一種已知類型的減少近視進展之隱形眼鏡是一雙聚焦隱形眼鏡，以MISIGHT (CooperVision，股份有限公司)之名義出售。此雙聚焦眼鏡不同於用於改善老年人視力之雙焦點或多焦點隱形眼鏡，其中雙聚焦眼鏡經組態以具有一定的光學尺寸以使得能夠適應之人能夠使用距離矯正(即，基本度數)來觀看遠處物體及近處物體。具有附加度數之雙聚焦眼鏡之治療區域亦在遠及近觀看距離處提供一近視散焦影像。

【0008】雖然已發現此等眼鏡有助於預防或減緩近視之發展或進

展，但環形附加度數區域可產生非想要的視覺副作用。由視網膜前方之環形附加度數區域聚焦之光自焦點發散，在視網膜處形成一散焦環。因此，該等眼鏡之穿戴者可看到視網膜上形成之一環形或「光環」周圍之影像，特別是對於小的明亮物體，諸如，路燈及汽車前燈。此外，理論上，穿戴者可利用視網膜前方之額外焦點，而非利用眼睛之自然調節能力(即眼睛改變焦距之自然能力)來聚焦附近的物體，此由環形附加度數區域產生的；換言之，穿戴者可無意中以與使用老花眼矯正眼鏡相同的方式使用眼鏡，此對年輕受試者來說是不可取的。

【0009】 對於治療近視，人們認識到，提供一種引入額外近視散焦之眼鏡可能是有益的。對於治療老花眼，提供一種能夠延長焦距之眼鏡可能是有益的。本發明尋求提供一種改良的眼鏡，其引入額外的近視散焦，且受益於由如上文描述之離軸成像技術實現之改良的影像品質。

【發明內容】

【0010】 根據第一態樣，本發明提供一種隱形眼鏡，該眼鏡包含以一光軸為中心之一光學區域及圍繞該光學區域之一週邊區域。沿著一子午線截取穿過該光學區域之一橫截面切片包括一系列具有一徑向曲率度數曲線之連續弧，該徑向曲率度數曲線隨著與該光軸之徑向距離單調地增加。來自一遠點源之光線穿過各弧之該中點，朝向該第一光軸上之一點匯聚。對於各弧，穿過該弧之光線朝向離該光軸一第一距離之一點匯聚。

【0011】 根據第二態樣，本發明提供一種製造眼鏡之方法。該方法包括形成本發明第一態樣之眼鏡。

【0012】 根據第三態樣，本發明提供一種設計一隱形眼鏡之方法。該方法包括對隱形眼鏡進行建模，該隱形眼鏡包含以一光軸為中心之一光

學區域及圍繞該光學區域之一週邊區域。沿著一子午線截取穿過該光學區域之一橫截面切片具有一徑向曲率度數曲線，其隨著距該光軸之徑向距離單調增加。該方法包括，在該模型內，將穿過該光學區域之該橫截面切片劃分為自以該光軸為中心之一中心弧徑向向外延伸之一系列連續弧。該方法包括，在該模型內，使該系列連續弧中之各弧圍繞該弧之該中點傾斜，使得來自一遠點源之光線穿過各弧之該中點，朝向該第一光軸上之一點匯聚。對於各弧，穿過該弧之光線朝向離該光軸一第一距離之一點匯聚。該方法包括基於該建模眼鏡設計一眼鏡。

【0013】當然將明白，與本發明之一個態樣相關之描述之特徵可併入本發明之其他態樣。例如，本發明之方法可併入參考本發明之裝置描述之特徵，反之亦然。

【圖式簡單說明】

【0014】現將僅以實例之方式描述本發明之實施例，且參考其中附圖示意圖：

【0015】圖1A是使用提供一近視散焦影像以減少近視進展之一治療區域之一隱形眼鏡之一俯視圖；

【0016】圖1B是圖1A之隱形眼鏡之一側視圖；

【0017】圖2A是圖1A之眼鏡之一光線圖；

【0018】圖2B展示圖1A之眼鏡之一近端焦點表面處由一遠點源形成之一光圖案；

【0019】圖2C展示圖1A之眼鏡之一遠端焦點表面處由一遠點源形成之一光圖案；

【0020】圖3是圖1A及1B之眼鏡之一局部光線圖，及指示隱形眼鏡

之中心距離區域(虛線)及環形增加區域(虛線)之曲率半徑之圓。

【0021】 圖4A是展示圖1A及圖1B所展示之眼鏡之徑向矢狀度數變動之一曲線圖；

【0022】 圖4B是展示圖1A及圖1B所展示之眼鏡之徑向曲率度數變動之一曲線圖；

【0023】 圖5A是具有非同軸光學器件之一不同隱形眼鏡之一俯視圖；

【0024】 圖5B是圖5A之隱形眼鏡之一側視圖。

【0025】 圖6A是圖5A及圖5B之眼鏡之一光線圖；

【0026】 圖6B展示圖5A及圖5B之眼鏡之一近端焦點表面處由一遠點源形成之一光圖案；

【0027】 圖6C展示圖5A及圖5B之眼鏡之一源端焦點表面處由一遠點源形成之一光圖案；

【0028】 圖6D是圖5A及圖5B之眼鏡之一局部光線圖，及指示隱形眼鏡之中心距離區域(虛線)及環形增加區域(虛線)之曲率半徑之圓。

【0029】 圖7A是展示圖5A及圖5B中所展示之眼鏡之徑向矢狀度數之變動之一曲線圖；

【0030】 圖7B是展示圖5A及圖5B中所展示之眼鏡之徑向曲率度數之變動之一曲線圖；

【0031】 圖8A是根據本發明之一實施例之一眼鏡之一俯視圖；

【0032】 圖8B是穿過圖8A之眼鏡之光學區域之沿著子午線A-A之一橫截面切片；

【0033】 圖9是圖8A之眼鏡之一局部光線圖，展示穿過中心區域及

同心環形區域之光線之焦點；

【0034】 圖10是展示根據本發明之一實施例之設計一隱形眼鏡之一方法之流程圖；

【0035】 圖11A是根據本發明之一實施例之設計一隱形眼鏡之一方法之第一步驟中建模之一隱形眼鏡之一示意性俯視圖；

【0036】 圖11B是使用根據本發明之一實施例之設計一隱形眼鏡之一方法建模之沿著一隱形眼鏡之一子午視圖之一橫截面切片；及

【0037】 圖11C是使用根據本發明之一實施例之設計一隱形眼鏡之一方法建模之一最終得到的隱形眼鏡之一示意性俯視圖。

【實施方式】

【0038】 根據第一態樣，本發明提供一種隱形眼鏡。該眼鏡包含以一光軸為中心之一光學眼鏡及圍繞該光軸之一週邊區域。沿著一子午線截取穿過該光學區域之一橫截面切片包括一系列具有一徑向曲率度數曲線之連續弧，該徑向曲率度數曲線隨著與該光軸之徑向距離單調地增加。來自一遠點源之光線穿過各弧之該中點，朝向該第一光軸上之一點匯聚。對於各弧，穿過該弧之光線朝向離該光軸一第一距離之一點匯聚。

【0039】 如本文所用，術語隱形眼鏡是指可放置在眼睛前表面上之一眼科眼鏡。將明白，此一隱形眼鏡將提供臨床上可接受之眼球運動，且不會與一人之眼睛或雙眼接合。隱形眼鏡可為一角膜眼鏡(例如，放置在眼睛角膜上之一眼鏡)之形式。隱形眼鏡可為一軟隱形眼鏡，諸如，一水凝膠隱形眼鏡或一矽酮水凝膠隱形眼鏡。該眼鏡可為用於防止或減緩近視之發展或進展之眼鏡，該眼鏡可用於為一近視眼提供擴展之一聚焦深度。

【0040】 根據本發明之一隱形眼鏡包括一光學區域。光學區域包括

眼鏡上具有光學功能之部分。光學區域經組態以在使用時位於一眼睛瞳孔上方。光學區域以一光軸為中心。光軸可沿著眼鏡之中心線。除了沿著任何子午線自光軸徑向向外延伸之一系列連續弧之外，具有一恒定徑向曲率度數之一中心弧可位於光軸中心。替代地，具有一恒定徑向曲率度數之兩個中心弧部分可在相反方向上自光軸向外延伸。眼鏡可包含以光軸為中心之一中心區域，且一中心弧或中心弧部分可沿著中心區域之一直徑方向排列。眼鏡之一中心區域由一中心弧或中心弧部分跨越，可將來自第一光軸上之一遠點物體之光聚焦到一遠端焦點表面處第一光軸上之一光斑。本文使用之術語表面不是指一實體表面，而是指可透過來自遠處物體之光將被聚焦之點繪製之一表面。此一表面亦被稱為一影像平面(即使其可為一彎曲表面)或影像外殼。眼睛將光聚焦到彎曲之視網膜上，且在一完全聚焦的眼睛中，影像外殼之曲率將與視網膜之曲率相匹配，因此眼睛不會將光聚焦在一平坦的數學平面上。然而，在本領域中，視網膜之彎曲表面通常被稱為一平面。

【0041】 在本發明之上下文中，一系列弧是指端對端接合之弧，使得其等串聯配置。在本發明之上下文中，弧表示沿著3D眼鏡之一子午線截取之一2D切片。可能有一過渡段連接各弧。一系列弧中之各弧可相對於中心弧在其長度之一半處傾斜。對於一系列弧，弧之曲率隨著離光軸之距離之增加而單調增加，使得當在3D中考慮眼鏡時，眼鏡之徑向曲率隨著離光學軸之徑向距離之增加單調增加。

【0042】 考慮到所有弧，來自一遠處點源之光線穿過各弧之中點匯聚至第一光軸上之一點。該點與沿光軸聚焦之光形成之光斑重合。

【0043】 考慮到沿著一給定子午線之一單一弧，來自一遠點源之光

線穿過該單一弧不會匯聚至第一光軸上之一點。穿過一單一弧之光線將匯聚至離光軸一第一距離之一點(該弧之焦點)。第一距離是一非零距離。此為弧相對傾斜之一結果，約在其等長度之一半處。距光軸之距離將取決於弧距眼鏡中心或距光軸之徑向距離。對於靠近眼鏡中心之弧，穿過該弧之光線匯聚點在一徑向方向上比遠離眼鏡中心之弧更靠近光軸。穿過一單一弧之光線將匯聚至遠端焦點平面前方之一點(即，更靠近眼鏡)。

【0044】 眼鏡可具有一中心區域，該中心區域以光軸為中心，由一中心弧橫跨。一中心區域之形狀可實質上是圓形的，且例如可具有在約2 mm至9 mm之間的直徑，且較佳地可在2 mm至7 mm之間。一中心區域之形狀可實質上為橢圓形。

【0045】 光學區域可由一週邊區域包圍。週邊區域不是光學區域之一部分，而是當眼鏡穿戴時位於光學區域外部及虹膜上方，且其提供機械功能，例如，增加眼鏡之大小，藉此使眼鏡更容易操作，提供垂重以防止眼鏡旋轉，及/或提供改善眼鏡穿戴者舒適度之一成形區域。週邊區域可延伸至隱形眼鏡之邊緣。

【0046】 根據本發明之一實施例之一隱形眼鏡可包含一垂重，當眼鏡放置在一穿戴者之眼睛上時定向眼鏡。本發明之實施例將垂重併入隱形眼鏡，當放置在穿戴者之眼睛上時，將在穿戴者眼瞼之作用下旋轉至一預定的靜止角度；例如，垂重可為一楔子，且旋轉可由眼瞼在楔子上之動作引起。本領域已知，對一隱形眼鏡進行垂重以定向一隱形眼鏡；例如，複曲面隱形眼鏡進行垂重以定向眼鏡，使得由眼鏡提供之正交柱面矯正與穿戴者眼睛之散光正確地對準。本發明之隱形眼鏡可能會在一給定方位上為穿戴者提供特別的益處。例如，當一最大附加度數子午線處於一特定方位

時，隱形眼鏡可為穿戴者提供特定益處。

【0047】 隱形眼鏡之形狀實質上為圓形，且具有約為4 mm至20 mm之一直徑。光學區域之形狀實質上為圓形，且可具有約為2 mm至10 mm之一直徑。在一些實施例中，隱形眼鏡可具有為13 mm至15 mm之一直徑，且光學區域具有為7 mm至9 mm之一直徑。

【0048】 在本發明之上下文中，眼鏡在光學區域中任何點之度數可定義為徑向曲率度數、一周向曲率度數，一平均曲率度數(其是徑向及周向曲率度數之平均值)，一徑向矢狀度數，一周向矢狀度數及一平均矢狀度數，(此為徑向及周向矢狀度數之平均值)。

【0049】 曲率及矢狀度數定義如下：

【0050】 對於一波前 W ，在距波前中心之一法線之一徑向距離 r (瞳孔半徑)之一點處， $W(r)=A*r^2$ ，其中 A 為一函數。

【0051】 波前曲率或曲率度數 P_c 是波前二階導數之一函數。波前斜率或基於斜率之度數 P_s 是波前之一階導數之一函數，且隨著波前之斜率而變動。

【0052】 對於一簡單球面眼鏡，曲率度數 P_c 定義為：

$$P_c = \frac{\partial^2 W}{\partial r^2} = \frac{\partial(2Ar)}{\partial r} = 2A$$

基於斜率之度數 P_s 定義為：

$$P_s = \frac{1}{r} \frac{\partial W}{\partial r} = \frac{2Ar}{r} = 2A$$

即，例如，對於一簡單眼鏡， $P_c=P_s$ (具有近軸假設)。

【0053】 徑向曲率度數是自眼鏡曲率中心徑向向外延伸之一方向上之曲率度數。周向曲率度數是在圍繞眼鏡周向延伸之一恒定徑向座標處之曲率度數。

【0054】 徑向矢狀度數是指自眼鏡中心徑向向外延伸之一方向上之矢狀度數。周向矢狀度數是指在一恒定的徑向座標下，圍繞眼鏡周向延伸之矢狀度數。

【0055】 一系列連續弧中之各弧將具有一徑向曲率(即沿其長度之一曲率)，該曲率與眼鏡沿該弧之徑向曲率度數成比例。光學區域可具有由眼鏡前表面或後表面之曲率產生之一曲率度數。各弧之曲率可為眼鏡之一前表面之一曲率或眼鏡之一後表面之一曲率。眼鏡沿各弧之徑向曲率度數可由眼鏡後表面之一曲率及眼鏡前表面之一曲率之一組合產生。

【0056】 對於根據本發明實施例之眼鏡，徑向曲率度數將自眼鏡中心沿一子午線徑向向外單調增加。自眼鏡中心徑向向外延伸之徑向曲率度數之增加可增加球面像差。

【0057】 徑向曲率度數之增加可為連續增加，或可以逐步或不連續之方式增加。因此，沿著一給定子午線之連續弧可具有自眼鏡中心向外延伸之增加的徑向曲率度數，使得更靠近眼鏡中心之弧具有一更小的徑向曲率度數，而更遠離眼鏡中心之弧可具有一更大的之徑向曲率度數。

【0058】 連續一系列弧中之各弧可沿其長度之一中點傾斜，使得該弧之徑向矢狀度數減小，但該弧之半徑曲率度數不變。由於一系列弧內各弧之局部傾斜，穿過一給定弧之光之焦點將偏離光軸。

【0059】 一系列弧中之各弧在弧內可具有一恒定的徑向曲率。因此，沿各弧長度之徑向曲率度數可為恒定的。

【0060】 沿著任何子午線可具有一中心弧，該弧以光軸為中心，且具有一恒定的徑向曲率及一恒定的徑向曲率度數。替代地，沿著任何子午線可具有兩個中心弧部分，自光軸徑向向外沿相反方向延伸。沿著任何子

午線之一中心弧或中心弧部分之徑向曲率度數可提供眼鏡之基本度數。基本度數可在 $+0.5\text{ D}$ 與 -15.0 D 之間，較佳地約 -0.25 D 與 -15.5 D 之間。

【0061】 沿著一給定子午線之一系列弧中之任何或所有弧沿弧之長度可具有一恒定的徑向曲率。自眼鏡中心向外移動，連續弧之徑向曲率及徑向曲率度數將增加。各連續弧之間的接合處之徑向曲率可逐步增加。連續弧之間可具有一過渡區域。過渡區域可在連續弧之間的各接合處引起徑向曲率度數之一連續或不連續增加。

【0062】 沿著一子午線之各弧提供之徑向曲率度數可提供一附加度數。附加度數可在 $+0.5\text{ D}$ 與 $+20.0\text{ D}$ 之間，較佳地在 $+0.5\text{ D}$ 與 $+10.0\text{ D}$ 之間。沿著一弧之淨度數將是基本度數及附加度數之總和。更靠近眼鏡中心之弧可提供一更小的附加度數，而遠離眼鏡中心之弧可提供一更大的附加度數。

【0063】 一系列弧中之各弧在弧內可具有一曲率，該曲率可隨著距眼鏡中心之徑向距離而增加。

【0064】 沿著各弧之長度之徑向曲率可不是恒定的，但可隨著距眼鏡中心之徑向距離之增加而增加。因此，沿著任何給定弧之長度之徑向曲率度數可隨著與中心弧之徑向距離之增加而增加。此可導致沿著任何給定子午線徑向向外延伸之徑向曲率度數之一持續增加。自光軸向外延伸之徑向曲率度數之增加可為徑向曲率度數中之一線性增加。以光軸為中心之一中心弧或自光軸沿任何給定子午線徑向向外延伸之兩個相對的中心弧部分可具有一恒定的徑向曲率，此可提供基本度數。自一中心弧或中心弧部分徑向向外延伸之一系列弧中之其他弧可具有隨著距眼鏡中心之徑向距離增加而增加之一曲率。眼鏡之一中心區域(其可由一中心弧或中心弧部分跨

越)因此可具有一恒定的度數，且光學區域之其餘部分可具有比自一中心區域徑向向外延伸增加之一附加度數。

【0065】 沿著一子午線，一系列連續弧可包括以光軸為中心之一對稱弧。沿著一子午線之一系列弧可包括自光軸徑向向外延伸之至少6個弧。沿著一子午線之一系列弧可包括自光軸徑向向外延伸之至少10個弧。沿著一子午線之一系列連續弧可包括至少3個弧，該弧在光軸之任一側徑向向外延伸。沿著一子午線之一系列連續弧可包括至少5個弧，該弧在光軸之任一側徑向向外延伸。一系列連續弧中之各弧可具有相同的長度。替代地，一系列弧中之弧可具有不同的長度。

【0066】 沿著光學區域之所有子午線截取之所有橫截面切片可具有實質上相同的曲率曲線。因此，由中心弧跨越之眼鏡之一中心區域之周向曲率度數及視情況周向矢向度數可在距眼鏡中心之一固定徑向距離處恒定。沿著各子午線之一中心弧可具有一恒定的徑向曲率度數。橫跨中心區域之曲率度數可由沿著各子午線之一中心弧跨越，且可為恒定的。

【0067】 沿著各子午線，徑向曲率度數曲線可相同，在此情況下，眼鏡周圍之周向曲率度數在距眼鏡中心之一固定徑向距離內保持恒定。替代地，沿著不同的子午線，徑向曲率度數曲線可變動，因為弧之數量及長度可改變，及/或弧之曲率可改變。在此情況下，光學區域周圍之周向曲率度數曲線可隨眼鏡周圍之子午線而變動。光學區域周圍之周向曲率度數可週期性或非週期性的方式變動。周向曲率度數可在一最大值與最小值之間振盪。周向曲率度數曲線可依一正弦曲線、鋸齒曲線或階梯曲線振盪。

【0068】 考慮到通過對沿著各子午線之2D橫截面切片求和而形成之3D眼鏡，一系列弧可求和以形成自一中心區域向外延伸之一系列同心環

形區域。若各系列弧具有實質上相同的徑向曲率曲線，則弧可形成自眼鏡中心向外延伸之圓形同心環形區域。若沿著各子午線之弧之長度相同，則各同心環形區域可具有相同的寬度。沿著各子午線之一系列弧可具有不同的徑向曲率度數曲線。此可導致部分圍繞眼鏡周向延伸之同心環形區域，或環形區域為橢圓形或橢圓形狀。

【0069】 沿著光學區域之任何子午線截取之橫截面切片可具有實質上相同的矢狀度數曲線。沿著一給定子午線，連續一系列弧中之各弧可圍繞其長度之一中點傾斜，從而產生沿著系列弧之一徑向矢狀度數曲線。沿著各子午線，徑向矢狀度數曲線可為相同的，在此情況下，眼鏡周圍之周向矢狀度數將是恒定的。替代地，沿著不同的子午線，徑向矢狀度數曲線可變動，因為各系列弧內之弧可傾斜不同的量，或弧之數量及長度可改變。在此情況下，光學區域周圍之周向矢狀度數曲線可隨眼鏡周圍之子午線而變動。光學區域周圍之周向矢狀度數可依一週期性或非週期性之方式變動。周向矢狀度數可在一最大值與最小值之間振盪。周向矢狀度數曲線可依一正弦曲線、鋸齒曲線或階梯曲線振盪。

【0070】 隱形眼鏡可包括一彈性體材料、一矽酮橡膠材料、一水凝膠材料或一矽酮水凝膠材料或其組合。正如在隱形眼鏡領域所理解，一水凝膠是一種將水保持在一平衡狀態之材料，且不含含矽酮之化學物質。一矽酮水凝膠是包含一含矽酮之化學物質之一水凝膠。如在本發明之上下文中所描述，水凝膠材料及矽酮水凝膠材料具有至少10%至約90%(wt/wt)之一平衡水含量(EWC)。在一些實施例中，水凝膠材料或矽酮水凝膠材料具有約30%至約70%(wt/wt)之一EWC。相比之下，如在本發明之上下文中描述，一矽酮彈性體材料具有約0%至小於10%(wt/wt)之一水含量。通

常，與本方法或設備一起使用之矽酮彈性體材料具有0.1%至3%(wt/wt)之一水含量。合適的眼鏡配方之實例包含具有以下美國採用名稱(USANs)之那些：metafilcon A、ocufilcon A、ocuafilcon B、ocufilcon C、ocufilconD、omafilconA、omafilcon B、comfilcon A、enfilcon A、stenfilconA、fanfilcon A、etafilcon A、senofilcon A、senofilconB、senofillcon C、narafilcon A、narafilcon B、balafilcon A、samfilcon A、lotrafilcon A、lotrafilcon B、somofilcon A、rioofilcon A、delefilcon A、verofilcon A、kalifilcon A及其類似者。

【0071】 替代地，眼鏡可包括，基本上由或由矽酮彈性體材料組成。例如，眼鏡可包括，基本上由或由肖氏A硬度為3至50之矽酮彈性體材料組成。肖氏A硬度可使用一般習知技術者理解之常規方法(例如，使用一方法 DIN 53505)來確定。其他矽酮彈性體材料可自例如 NuSil Technology或Dow Chemical Company獲得。

【0072】 根據一第二態樣，本發明提供一種製造一隱形眼鏡之方法。該方法可包括形成一隱形眼鏡，其中隱形眼鏡包含以一光軸為中心之光學區域及圍繞光學區域之一週邊區域。沿著一子午線截取之穿過光學區域之一橫截面切片包括自光軸徑向向外延伸之一系列連續弧。來自一遠點源之光穿過各弧之中點，朝向第一光軸上之一點匯聚。對於各弧，來自一遠點源之光線穿過該弧朝向離光軸一第一距離之一點匯聚。

【0073】 眼鏡可包含上文關於本發明第一態樣之任何特徵。

【0074】 製造方法可包括形成具有一凹形眼鏡形成表面之一陰模構件及具有一凸形眼鏡形成表面之一陽模構件。該方法可包括用大塊眼鏡材料填充陰模構件與陽模構件之間的一間隙。該方法可進一步包括固化大塊

眼鏡材料以形成眼鏡。

【0075】 隱形眼鏡可使用一車削程序形成。眼鏡可藉由鑄造成型程序、旋轉鑄造成型程序或車削程序或其組合來形成。如習知技術者所理解，鑄造成型是指藉由在具有一凹形眼鏡構件形成表面之一陰模構件及具有一凸形眼鏡構件形成表面之一陽模構件之間放置一眼鏡形成材料來模制一眼鏡。

【0076】 根據一第三態樣，本發明提供一種設計一隱形眼鏡之方法。該方法包括對一隱形眼鏡進行建模。眼鏡包含以一光軸為中心之一光學區域及圍繞光學區域之一週邊區域。沿著一子午線截取之穿過光學區域之一橫截面切片具有一徑向曲率度數曲線，該曲線隨距光軸之徑向距離而增加。該方法包括，在該模型內，將穿過該光學區域之該橫截面切片劃分為自以該光軸為中心之一中心弧徑向向外延伸之一系列連續弧。該方法包括，在該模型內，使該系列連續弧中之各弧圍繞該弧之該中點傾斜，使得來自一遠點源之光線穿過各弧之該中點，朝向該第一光軸上之一點匯聚，且其中，對於各弧，穿過該弧之光線朝向離該光軸一第一距離之一點匯聚。該方法包括基於該建模眼鏡設計一眼鏡。

【0077】 可使用建模來設計眼鏡，此可為電腦實施之建模。所設計之眼鏡可包含以上描述之任何特徵。

【0078】 圖1A展示一隱形眼鏡1之一示意性俯視圖，該隱形眼鏡1使用提供一近視散焦影像以減少近視進展之一治療區域。圖1B展示圖1A之隱形眼鏡1之一示意性側視圖。隱形眼鏡1包括大致覆蓋瞳孔之一光學區域2及位於虹膜上方之一週邊區域4。週邊區域4提供機械功能，包含增加眼鏡之大小，藉此使隱形眼鏡1更容易操作，提供垂重以防止隱形眼鏡1旋

轉，及提供改良隱形眼鏡1穿戴者舒適度之一塑形區域。光學區域2提供隱形眼鏡1之光學功能，且光學區域2包括一環形區域3及一中心區域5。隱形眼鏡1具有一基本徑向曲率度數，其等於基本徑向矢狀度數。基本度數由眼鏡1之一表面之一曲率半徑產生。中心區域5之曲率中心位於一第一光軸19上(如圖2A所展示)。環形區域3具有比基本徑向曲率度數更大之徑向曲率度數。如圖3所展示，環形區域3之徑向曲率度數由環形區域3之一曲率半徑6所提供，環形區域3之曲率半徑6小於中心區域5之曲率半徑7。環形區域3之曲率中心位於第一光軸19上。環形區域3具有比中心區域5更大之度數。如圖2A所展示，環形區域3之焦點11及中心區域5之焦點15共用一第一光軸19。環形區域3之焦點11位於一近端焦點表面13上，而中心區域5之焦點位於一遠端焦點表面17上，該遠端焦點表面17離隱形眼鏡1之後表面更遠。如圖2C所展示，對於無限遠處之一點源，由中心區域5聚焦之光線在遠端焦點表面17處形成一聚焦影像23。由中心區域5聚焦之光線亦在近端焦點表面13處產生一未聚焦之模糊光斑27。

【0079】如圖2B所展示，由環形區域3聚焦之光線在近端焦點表面13處形成一聚焦影像21。由環形區域3聚焦之光線在近端焦點表面13之後發散，且發散之光線在遠端焦點表面17處產生一未聚焦之環25。如上文所討論，未聚焦之環形影像25可導致隱形眼鏡1之穿戴者看到聚焦距離影像周圍之一「光環」。

【0080】圖4A是展示圖1A及圖1B所展示之隱形眼鏡1之徑向矢狀度數之變動之一曲線圖31，且圖4B是展示圖1A及圖1B所展示之隱形眼鏡1之徑向曲率度數之變動之一曲線圖33。圖4A及圖4B展示沿著隱形眼鏡1之一徑向直徑之度數變動。對於該隱形眼鏡1，由於環形區域3具有比中心區

域5更大之度數，且環形區域3具有一軸上曲率中心，因此徑向矢狀度數(由曲線35指示)在環形區域3上大於在中心區域5上。徑向曲率度數(由曲線37指示)在環形區域3上亦大於在中心區域5上。

【0081】圖5A展示具有用於減少近視進展之非同軸光學器件之隱形眼鏡101之一示意性俯視圖。該隱形眼鏡101具有離軸曲率中心之一處理，且在一近端焦點表面處不形成一軸上影像。圖5B展示圖5A之隱形眼鏡之一示意性側視圖。類似地，對於圖1A及圖1B之隱形眼鏡1，隱形眼鏡101包括大致覆蓋瞳孔之一光學區域102及位於虹膜上方之一週邊區域104。週邊區域104提供機械功能，包含增加隱形眼鏡101之大小，藉此使隱形眼鏡101更容易操作，提供垂重以防止隱形眼鏡101旋轉，及提供改良隱形眼鏡101穿戴者舒適度之一塑形區域。光學區域102提供隱形眼鏡101之光學功能，且光學區域包括一環形區域103及一中心區域105。隱形眼鏡101具有一基本徑向曲率度數，其等於基本徑向矢狀度數。基本度數由隱形眼鏡101之一表面之一曲率半徑產生。中心區域105之曲率中心位於一第一光軸119上(如圖6A所展示)。環形區域103具有比基本徑向曲率度數更大之一徑向曲率度數。環形區域103之徑向曲率度數由環形區域103之一曲率半徑提供，該曲率半徑小於中心區域105之曲率半徑。然而，與圖1A及圖1B之隱形眼鏡1相比，對於圖5A及圖5B所展示之隱形眼鏡101，環形區域103之曲率不能由一單一球體限定，且環形區域103之一曲率中心不位於第一光軸119上。此在圖6D中展示。環形區域103相對於中心區域105傾斜，使得環形區域103之外邊緣相對於其內邊緣比圖1A及圖1B之隱形眼鏡1中之情況更高(在圖5B中)，此改變環形區域103之徑向矢狀度數，但不改變環形區域103之半徑曲率度數。如圖6D所展示，中心

區域105之前表面限定較大半徑107之一球體之一表面之一部分。環形區域103之前表面限定具有較小半徑106之一彎曲環形表面。

【0082】 在遠端焦點表面117處，穿過中心區域105之光線被聚焦。環形區域103起到一光束阻擋之作用，此導致遠端焦點表面117處之光斑大小124很小，如圖6C所展示。

【0083】 在近端焦點表面113處未形成一單一影像。如圖6B所展示，在近端焦點表面113處，對於無限遠處之一點源，穿過中心區域105之光線產生一模糊圓128，如圖1A至圖2B之隱形眼鏡1那樣。然而，來自穿過環形區域103之一遠點源之光線產生一聚焦環122，如圖6B所展示，其圍繞模糊圓128。圖6B展示為一遠點源產生之光圖案。與圖1A及圖1B之隱形眼鏡1相比，圖5A及圖5B之隱形眼鏡101在近端焦點表面113處不產生一單一影像或一軸上影像，該影像可用於避免眼睛適應近處物體之需要。對於遠處之一延伸物體，在近端焦點表面113處形成之聚焦影像是(i)用具有環形區域103之光學度數之一常規眼鏡獲得之延伸物體之聚焦影像及(ii)表示環形區域103之光學效果之一光學傳遞函數之一卷積。

【0084】 與圖1A及圖1B之隱形眼鏡1相反，遠端焦點表面117處不會出現一環形或「光環」效應。

【0085】 圖7A是展示圖5A及圖5B所展示之隱形眼鏡101之徑向矢狀度數之變動之一圖表131，圖7B是展示圖5A及圖5B所展示之隱形眼鏡101之基於徑向曲率度數之變動之一圖表133。圖5A及圖5B展示沿著隱形眼鏡101之一徑向直徑之度數變動。對於該隱形眼鏡101，由於環形區域103具有比中心區域更大之一度數，且此意味著徑向曲率度數(由曲線137指示)在環形區域103上大於在中心區域105上。然而，環形區域103相對於中心

區域105傾斜，使得環形區域103具有一離軸曲率中心。環形區域103相對於中心區域105之傾斜意味著在中心區域105與環形區域103之間的邊界處，徑向矢狀度數比中心區域105之徑向矢狀度數更負，如曲線135所展示。徑向矢狀度數可隨著朝向環形區域103之外邊緣之徑向距離之增加而增加。

【0086】 圖8A展示根據本發明之一實施例之一隱形眼鏡201之一示意性俯視圖。類似於圖1A及圖1B之隱形眼鏡1及圖5A及圖5B之隱形眼鏡101，隱形眼鏡201包括大致覆蓋瞳孔之一光學區域202及位於虹膜上方之一週邊區域204。週邊區域204提供機械功能，包含增加隱形眼鏡201之大小，藉此使隱形眼鏡201更容易操作，提供垂重以防止隱形眼鏡201旋轉，及提供改良隱形眼鏡201穿戴者舒適度之一塑形區域。光學區域202提供眼鏡201之光學功能。光學區域202包括一中心區域205及一系列同心環形區域203'、203''、203'''、203''''。

【0087】 圖8B展示沿著線A-A穿過圖8A所展示之隱形眼鏡201之光學區域202之一橫截面切片。在2D中，穿過光學區域202之橫截面切片展示橫跨中心區域205之一中心弧205a。中心弧205a具有提供基本徑向曲率度數之一徑向曲率曲線。曲率沿著中心弧205a之長度是恒定的。一系列連續的弧203a至h以一對稱的方式自中心區域205徑向向外延伸。各弧203a至h沿其長度具有一恒定的徑向曲率曲線，但是連續弧之徑向曲率自中心弧205a向外移動增加，使得最內側弧203a、203e具有比最外側弧203h、203d更大之曲率半徑，且因此具有更小的徑向曲率度數。因此，光學區域202之徑向曲率度數自眼鏡201之中心區域205向外移動而增加。徑向曲率度數曲線展示在各弧203a至h之間的接合處逐步增加。

【0088】 各弧203a至h在圍繞其長度之一半之一點處傾斜，用字母X指示弧203a。使各弧203a至h圍繞其中點傾斜減小沿弧203a至h之長度之徑向矢狀度數，但不改變沿弧203a至h之長度之徑向曲率度數。

【0089】 對於圖8A所展示之隱形眼鏡201，沿任何子午線截取之一橫截面切片產生相同的曲率曲線。因此，考慮到3D中之光學區域202，光學區域包括由中心弧205a橫跨之一中心區域205，及由自中心區域205徑向向外延伸之連續弧203a至h形成之一系列同心環形區域203'、203''、203'''、203''''。對於圖8A及圖8B所展示之隱形眼鏡201，各弧203a至h具有相同的長度。同心環形區域203'、203''、203'''及203''''之形狀是圓形的，並具有實質上相同的徑向寬度。

【0090】 圖9展示圖8A及圖8B之隱形眼鏡201之一局部光線圖。來自穿過中心區域205 (由中心弧205a表示)之一遠點源之光線在一遠端焦點表面217處朝向光軸219上之一光斑215匯聚。來自穿過各弧203a至h之中心之一遠點源之光線(點劃線)在遠端焦點表面217處朝向光軸219上之相同光斑215匯聚。對於一給定弧203e，來自穿過該弧之一遠點之光線(虛線)在遠端焦點表面217前面(或更靠近隱形眼鏡201)之一焦點表面處朝向離光軸219一第一距離(由字母Y指示)之一點216匯聚。

【0091】 圖10展示設計一隱形眼鏡之一方法501，其中該隱形眼鏡是根據本發明之一實施例之一隱形眼鏡。在一第一步驟503中，該方法包括對一隱形眼鏡進行建模。隱形眼鏡包含以一光軸為中心之一光學區域及圍繞光學區域之一週邊區域。沿著一子午線截取之穿過光學區域之一橫截面切片具有一徑向曲率度數曲線，該曲線隨距光軸之徑向距離而增加。在一第二步驟505中，該方法包括，在模型內，將穿過光學區域之橫截面切片劃分為自以光軸為中心之一中心弧徑向向外延伸之一系列連續弧。在一

第三步驟507中，該方法包括，在模型內，使一系列連續弧中之各弧圍繞該弧之中點傾斜，使得來自一遠點源之光線穿過各弧之中點，朝向光軸上之一點匯聚，且其中對於各弧，穿過該弧之光線朝向離光軸一第一距離之一點匯聚。

【0092】圖11A至圖11C展示使用圖10中描述之方法501建模之一眼鏡601之一實例。在第一步驟503中，對圖11A所展示之一眼鏡601進行建模。眼鏡601包含以一光軸619為中心之一光學區域602及圍繞光學區域602之一週邊區域604。光學區域602具有以光軸為中心之一中心區域605。來自穿過中心區域605之一遠點源之光將在一遠端焦點表面617處朝向光軸上之一點615匯聚。圖11B展示沿著一子午線截取之穿過光學區域602之一橫截面切片，其中虛線曲線701展示在第一步驟503中建模之眼鏡601之徑向曲率曲線。一中心弧705a橫跨眼鏡之一中心區域605。眼鏡601之徑向曲率度數曲線隨著距光軸619之徑向距離而增加。在一第二步驟505中，在模型內，穿過眼鏡601之橫截面切片被劃分成一系列連續的弧，且在第三步驟507中，在模型內，一系列連續弧中之各弧圍繞該弧之中點傾斜。此產生圖11B所展示之紅色曲線801，其包含與在第一步驟中建模之眼鏡之中心弧705a不同之一弧805a(例如：一中心弧)及連續的一系列傾斜弧805a至h。傾斜弧805a至h不會改變弧805a至h之徑向曲率度數，且因此來自一遠點源之光線(用點劃線指示)穿過各弧805a至h之中點，將在一遠端焦點表面617處朝向光軸619上之一點匯聚。傾斜弧805a至h減小弧805a至h之徑向矢狀度數，且因此對於各弧805a至h，穿過該弧805a之光線(如虛線所展示)朝向與光軸619相距一第一距離(由字母H指示)之一點816匯聚。圖11C展示基於虛線曲線801設計之一眼鏡901之一示意性俯視圖。眼鏡901包括大致覆蓋瞳孔之一光學區域902及位於虹膜上方之一週邊區域

904。光學區域902提供眼鏡901之光學功能。光學區域902包括一中心區域905及一系列同心環形區域903'、903''、903'''、903''''，該等具有圖11B所展示之曲線801之徑向曲率。

【0093】 一般習知技術者將理解，該等實例實施例之特徵可在屬於本發明之範疇之其他實施例中進行組合。

【0094】 雖然在上述描述中，提到具有已知的明顯或可預見的等效物之整體或元素，但接著此等等效物就像單獨列出一樣被併入本文中。應參考用於確定本發明之真實範疇之申請專利範圍，其應被解釋為包括任何此等等效物。讀者亦將明白，被描述為有利、方便或類似之本發明之整體或特徵是視情況的，且不限制獨立請求項之範疇。此外，應理解，雖然在本發明之一些實施例中可能有益，但此等視情況的整體或特徵可不是期望的，且因此在其他實施例中可不存在。

【符號說明】

【0095】

- 1:隱形眼鏡
- 2:光學區域
- 3:環形區域
- 4:週邊區域
- 5:中心區域
- 6:曲率半徑
- 7:曲率半徑
- 11:焦點
- 13:近端焦點表面

15:焦點
17:遠端焦點表面
19:第一光軸
21:聚焦影像
23:聚焦影像
25:環形影像
27:模糊光斑
31:曲線圖
33:曲線圖
35:曲線
37:曲線
101:隱形眼鏡
102:光學區域
103:環形區域
104:週邊區域
105:中心區域
106:較小半徑
107:較大半徑
113:近端焦點表面
117:遠端焦點表面
119:第一光軸
122:聚焦環
124:光斑大小

128:模糊圓

201:隱形眼鏡

202:光學區域

203a:弧

203b:弧

203c:弧

203d:弧

203e:弧

203f:弧

203g:弧

203h:弧

203':同心環形區域

203'':同心環形區域

203''':同心環形區域

203''':同心環形區域

204:週邊區域

205:中心區域

205a:中心弧

215:光斑

216:點

217:遠端焦點表面

219:光軸

501:方法

503:第一步驟

505:第二步驟

507:第三步驟

601:眼鏡

602:光學區域

604:週邊區域

605:中心區域

615:點

617:遠端焦點表面

619:光軸

701:虛線曲線

705a:中心弧

801:虛線曲線

805a:弧

805b:弧

805c:弧

805d:弧

805e:弧

805f:弧

805g:弧

805h:弧

816:點

901:眼鏡

902:光學區域

903':同心環形區域

903'':同心環形區域

903''':同心環形區域

903''':同心環形區域

904:週邊區域

905:中心區域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種隱形眼鏡，該眼鏡包含以一光軸為中心之一光學區域及圍繞該光學區域之一週邊區域，其中沿著一子午線截取穿過該光學區域之一橫截面切片包括一系列端對端接合且具有一徑向曲率度數曲線之連續弧，該徑向曲率度數曲線隨著與該光軸之徑向距離單調地增加，其中來自一遠點源之光線穿過各弧之中點，朝向該光軸上之一第一點匯聚，且其中對於各弧，來自該遠點源之光線穿過該弧，朝向離該光軸一各自第一距離之一各自第二點匯聚。

【請求項2】

如請求項1之隱形眼鏡，其中該系列連續弧中之各弧在該弧內具有一恒定的曲率。

【請求項3】

如請求項1之隱形眼鏡，其中該系列連續弧中之各弧在該弧內具有一曲率，該曲率隨著距該眼鏡之中心之徑向距離而增大。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該系列連續弧包括以該光軸為中心之一系列對稱弧。

【請求項5】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該系列弧包括至少6個弧。

【請求項6】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中沿著該光學區域之任何子午線截取之一橫截面切片具有實質上相同的徑向曲率曲線。

【請求項7】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中沿著該光學區域之任何子午線截取之一橫截面切片具有實質上相同的徑向矢狀度數曲線。

【請求項8】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該光學區域之周向曲率度數曲線隨該眼鏡周圍之該子午線而變動。

【請求項9】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該光學區域之一矢狀度數曲線隨該眼鏡周圍之子午線而變動。

【請求項10】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中在該光學區域之該中心處，該眼鏡具有在-0.25 D與-15.0 D之間的一基本度數。

【請求項11】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該系列弧具有提供+0.5 D與+20.0 D之間的一附加度數之一曲率。

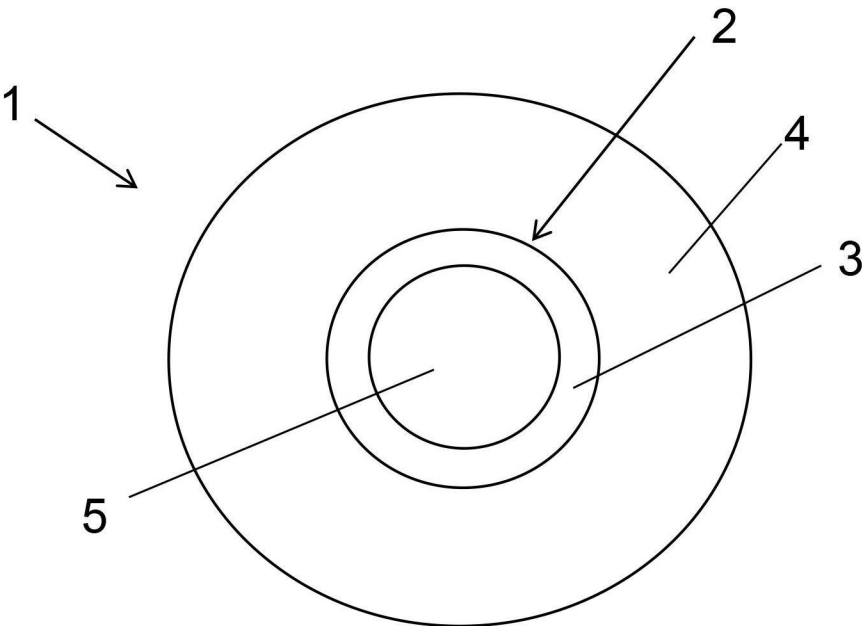
【請求項12】

如請求項2至3中任一項之隱形眼鏡，其中該光學區域具有由該眼鏡之一前表面及/或一後表面之該曲率產生之一曲率度數。

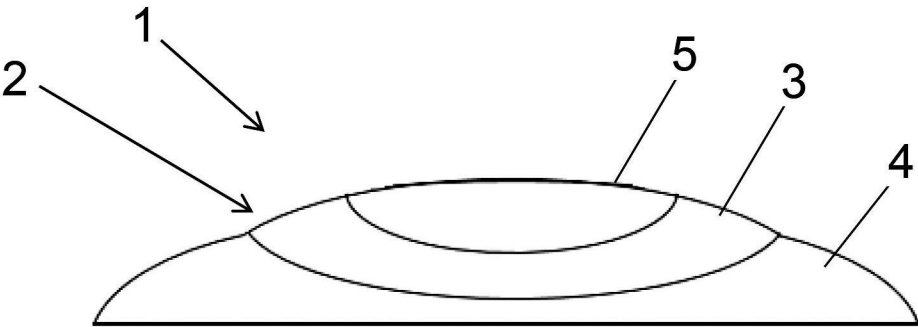
【請求項13】

如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該眼鏡包括一彈性體材料、一矽酮彈性體材料、一水凝膠材料或一矽酮水凝膠材料，或其混合物。

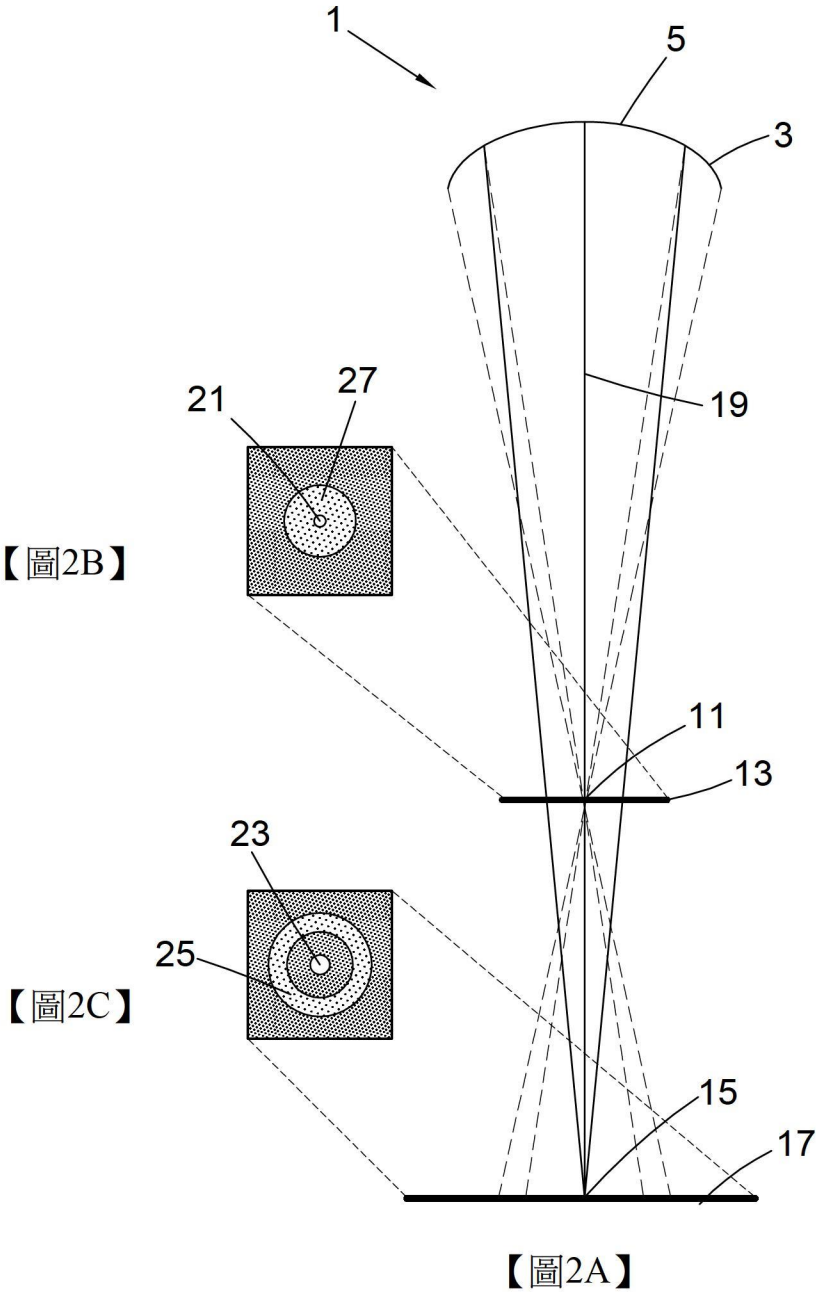
【發明圖式】

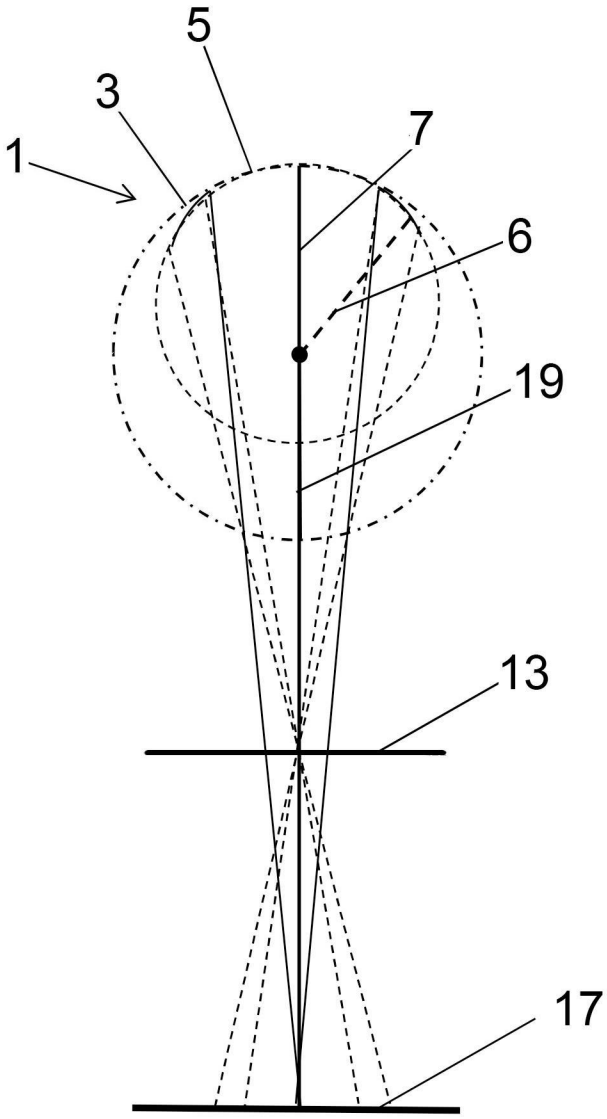


【圖1A】

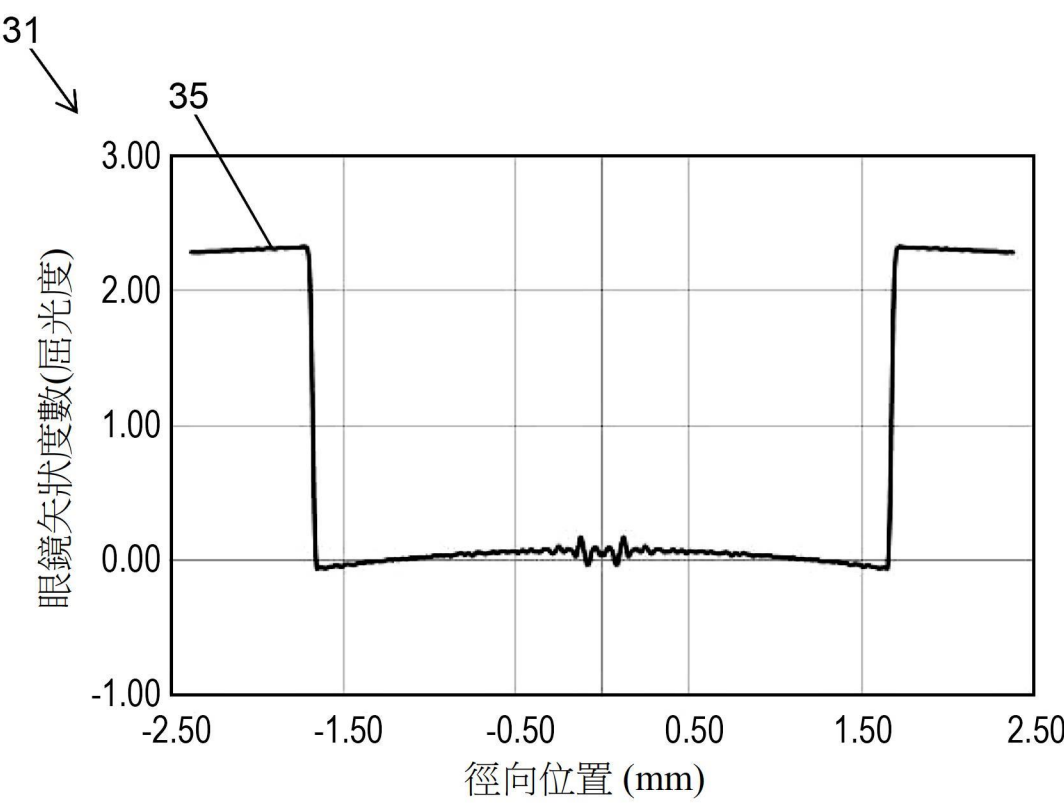


【圖1B】

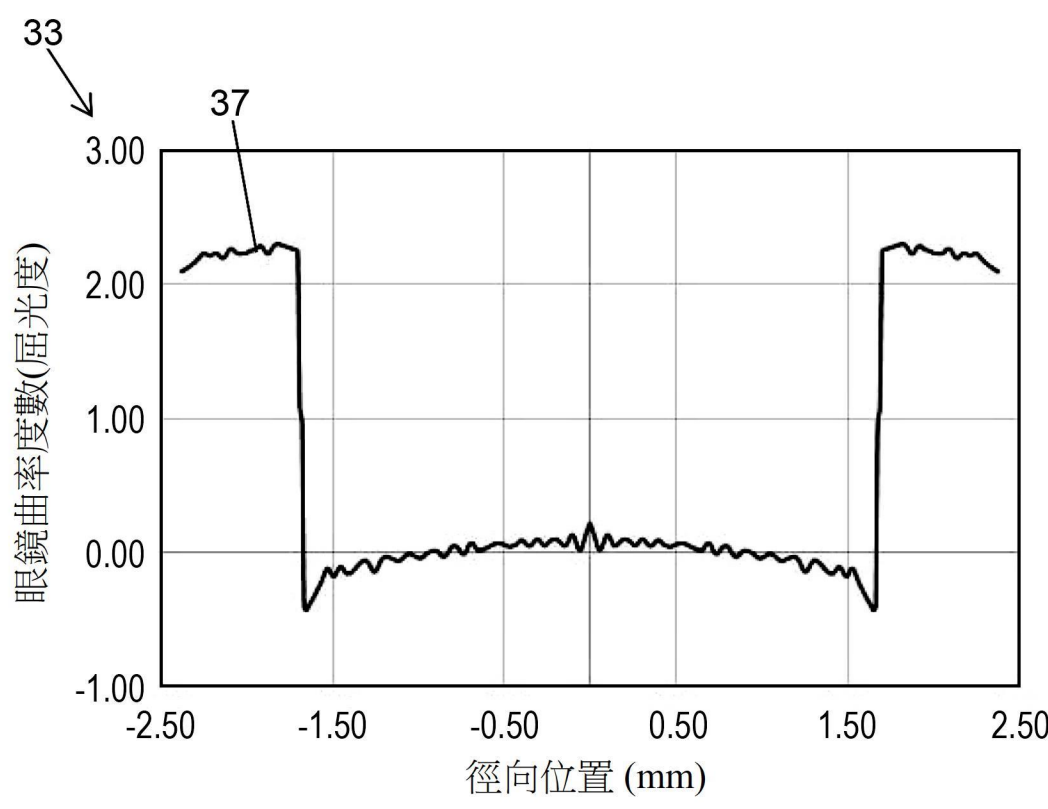




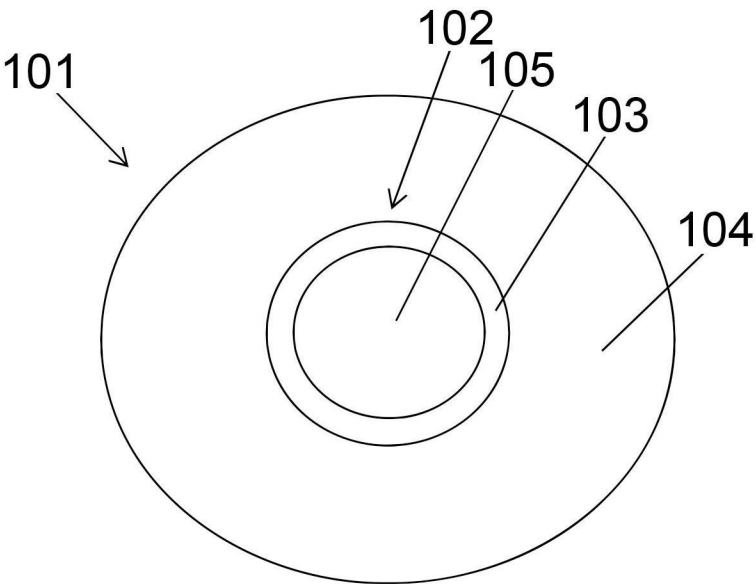
【圖3】



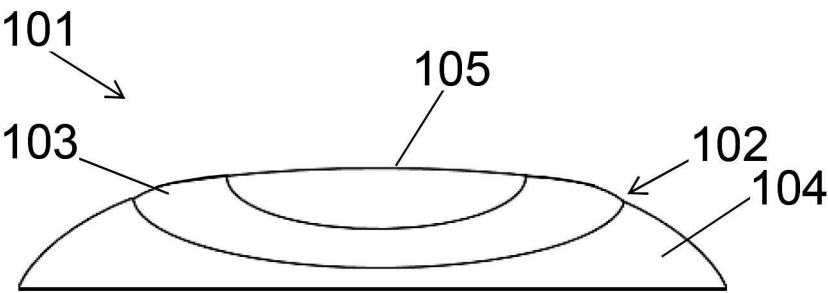
【圖4A】



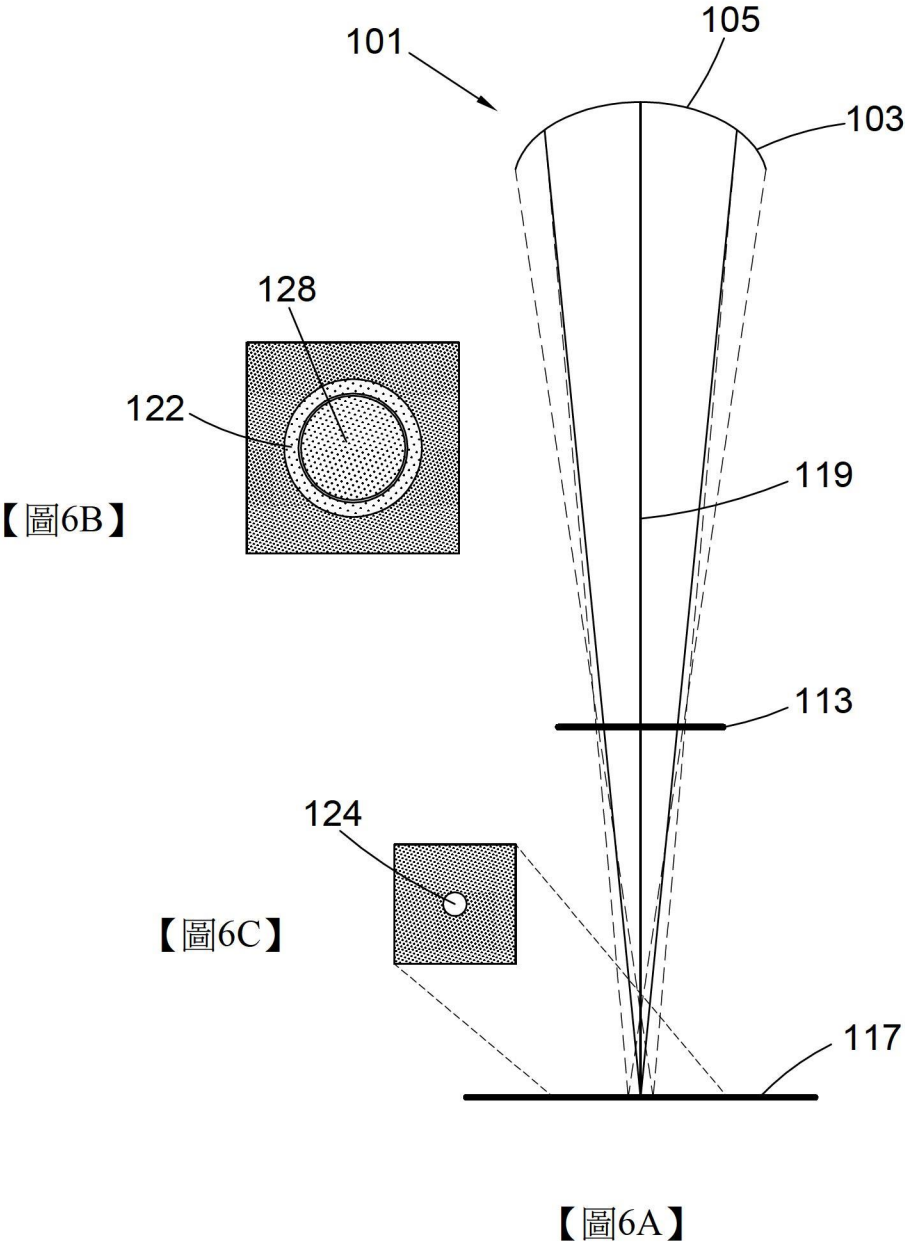
【圖4B】

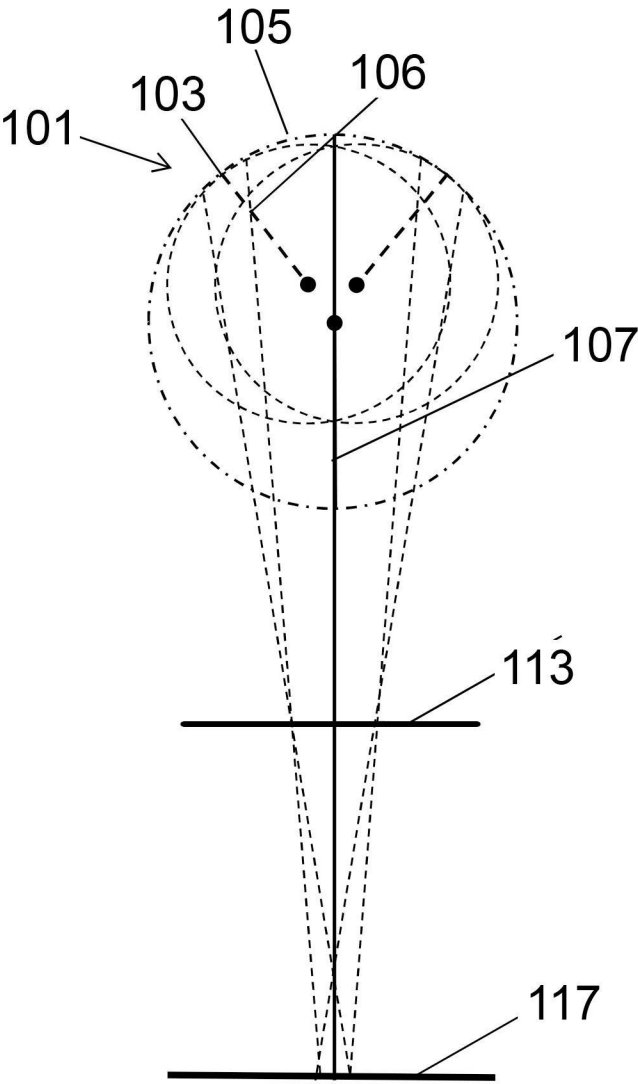


【圖5A】

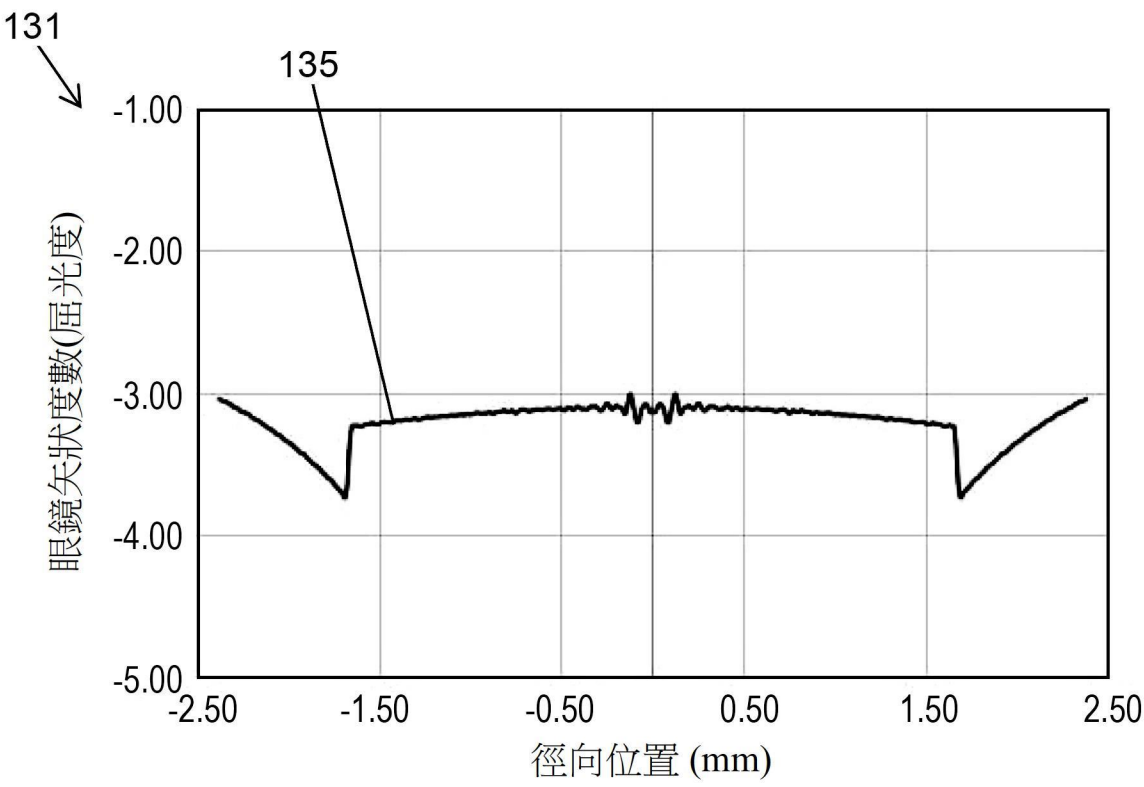


【圖5B】

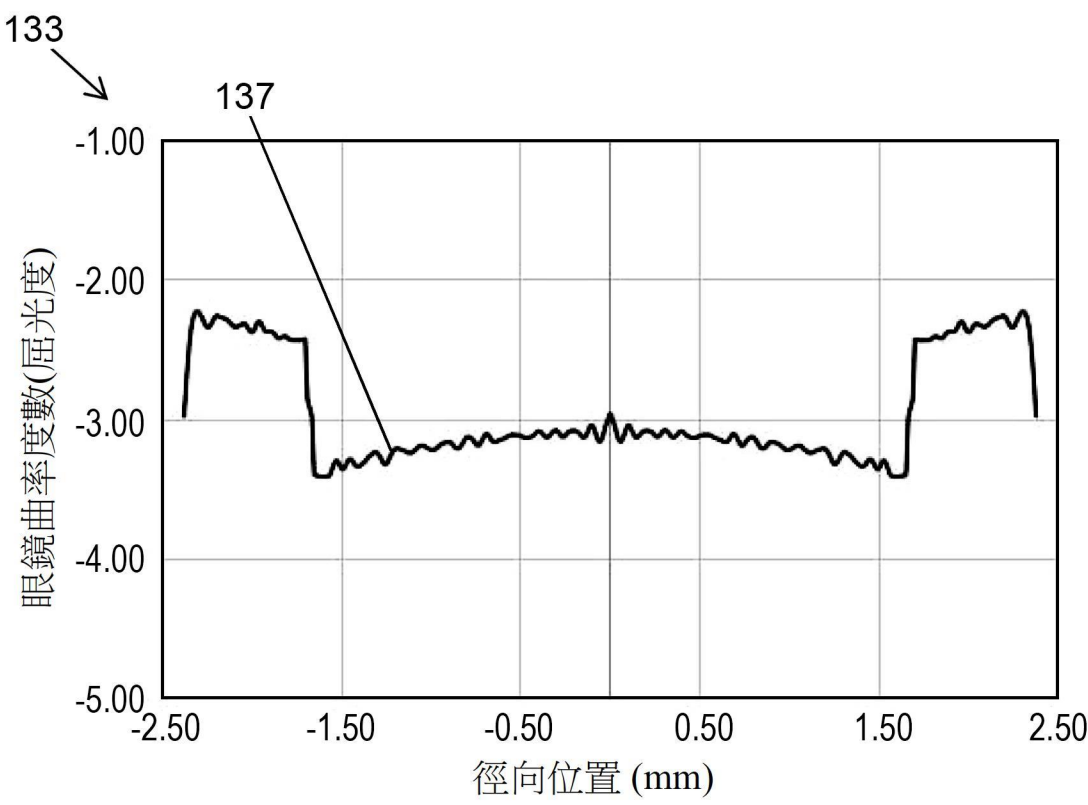




【圖6D】

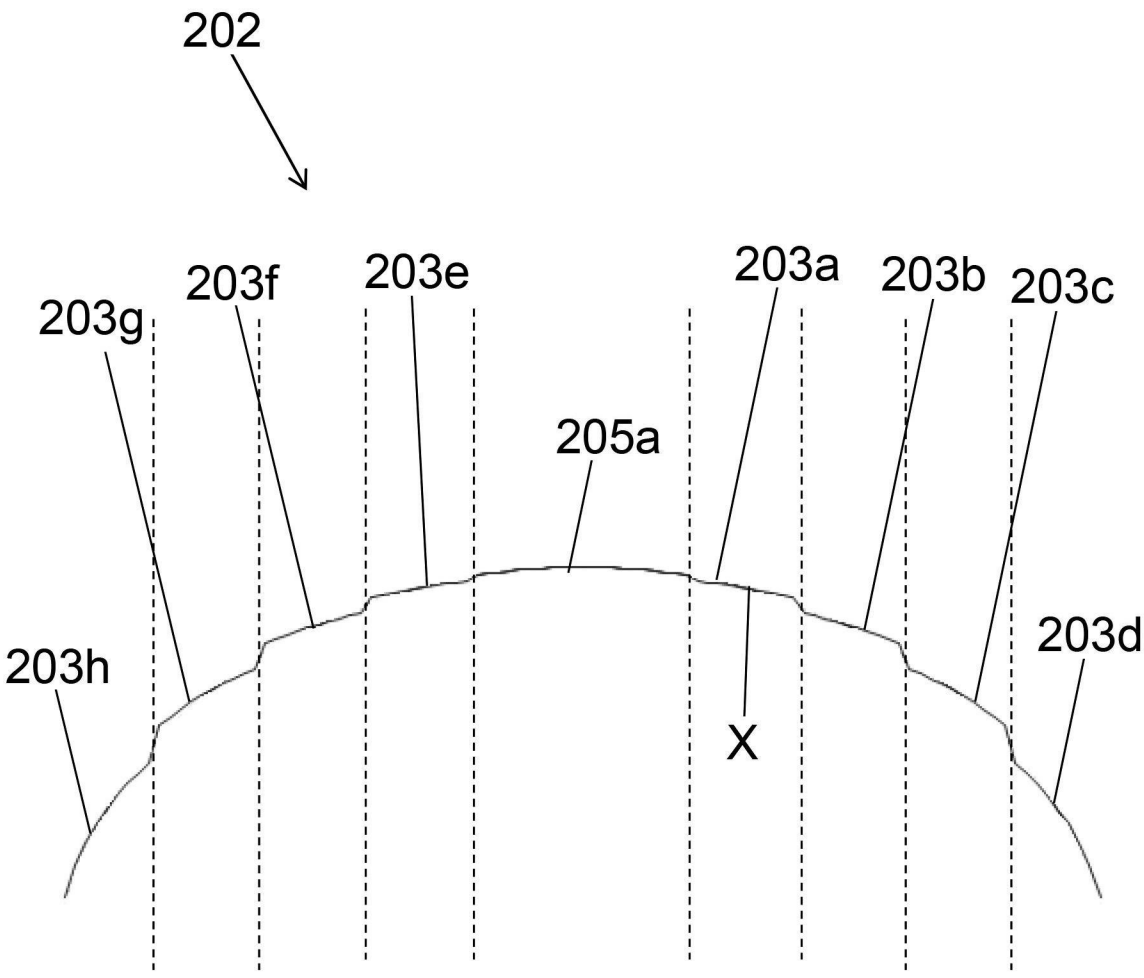


【圖7A】

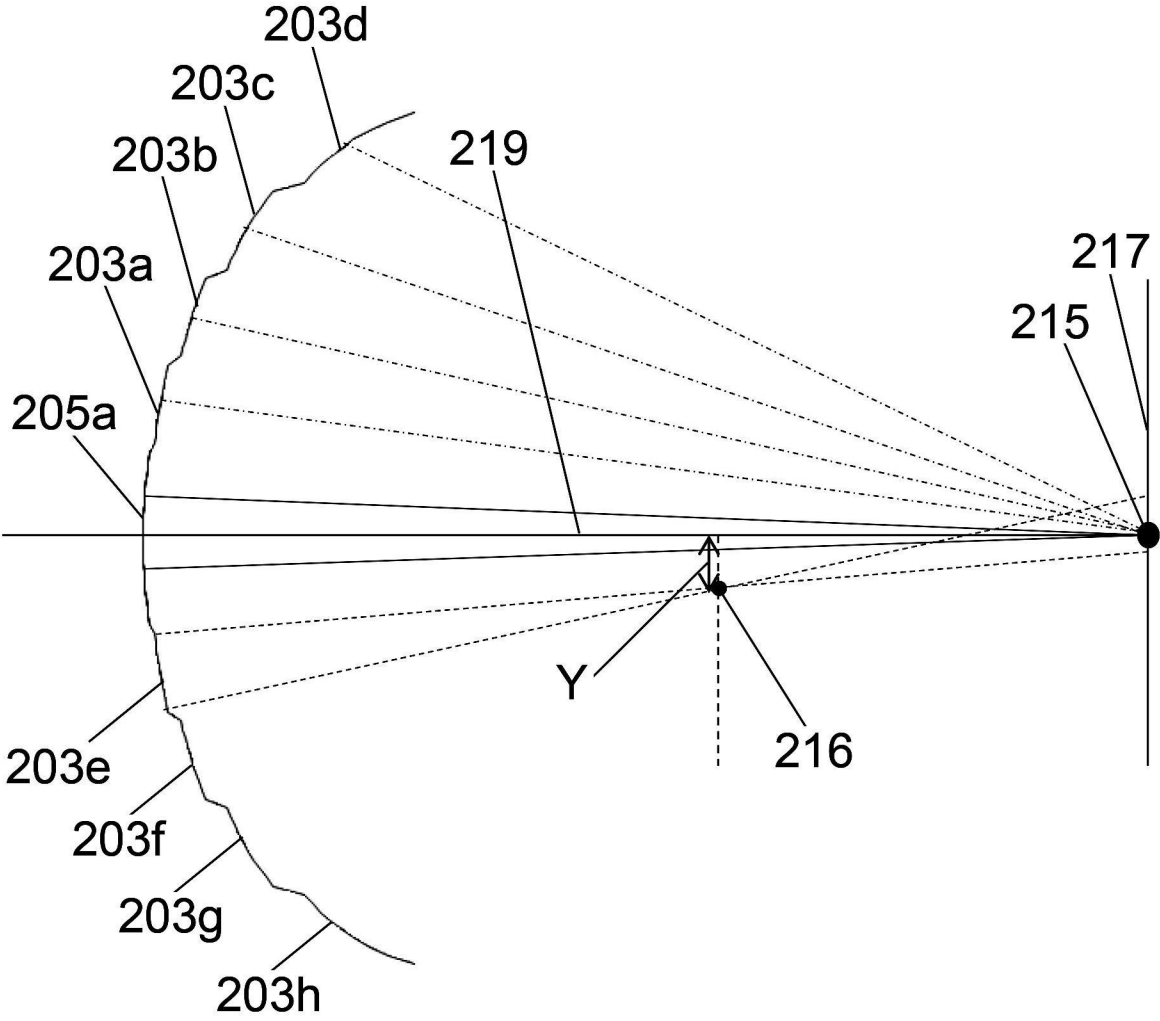


【圖7B】

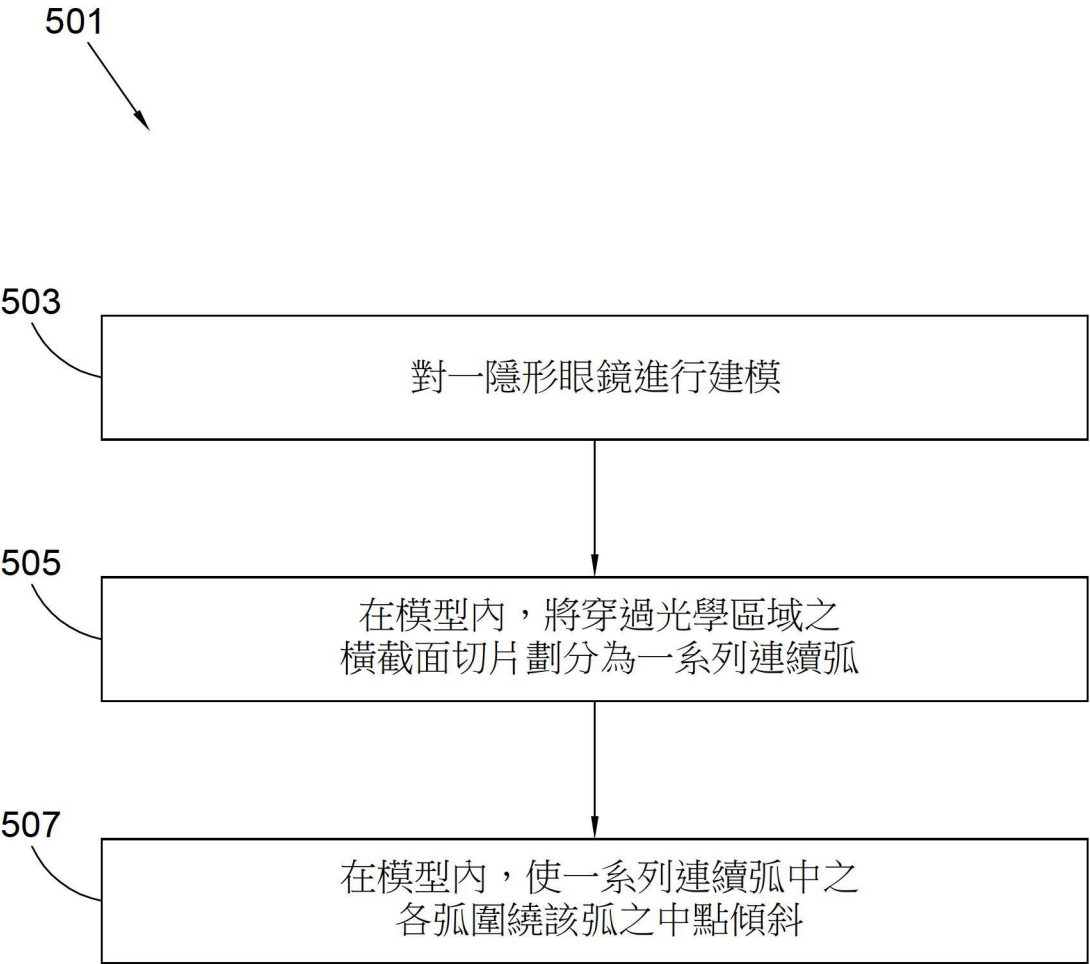




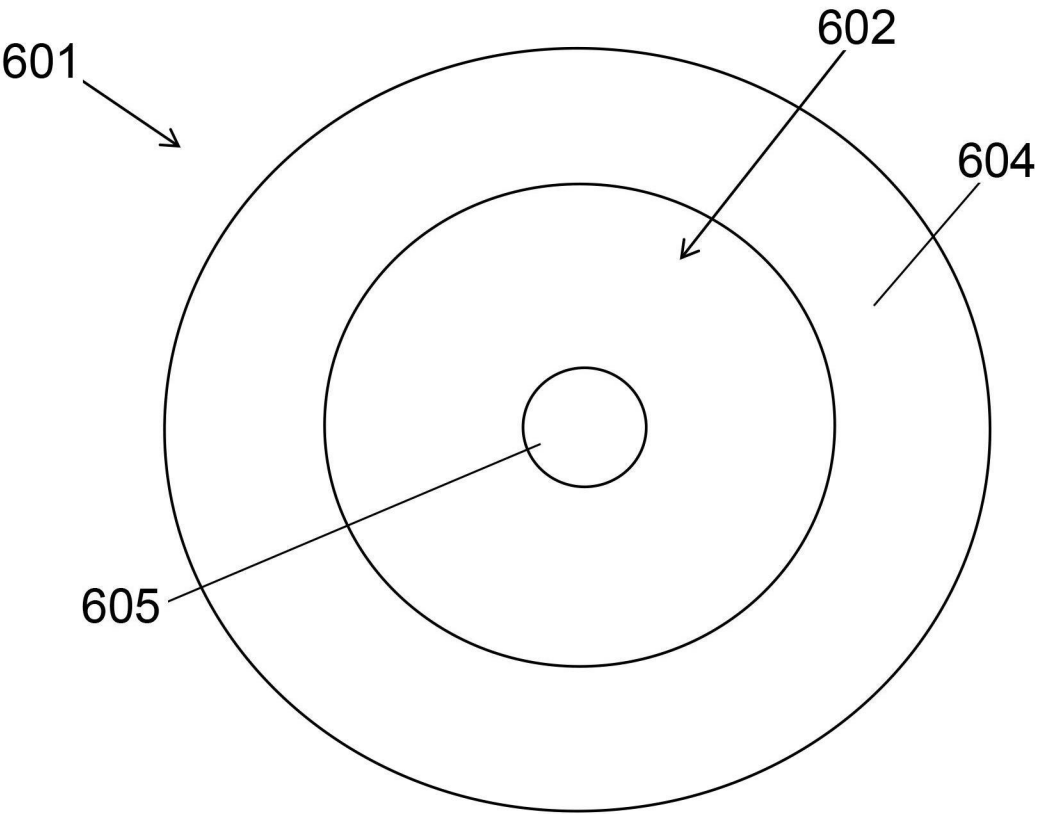
【圖8B】



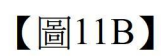
【圖9】

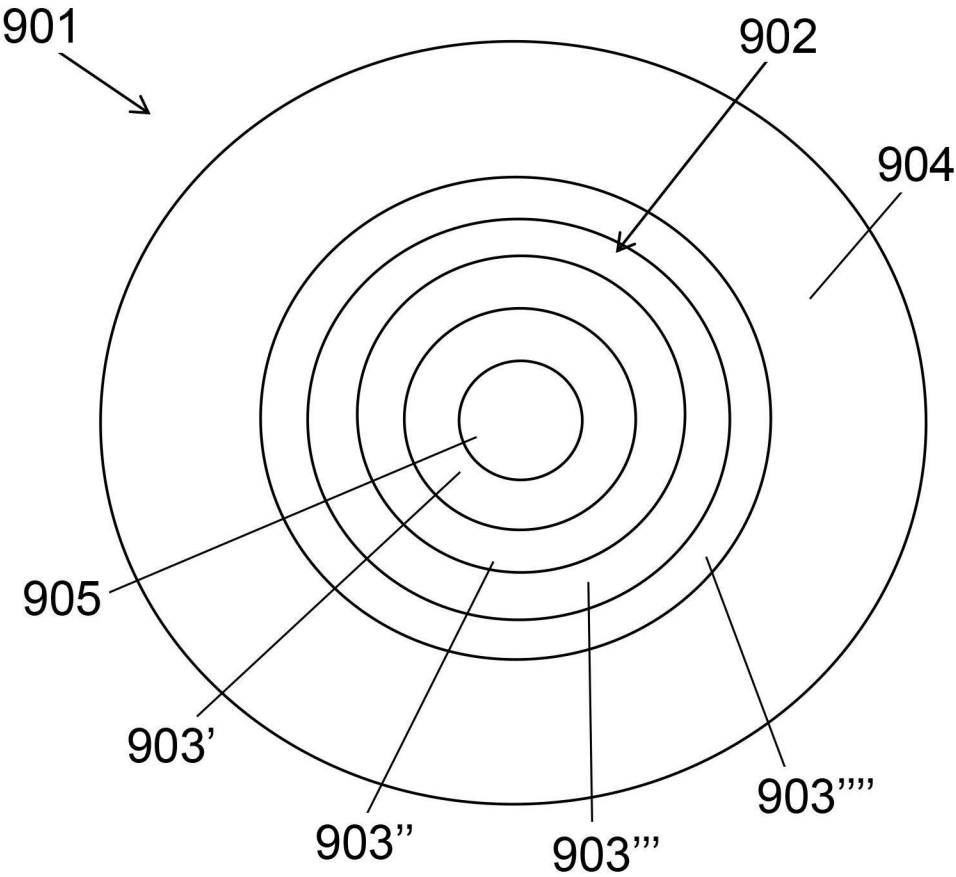


【圖10】



【圖11A】





【圖11C】