

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95139624

※申請日期：95. 10. 27

※IPC 分類：G02C 7/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

有助於矯正老花眼(包含矯正高階像差)的眼科鏡片

OPHTHALMIC LENSES USEFUL FOR THE CORRECTION OF
PRESBYOPIA WHICH INCORPORATE HIGH ORDER ABERRATION
CORRECTION

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商壯生和壯生視覺關懷公司

JOHNSON & JOHNSON VISION CARE, INC.

代表人：(中文/英文)

何凱倫/HARDING, KAREN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國佛羅里達州傑克威市百夫長公園大道 7500 號

7500 Centurion Parkway, Suite 100, Jacksonville, Florida 32256, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

三、發明人：(共 6 人)

姓名：(中文/英文)

1. 陳開黎 / CHEHAB, KHALED
2. 康麥克 / COLLINS, MICHAEL J.
3. 羅傑瑞 / ROFFMAN, JEFFREY H
4. 方羅斯 / FRANKLIN, ROSS J.
5. 戴伯特 / DAVIS, BRETT A.
6. 成淑 / CHENG, XU

國 籍：(中文/英文)

- 1.及 3.皆為美國/U.S.A.
- 2.及 4.-5.皆為澳大利亞/AUSTRALIA
- 6.為中國大陸/CHINA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；西元 2005 年 10 月 28 日；60/731,303

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提出設計眼科鏡片的方法及此方法產生的鏡片，此等鏡片矯正鏡片配戴者之眼睛的低階和高階波前像差。

5

六、英文發明摘要：

The invention provides methods for designing ophthalmic lenses, and lenses produced by this method, which lenses corrects both low order and high order wavefront aberrations of the lens wearer's eyes.

10

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無。

5

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於矯正老花眼的眼科鏡片。特定言之，本發明提出矯正配戴者之基本折射誤差以及配戴者之高階光學像差的老花眼矯正鏡片。

【先前技術】

隨著人的老化，眼睛會比較難調適或彎曲其水晶體以聚焦在離觀看者較近的物體上。此症狀被稱為老花眼。相似地，對於已摘除水晶體並嵌入一眼內鏡片當替代物的人來說，沒有調適能力。

頃已利用多樣鏡片設計嘗試矯正配戴者的老花眼。在已知設計當中有雙焦及漸進式眼鏡片。此外，多焦隱形眼鏡和眼內鏡片及單光隱形眼鏡亦已為人所知。

單光隱形眼鏡提供一矯正配戴者之視遠敏度且配戴於優勢眼或主宰個人視遠力之眼睛上的鏡片。此外，提供一矯正配戴者之視近敏度且配戴於非優勢眼上的第二鏡片。因為此等鏡片僅矯正低階光學像差譬如失焦和散光，留下鏡片配戴者之高階像差未矯正，故此等鏡片有其缺點。

【發明內容】

本發明提出設計眼科鏡片之方法及由此等方法產生的鏡片，此等鏡片矯正鏡片配戴者之眼睛的低階和高階波前像差。由本發明方法產生之鏡片的優點為其相較於用於老花眼矯正之習知隱形眼鏡提供經改善的雙眼視力、加大的焦距及經改良的對比度給配戴者。

【實施方式】

在一實施例中，本發明提出一種針對個人製造一雙眼科鏡片的方法，其本質上包含以下步驟：a.)藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一優勢眼之一第一基本折射處方；b.)藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一非優勢眼之一第二基本折射處方且藉由提供至少一近距固定目標而測量該非優勢眼之一視近折射處方；c.)藉由提供至少一遠距固定目標而測量該優勢眼之一第一高階波前像差集合；d.)藉由提供至少一近距固定目標而測量該非優勢眼之一第二高階波前像差集合；e.)將該第一和第二高階波前像差量測值集合之每一者轉換成一高度差；且f.)利用該優勢眼之第一基本折射處方和高度差提供一第一眼科鏡片且利用該非優勢眼之第二基本折射處方、視近折射處方和高度差提供一第二眼科鏡片。

文中“鏡片”一辭係指一眼鏡片、一隱形眼鏡、一眼內鏡片、一角膜植入鏡片、一冠蓋鏡片、及類似物、或以上之組合。較佳來說，本發明之鏡片是隱形眼鏡。

文中“基本折射處方”一辭意指矯正視遠敏度所需之視遠光焦度及矯正散光所需之任何柱面光焦度。

文中“視近折射處方”一辭意指矯正視近敏度所需之視近或附加光焦度。

文中“優勢眼”一辭係指主宰視遠力的眼睛。

文中“遠距固定目標”一辭係指一在離一個人眼睛約15英尺或更遠處提供的視覺目標。文中“近距固定目標”

一辭係指一在離一個人眼睛約 30 公分至約 50 公分處提供的視覺目標。

5 在本發明之第一步驟中，利用至少一遠距固定目標分別測量一鏡片配戴者之優勢眼和非優勢眼的一第一基本折射處方和一第二基本折射處方。可利用任何習知方法進行此等測量，其中非侷限性包括一隱斜視測驗鏡、一自折射器、試視鏡架鏡片、或類似物的使用。另一選擇，測量作業可為藉由眼球波前分析執行。

10 在本發明之另一步驟中，利用至少一近距固定目標測量該人之非優勢眼之一視近折射處方。可利用任何習知方法進行此等測量，其中非侷限性包括一隱斜視測驗鏡、一自折射器、試視鏡架鏡片、或類似物的使用。另一選擇，測量作業可為利用一能夠提供近距固定目標之修改型波前像差計執行。

15 在本發明方法之更另一步驟中，在一遠距固定目標測量該人之優勢眼和非優勢眼每一者之高階波前像差。文中“高階波前像差”一辭意指低階球面和柱面以外的波前像差。文中“波前像差”一辭係指球面像差之波前、散光、彗差 (coma)、及相較於一從眼睛顯露之平面波前或一會聚於
20 視網膜上之完美球面波前從眼睛顯露之其他歪曲之間的差異。在本發明之方法中，優勢眼之高階波前測量係藉由提供至少一遠距固定目標給鏡片配戴者而執行。該人之非優勢眼的高階波前像差係在至少一近距固定目標測量。

用以進行像差測量之裝置非侷限性包括像差計，藉由點

分佈或線分佈測量眼球調變轉移函數(Modulation Transfer Function) 的器件，或是測量、估算、內插、或計算眼球光學波前的任何類似器件。一種能夠測量視遠力目標的像差計由 Wavefront Sciences, Inc, Albuquerque, New Mexico 出品。在此技藝中已知如何運用此一像差計及其他可供測量像差之器件以在近距離測量目標。

一旦取得像差量測值，隨後可將每一像差量測值以數學方式轉換成一高度差，從而提供一高於和低於一指定平均球面值的高程圖(亦稱光路徑差)。像差之矯正將會是藉由將一抵消因眼球像差造成之歪曲的光路徑差或像差反濾波器導入鏡片設計中而提供。

然後利用此等高度差連同基本折射處方、視需要還利用角膜形貌資料以提供一鏡片給配戴者。該資料可經轉化到一直線、極性同心、或螺旋格式之一網格圖案上以對應於藉以使一鏡片或鏡片模具之表面可利用一電腦數值控制(“CNC”)車床被工具加工處理的機構、一聚合物坯塊(button)之直接機械加工、銑磨、雷射磨蝕、射出成型嵌件或類似物或以上之一組合。為達成像差之矯正效果所需要的鏡片表面高程或斜率變化可結合到鏡片正面、背面或二者之一組合上。

在本發明之一實施例中，鏡片之正面(或稱凸面)或背面(或稱凹面)結合了鏡片配戴者之基本折射處方，且在非優勢眼的情況中亦結合了視近折射處方。鏡片之反面含有一矯正鏡片配戴者高階波前像差的光學區。在一替代實

5 施例且較佳來說，基本折射處方和像差矯正其中任一者或二者可分配到優勢眼鏡片之正面和背面，且基本折射處方、視近折射處方及像差矯正相似地可分配到非優勢眼之表面。在更另一實施例中，折射處方及像差矯正可為全部在鏡片之正面或背面上。若角膜形貌資料結合於鏡片設計中，則較佳來說折射處方和像差矯正全部在正面上且該形貌資料被用於背面之設計中。

10 就本發明之隱形眼鏡來說，在基本折射及視近折射光焦度二者係以環狀區之形式提供的實施例中，基本折射光焦度環狀區較佳與視近折射光焦度環狀區交錯。此外，柱面光焦度、稜鏡光焦度或二者可與基本和視近折射光焦度之任一者或二者合併。

15 在視近和基本折射光焦度環狀區二者均用於優勢眼隱形眼鏡的情況中，鏡片專用於基本和視近折射光焦度之光學區面積的比例必須使得更多面積專用於視遠光焦度。就非優勢眼之鏡片來說，會有更多鏡片面積專用於視近光焦度。優勢眼和非優勢眼鏡片二者之較佳面積百分比揭示於美國專利第 5,835,192 號、5,485,228 號及 5,448,312 號。

20 在另一實施例中，本發明提出一種針對個人製造一雙眼科鏡片的方法，其本質上包含以下步驟：a.)藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一優勢眼之一第一基本折射處方；b.)藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一非優勢眼之一第二基本折射處方且藉由提供至少一近距固定目標而測量該非優勢眼之一視近折射處方；c.)藉由提供至

少一遠距固定目標而測量該優勢眼之一第一高階波前像差集合；d.)藉由提供至少一遠距固定目標而測量該非優勢眼之一第二高階波前像差集合且藉由提供至少一近距固定目標而測量該非優勢眼之一第三高階波前像差集合；e.)將該
5 第一高階波前像差量測值集合轉換成一第一高度差；f.)計算該第二和第三實測高階波前像差集合之一平均量測值並將該平均量測值轉換成一第二高度差；且 g.)利用該優勢眼之第一基本折射處方和第一高度差提供一第一眼科鏡片且利用該非優勢眼之第二基本折射處方、視近折射處方和
10 第二高度差提供一第二眼科鏡片。在本發明之更另一實施例中，該等高階波前像差可為在用於優勢眼和非優勢眼二者之一近距和遠距固定目標測得，且可針對每一眼計算這些波前的平均。在更另一實施例中，該等高階波前像差係在用於優勢眼和非優勢眼二者之一近距和遠距固定目標測
15 得，且可針對每一眼計算這些波前的平均，但不測量非優勢眼的視近折射處方。

在這些實施例任一者中，平均量測值的計算可為藉由任何合宜方法執行。舉例來說，計算結果可為藉由計算澤爾尼克項（Zernike terms）之一平均、澤爾尼克項之一加權
20 平均、或澤爾尼克項之一指數加權平均而提供。另一選擇，可藉由影像品質度量之最佳化、總波前 RMS 之最小化、選定波前項之選擇性最小化、PSF 半帶寬之最佳化、或是 Visual Strehl 比或 MTFs 或 OTFs 任一者之最佳化算出該平均。

在本發明之鏡片之更其他實施例中，鏡片之一者或二者的反面匹配於配戴者之角膜形貌。就結合了鏡片配戴者角膜之一反轉形貌高程圖的鏡片來說，角膜形貌可為藉由任何已知方法判斷，此等方法非侷限性包括一角膜形貌測繪儀的使用。就軟式隱形眼鏡製造來說，首先將高程資料應用於一處於不屈曲狀態的鏡片模型。接下來，藉由考量將軟式鏡片放到眼球上時會發生之鏡片撓曲或包覆作用而轉化該資料。因此，在使用角膜形貌資料時會顧及角膜高程及包覆作用二者的影響。然後可將經撓曲轉化的資料映射到一 CNC 網格圖案上並用以製作鏡片或模工具表面。

適用於本發明之隱形眼鏡可為硬式或軟式鏡片。較佳是使用由任何適於製造軟式隱形眼鏡之材料製成的軟式隱形眼鏡。本發明之鏡片可在像差矯正及視遠和視近光焦度之外更於其表面上結合多種矯正用光學特性之任一者，例如柱面光焦度。

本發明之隱形眼鏡可由任何習知方法形成。舉例來說，形成於其中之環狀區可為藉由使用交替半徑之鑽石旋切方式產生。此等區域可為經鑽石旋切至藉以形成本發明鏡片之模具中。隨後將一合適液態樹脂置於模具之間然後壓縮並固化該樹脂以形成本發明之鏡片。另一選擇，此等區域可為經鑽石旋切至鏡片坯塊中。

在另一實施例中，以上所述矯正係提供於一副眼鏡片之每一鏡片上。此等眼鏡片可為藉由任何已知方法形成，此等方法非侷限性包括一鏡片粗坯之研磨、澆鑄、模造、或

以上之組合。在一較佳實施例中，使用一具有用於優勢眼之基本折射處方及用於非優勢眼之基本和視近折射處方之一些或全部的光學預製件，且將一或多個表面澆鑄於該光學預製件上以提供像差矯正且視需要提供額外的基本折射處方光焦度。

5 **【圖式簡單說明】**

無

● **【主要元件符號說明】**

無

十、申請專利範圍：

1. 一種針對個人製造一雙眼科鏡片的方法，其包含以下步驟：

5 a.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一優勢眼之一第一基本折射處方；

b.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一非優勢眼之一第二基本折射處方且藉由提供至少一
10 近距固定目標而測量該非優勢眼之一視近折射處方；

10 c.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該優勢眼之一第一高階波前像差集合；

d.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該非優勢眼之一第二高階波前像差集合且藉由提供至少一近
15 距固定目標而測量該非優勢眼之一第三高階波前像差集合；

e.) 將該第一高階波前像差量測值集合之每一者轉換成一第一高度差；

f.) 計算該第二和第三實測高階波前像差集合之一平均量測值並將該平均量測值轉換成一第二高度
20 差；且

g.) 利用該優勢眼之第一基本折射處方和第一高度差提供一第一眼科鏡片且利用該非優勢眼之第二基本
25 折射處方、視近折射處方和第一高度差提供一第二眼科鏡片。

2. 一種針對個人製造一雙眼科鏡片的方法，其包含以下步驟：

a.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一優勢眼之一第一基本折射處方；

b.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一非優勢眼之一第二基本折射處方且藉由提供至少一近距固定目標而測量該非優勢眼之一視近折射處方；

c.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該優勢眼之一第一高階波前像差集合且藉由提供至少一近距固定目標而測量該優勢眼之一第二高階波前像差集合；

d.) 計算該第一和第二波前像差量測值集合之一平均；

e.) 將該步驟 d.)算出之平均波前像差轉換成一第一高度差；

f.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該非優勢眼之一第三高階波前像差集合且藉由提供至少一近距固定目標而測量該非優勢眼之一第四高階波前像差集合；

g.) 計算該第三和第四波前像差量測值集合之一平均；

h.) 將該步驟 g.)算出之平均波前像差轉換成一第二高度差；且

i.) 利用該優勢眼之第一基本折射處方和第一高度差提供一第一眼科鏡片且利用該非優勢眼之第二基本折射處方、視近折射處方和第二高度差提供一第二眼科鏡片。

5 3. 一種針對個人製造一雙眼科鏡片的方法，其包含以下步驟：

a.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一優勢眼之一第一基本折射處方；

10 b.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該人之一非優勢眼之一第二基本折射處方；

c.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該優勢眼之一第一高階波前像差集合且藉由提供至少一近距固定目標而測量該優勢眼之一第二高階波前像差集合；

15 d.) 計算該第一和第二波前像差量測值集合之一平均；

e.) 將該步驟 d.)算出之平均波前像差轉換成一第一高度差；

20 f.) 藉由提供至少一遠距固定目標而測量該非優勢眼之一第三高階波前像差集合且藉由提供至少一近距固定目標而測量該非優勢眼之一第四高階波前像差集合；

g.) 計算該第三和第四波前像差量測值集合之一平均；

h.) 將該步驟 g.)算出之平均波前像差轉換成一第二高度差；且

i.) 利用該優勢眼之第一基本折射處方和第一高度差提供一第一眼科鏡片且利用該非優勢眼之第二基本折射處方和第二高度差提供一第二眼科鏡片。

4. 一種依據申請專利範圍第 1 項之方法生產的鏡片。
5. 一種依據申請專利範圍第 2 項之方法生產的鏡片。
6. 一種依據申請專利範圍第 3 項之方法生產的鏡片。