

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-503225

(P2007-503225A)

(43) 公表日 平成19年2月22日(2007.2.22)

(51) Int.CI.

A 61 F 2/16 (2006.01)
A 61 F 9/007 (2006.01)

F 1

A 61 F 2/16
A 61 F 9/00 590

テーマコード(参考)

4 C 0 9 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-524104 (P2006-524104)
 (86) (22) 出願日 平成16年8月23日 (2004.8.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年2月15日 (2006.2.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2004/027274
 (87) 國際公開番号 WO2005/020792
 (87) 國際公開日 平成17年3月10日 (2005.3.10)
 (31) 優先権主張番号 60/496,797
 (32) 優先日 平成15年8月21日 (2003.8.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

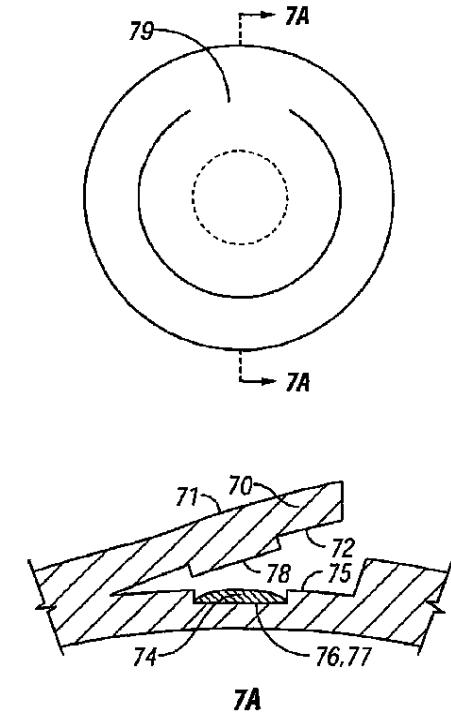
(71) 出願人 506053685
 レビジョン オプティクス, インコーポ
 レイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 926
 30, レイク フォレスト, アトラン
 テック オーシャン ドライブ 256
 51, スイート エー-1
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ケラトファキア手術のための方法

(57) 【要約】

本発明は、眼科手術を行って角膜の焦点合わせの欠陥を矯正するための手術方法に関する。より詳細には、本発明は、ケラトファキアとして公知の手術手順に関し、そして層状角膜切開および屈折手術を行うための手術方法に関する。本方法は、上皮の弁状部を作製するために設計されるか、または、現在のケラトファキアで作製されるように作製される支質弁状部および上皮弁状部が、手術のセントレーション、手術の安定性、レンズの長期間安定性を助けるための形状を有し、矯正力を維持するように設計される。このことは、ケラトファキアと、その移動できることの利点と、潜在的可逆性とが、患者への結果を改善することを可能にする。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

角膜移植植物を移植する方法であって、該方法は、以下：

角膜の外側の部分を分離して、それによって角膜弁状部および角膜床部を形成する工程であって、該角膜弁状部は、前面および後面を有し、該角膜床部は、成形された前面を有する、工程；

該角膜床部上にレンズを移植する工程であって、該レンズは、前面および後面を有する、工程；および

分離された角膜の部分をもとに戻す工程、
を包含する、方法。

10

【請求項 2】

前記レンズを所定の位置に維持する構造で前記角膜床部を成形する工程をさらに包含する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

手術の間、前記レンズのセントレーションに役立つように前記角膜床部を成形する工程をさらに包含する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記角膜弁状部をもとに戻す間、前記レンズの安定化に役立つように前記角膜床部を成形する工程をさらに包含する、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】
前記成形された前面が、くぼんだ構造である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記成形された前面が、プラットフォーム構造である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記成形された前面が、溝構造である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記成形された前面が、レール構造である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記成形された前面が、楕円構造である、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 10】

前記成形された前面が、タブ構造である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記成形された前面が、ポスト構造である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記レンズが、中心開口部を有する、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記レンズが、該レンズの縁よりも厚い中央部を有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記分離する工程が、角膜切開刀を利用して前記角膜弁状部を形成する工程を包含する、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

前記分離する工程が、フェムト秒のレーザーシステムを利用して前記角膜弁状部を形成する工程を包含する、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 16】

前記分離する工程が、前記レンズの後面の形状に適合するように前記成形された角膜床部を成形する工程を包含する、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 17】

前記レンズの移植植物および前記角膜弁状部が、遠視を矯正する、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

50

【請求項 1 8】

前記レンズの移植物および前記角膜弁状部が、近視を矯正する、請求項1～10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記レンズの移植物および前記角膜弁状部が、乱視を矯正する、請求項1～10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記レンズが2本の軸を有し、そして該レンズは、一方の軸において急勾配であり、もう一方の軸において平坦である、請求項1～10のいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本出願は、2003年8月21日に出願された米国仮特許出願60/496,797に対する優先権を主張する。

【0002】

(技術分野)

本発明は、角膜の不規則性を矯正するために眼科手術を行うための手術方法に関する。より詳細には、本発明は、合成組織または天然組織を用いたケラトファキアの手順に関する、そしてフェムト秒のレーザーまたは他の角膜切開刀を使用し、特異的弁状部を作製してレンティクルのセントレーションおよび安定性を改善するための手術方法に関する。

【背景技術】**【0003】**

(発明の背景)

眼は、カメラの眼と非常に類似した原理で作用する。瞳孔の周りの虹彩または眼の有色部分は、眼の内部に入る光の量を調整するためのシャッターのように機能する。角膜および天然のレンズは、光の光線を網膜上の焦点に合わせる。次いで、網膜は、視神経を介して脳で見られる物体の像を伝達する。通常、これらの光線は、上記網膜上に正確に焦点を合わせられ、このことによって離れた物体が、明確かつはっきりと見られることを可能になる。しかし、角膜表面の正常な形状からの偏りは、視覚プロセスにおける屈折の誤りを生じ、その結果その眼は、網膜上の離れた物体の像に焦点を合わせることが出来なくなる。遠視(hyperopia)または「遠視(farsightedness)」は、屈折の誤りであり、遠視では、実線によって示されるように、離れた物体からの光線は、網膜の後ろの点で焦点が合う。近視(myopia)または「近視(nearsightedness)」は、屈折の誤りであり、近視では、実線によって示されるように、離れた物体からの光線は、網膜の前で焦点が合い、その光線が網膜に到達する場合、光線は分岐し、円の拡散を形成してそれによってぼやけた像を形成する。

【0004】

近年、屈折手術が開発されているので、近視、遠視、および乱視を外科的に処置するための多くの手術技術が、利用可能になっている。これらの手術技術のうち、Barraquerによって開発された第一の技術は、近視、遠視および乱視のためのケラトファキアの手順であった。図2Aおよび図2Bを参照すると、ケラトファキアは、「付加的」技術であることの利点を有しており、ケラトファキアでは患者から除去される組織はない。付加的物質は、屈折効果を生じる。従って、所望の効果が達成されないか、あるいは時間もしくは他の変化が、所望される除去または変更をなす場合、上記材料または物質は、除去または置換され得る。より一般的な技術であるLASIKは、組織を除去し、従って永久的に眼を変化させ、可逆的でも除去可能でもない。

【0005】

図3～5を参照すると、ケラトファキア手術は、角膜支質および角膜上皮の弁状部を切る工程、上記弁状部を持ち上げる工程、およびなんらかの材料(有機材料または合成材料)のレンズを露出された床部上に配置する工程からなる。次いで、上記弁状部は、再配置

10

20

30

40

50

されてそれ自身を塞ぐ。図4に示されるように、代表的に微小角膜切開刀が使用されて、上記弁状部を創り出す。上記微小角膜切開刀は、概して、大工のかんなまたは手術用皮膚採取器のように機能する刃を備えるデバイスであり、この微小角膜切開刀は、吸引環の向こう側の切断経路に動力化された運動の切断エレメントを同時に手動で押され得るか、または機械的に駆動し得る。この運動は、上記切断経路の方向に対して横行性である。

【0006】

より近年、弁状部を作製するためのレーザーが開発されている。これは、フェムト秒のレーザーであり、複数の型の弁状部を作製し得る。フェムト秒のレーザーを使用して作製される弁状部を示した図6を参照のこと。無限の種類の弁状部／床部形状を可能にするレーザーのソフトウェアを使用して、深さ、直径、ヒンジ位置および他の変数が設定され得る。

10

【0007】

Jose Ignacio Barraquerは、Bogota(コロンビア)の彼の診療所で、50年前に層状屈折角膜手術の概念を生み出した。彼は、角膜支質組織の除去または組織の添加によって、涙液膜の前側の角膜表面が、影響され得、そして眼の屈折力を変更することを概念化した。彼は、彼の最初の結果を1949年に報告した。Barraquer博士が生み出した技術のための手術用語がケラトファキアであり、この用語は、ギリシャ語ルーツのkeras(角様角膜(horn-like-cornea))およびphakia(レンズ)に由来する。

【0008】

Barraquer博士の初期の技術は、Paufrageナイフまたは角膜解剖器具でフリーハンドの層状の解剖を行って、角膜層状ディスクを作製する工程からなった。次いで、彼はクリオレーズ(cryolathe)を使用してドナー由來のヒト支質から屈折レンズを成形した。

20

【0009】

Barraquer博士の画期的な業績および続くクリオレーズを使用して角膜ディスクを彫ることの研究によって、彼は、近代の近視性角膜曲率形成術、遠視性角膜曲率形成術、ケラトファキアおよびLASIKについての基礎を築いた。

【0010】

しかし、Barraquer博士の初期技術に関して、いくつかの固有の欠点が存在した。これらの欠点としては、複雑な性質の手順および器具、誤りについての少ない余地、適切なレンズ材料および執刀医の急勾配な習熟曲線が挙げられる。さらに、この角膜切除術はフリーハンドによって行われるので、この切除は、安定した比率の通過、適切な吸引および良好なセントレーションに依存した。良好な角膜切除術が達成されなかつた場合、境界面の傷、不規則に薄い角膜ディスクおよび最終的には不規則な乱視が経験され得る。

30

【0011】

ケラトファキアにおいて最良の結果を達成するための重要な工程は、微小角膜切開刀の制御された通過およびレンティクルのための適切な合成材料である。1980年後半に、Luis Ruizは、足で操作する自動化連動微小角膜切開刀を開発した。この微小角膜切開刀は、速度が制御されていることが原因で、より一貫した切断を提供し、上記角膜切除術は、非常に滑らかな表面を示した。その後、新規でよりよい角膜切開刀(例えば、Hansatomeおよびフェムト秒のレーザー)が、層状手術に対して正確かつ安全に添加されている。

40

【0012】

研究者らは、ヒト組織に対する適切な置換物を見出す試みにおいて、多くの材料を使用している。ヒト組織は、利用の可能性が限定されており、凍結の間に成形されなければならない。例えば、特許文献1に議論される合成材料は、栄養素に対して多孔性であり得、非常に正確に多様な形状および力に作製され得る。

【0013】

近代の角膜切開刀およびフェムト秒のレーザーを使用して、弁状部は、滑らかであるよ

50

うに作製されて不規則な乱視についての機会を正確に減少させ得る。近代的な材料は、角膜の拒絶反応または炎症を減少させ得、栄養素の透過を提供し得る。ケラトファキアレンティクルは、任意の組み合わせで遠視、近視および乱視を矯正するためになされ得る。

【0014】

ケラトファキアは、他の減じる技術（例えば、LASIK）を超えるいくつかの潜在的有利点を有する。LASIK手術は、角膜支質および角膜上皮の弁状部を切断する工程、上記弁状部を持ち上げる工程、およびエキシマーレーザーで露出された床部を再成形する工程からなる。次いで上記弁状部は、再配置されてそれ自身を塞ぐ。患者の角膜は、ケラトファキアにおいて屈折性質を変更されないので、上記操作は、より「可逆的」である。一旦レンズが配置されると、変化が必要とされる場合、上記弁状部は持ち上げられ得、そして古いレンズが除去された後に、新規のレンズが配置される。この操作は、上記手順に對して安全性を追加する。さらに、LASIKおよびケラトファキアが、多様な屈折の誤りのために組み合わせられ得る。

【0015】

ケラトファキアに関する新規の業績は、不規則な乱視および栄養分透過の問題が広く解決されたことを示している。現在、注目するべきは、レンティクルの重要なセントレーション、および配置した後に移動しないような方法で、上記レンティクルを配置する必要性である。上記レンズは、正確に中心に置かれなければならず、次いでそのセントレーションは、上記弁状部をもとに戻す間維持されなければならない。さらに、上記レンズは、困難であり得る手術の後に、その所望の部位で保持されなければならない。

【0016】

さらに、乱視を解消するためにケラトファキアを使用することは、そのレンズが中心に保持されなければならないだけでなく、回転力を与えられても回転してもならないことを意味する。

【0017】

手術方法は、角膜に対する最小限の操作によって、フェムト秒のレーザーを使用して素早く再現的に弁状部を形造るために提案され、上記方法は、弁状部を持ち上げる工程、レンズを移植する工程、およびレンズの上に弁状部を戻す工程を包含する。当業者は、本明細書中の開示を読んだ後に、上記弁状部が無限に多様な形状に作製されてセントレーションおよびレンズの安定性を増強し得ることを理解する。

【特許文献1】米国特許第6,102,946号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0018】

（発明の要旨）

本発明は、層状手術における必要性を満たすように設計され、そして微小角膜切開刀またはフェムト秒のレーザー系を使用してケラトファキア弁状部を作製するための、新規かつ改善された方法に関する。さらに、本発明は、角膜を切断して、例えば、ボーマン膜の下または角膜支質内に角膜組織のちようつがいの弁状部を作製するように設計される。適切に選択されたレンズは、露出された角膜組織上に移植され、次いで上記弁状部は、レンズの上に配置される。

【0019】

1つの実施形態において、上記配置は、遠視(hyperopia)または遠視(farsightedness)を解消するために設計されたレンズを配置するための、弁状部についての設計を包含することを意味する。遠視のためのケラトファキアにおいて、環状レンズ、凸レンズまたは縁よりも中央部が厚いレンズが、床部中に配置される。本発明は、弁状部および床部の設計を記載し、その結果、「くぼみ(recess)」構造または「プラットフォーム(Platform)」構造または「レール(Rail)」構造または「溝(Gutter)」構造もしくは「楕円(Oval)」構造もしくは「ポスト(Post)」構造もしくは「タブ(Tab)」構造が作製されて、手術の間に簡単、迅速

10

20

30

40

50

かつ正確なセントレーション、弁状部を置換する間の安定性および手術の後のレンズの安定性を可能にする。

【0020】

本発明の1つの実施形態において、角膜移植植物を移植する方法が存在する。上記方法は、角膜の外面の部分を分離して、それによって角膜弁状部および角膜床部を形成する工程を包含する。上記角膜弁状部は、前面および後面を有する。上記角膜床部は、成形された前面を有する。角膜移植植物のようなレンズが、上記角膜床部上に移植または配置される。代表的には、上記レンズは前面および後面を有する。多くの型のレンズが本方法での使用のために適切であることは、当業者には公知である。分離された角膜の部分は、置換される。

10

【0021】

本方法に関して、いくつかの重要な局面が存在する。本発明の1つの局面において、上記角膜床部は、手術の間、所定の位置にレンズを維持するような構造で成形される。

【0022】

本発明の1つの局面において、上記角膜床部は、手術の間および／または手術の後にレンズのセントレーションに役立つように成形される。

【0023】

本発明の1つの局面において、上記角膜床部は、上記レンズの後面の形状に適合するように成形される。

【0024】

本発明の1つの局面において、上記レンズの移植および上記角膜弁状部の置換は、遠視、近視、または乱視を矯正する。

20

【0025】

別の局面において、上記角膜床部および上記角膜弁状部は、それらが互いの鏡像を形成するように成形または構成される。以下の形状は、上記レンズのセントレーションに役立つために有用であるが、網羅的な列挙であることは意図されない。このような形状としては、くぼんだ構造、プラットフォーム構造、溝構造、レール構造、橜円構造、タブ構造、またはポスト構造を有する角膜床部の前面 (anterior surface) が挙げられる。

【0026】

本発明の1つの局面において、フェムト秒のレーザーが利用されて、上記レンズの配置を助けるための幾何学的に特異的な弁状部を作製する。現在、視線を越えるセントレーションは、ケラトファキアでは困難である。一旦、上記角膜弁状部が確実に作製されると、患者は定着させることができない。従って、異なる光の反射が依存されなければならない。機械的角膜切開刀は、完全に中心に配置された弁状部を作製しないかもしれない。フェムト秒のレーザーを使用して上記角膜弁状部を作製することは、上記弁状部が瞳孔の上で直接中心に配置されることを可能にし、屈折セントレーションのための好ましい方法である。この弁状部は中央に配置されているので、その形状はまた中心に配置され得る。故に、上記レンズは、中心に配置された形状で配置され得、所望の位置に存在する。

30

【0027】

本発明の別の局面は、上記弁状部を置換する間、上記レンズの安定化に役立つ形状を作製することである。ケラトファキア手術において、上記弁状部の置換は、上記レンズを取り除き得、境界面を洗浄する。最近の方法におけるレンズは、このことから保護されている。

40

【0028】

本発明の別の局面は、上記レンズに長期間の安定性を与えることである。近代のケラトファキアにおいて、上記レンズは、手術後に時々その位置を変えることが注目されている。このことは、過剰な流動性または他の因子に起因し得る。しかし、本明細書中に記載される弁状部および角膜床部の作製は、手術の間および手術の後に長期間の安定性を提供する。

50

【0029】

本発明の別の局面は、レンズを配置して回転力を与えられることも回転することも減少させるかまたは妨げる能力である。橢円形状を使用することによって、長方形形状、他の形状またはタブ形状が、レンズを所定の位置に維持する。

【0030】

上記のものは、以下の本発明の詳細な説明がよりよく理解され得るために、本発明の特徴および技術的な利点をかなり広範に概説している。本発明の特許請求の範囲の主題を形成する本発明のさらなる特徴および利点は、以下に記載される。開示される概念および特定の実施形態は、本発明の同一の目的を実行するために他の構造を改変または設計するための基礎として、容易に利用され得ることが認識されるべきである。そのような等価な構造は、添付される特許請求の範囲に示される本発明から逸脱しないこともまた、理解されるべきである。本発明の特徴であると考えられる新規の特性は、その編成と操作の方法との両方に関してであり、さらなる物体および利点と一緒に、添付の図と関連して考慮される場合、以下の説明からよりよく理解される。しかし、それぞれの図は、説明および記載のみの目的のために提供され、本発明の定義を限定するものとしては意図されることは、はっきりと理解されるべきである。

【0031】

本発明のよりよい理解は、添付された図面と合わせて考慮される場合、以下に示される例示的な実施形態の詳細な説明から得られ得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

図1は、角膜の略図である。瞳孔の後ろに位置する眼の角膜または透明なウインドウ(window)、およびレンズは、上記眼の後方で網膜上に見られる物体からの光線に焦点を合わせるために役に立つ。上記角膜は、5つの層から構成される。第一の層は、5個の細胞の厚さである上皮で、通常およそ60ミクロンの厚さである(10-10)。ボーマン膜と呼ばれる薄い膜が、上皮の下に敷かれている。上記角膜の塊は支質と呼ばれ、約480ミクロンの厚さである(20)。第四の層は、デスメー膜と呼ばれる、別のより強いが非常に薄い膜である。最後の層は、内皮であり、1個の細胞の厚さしかない。ボーマン膜、デスメー膜、および上記内皮は、全体の角膜の厚さに顕著には寄与しない。上記角膜の全体の厚さは、平均するとおよそ540ミクロンである。一旦、角膜およびレンズが、網膜上で光線に焦点が合うと、上記網膜は、視神経を介して脳に見られる物体の像を伝達する。通常、これらの光線は、上記網膜上に正確に焦点を合わされ、離れた物体が明確かつはっきりと見られることを可能にする。しかし、上記角膜表面が正常な形状からずれると、可視プロセスにおいて屈折の誤りが生じ、その結果、眼は、上記網膜上の離れた物体の像に焦点を合わせることができなくなる。遠視(hyperopia)または「遠視(farsightedness)」は、屈折の誤りであり、遠視では、実線によって示されるように、離れた物体からの光線は、網膜の後ろの点で焦点が合う。近視(myopia)または「近視(nearsightedness)」は、屈折の誤りであり、近視では、実線によって示されるように、離れた物体からの光線は、網膜の前で焦点が合い、この光線が網膜に到達する場合、光線は分岐し、円の拡散を形成してそれによってぼやけた像を形成する。

【0033】

ここで図7を参照すると、上記くぼんだ構造は、上記弁状部を作製する間、上記角膜の床部に成形された切断部分である。上記角膜弁状部70は、前面71および背面72を有する。上記角膜の露出された表面は、角膜床部75と称される。上記露出された角膜床部は、前面76を有する。上記くぼみは、任意の所望の深さまたは直径で、乱視を解消するための任意の位置に作製される。レンズ79は、くぼみ77中に配置され、上記弁状部が再配置される。上記くぼみの鏡像が弁状部の裏側に作製されるので、屈折効果は保存される。示される特定の実施形態の例において、上記角膜弁状部および上記角膜床部は、互いの鏡像である。上記角膜弁状部は、上記角膜床部のウェルに適合する隆起78を有するよ

うに成形される。レンズまたは角膜移植植物 7 4 は、上記くぼみ中に配置され、そして上記角膜弁状部は戻される。上記角膜弁状部の隆起は、上記移植植物と接触する状態で置かれる。このことは、角膜 7 3 を急勾配にする効果を有する。示される上面図は、ちょうつがい 7 9 を有する角膜弁状部を示す。

【 0 0 3 4 】

ここで図 8 を参照すると、上記プラットフォーム構造は、任意の位置、形状または寸法で上記角膜床部上に作製された隆起した形状である。角膜弁状部 8 0 は、前面 8 1 および後面 8 2 を有する。上記角膜の露出された表面は、角膜床部 8 5 と称される。上記露出された角膜床部は、前面 8 6 を有する。レンズ 8 4 は、プラットフォーム 8 7 上に配置され、そして上記弁状部は再配置される。上記プラットフォームの鏡像が、弁状部の裏面に作製されるので、屈折効果は保存される。示される特定の実施形態の例において、上記角膜弁状部および上記角膜床部は、互いに鏡像である。上記角膜弁状部は、上記弁状部が角膜床部のプラットフォームと適合するくぼみ 8 8 を有するように成形される。レンズまたは角膜移植植物は、上記プラットフォーム上に配置され、そして上記角膜弁状部は戻される。上記角膜弁状部のくぼみは、上記移植植物と接触する状態で置かれる。このことは、角膜 8 3 を急勾配にする効果を有する。示される上面図は、ちょうつがい 8 9 を有する角膜弁状部を示す。

【 0 0 3 5 】

ここで図 9 を参照すると、上記レール構造は、任意の位置、形状、または寸法で上記床部上に作製された隆起した環状バンドまたはフェンスである。角膜弁状部 9 0 は、前面 9 1 および後面 9 2 を有する。上記角膜の露出された表面は、角膜床部 9 5 と称される。上記露出された角膜床部は、前面 9 6 を有する。上記レンズは、レール 9 7 の内部に配置され、そして上記弁状部は再配置される。上記レールの鏡像が、弁状部の裏面に作製されるので、屈折効果は保存される。示される特定の実施形態の例において、上記角膜弁状部および上記角膜床部は、互いに鏡像である。上記角膜弁状部は、上記弁状部が角膜床部の隆起した環状バンドまたはフェンスと適合する溝またはチャネル 9 8 を有するように成形される。レンズまたは角膜移植植物 9 4 は、上記フェンスまたはレールの内部に配置され、そして上記角膜弁状部は戻される。上記溝またはチャネルとの間の角膜弁状部の表面は、上記移植植物と接触する状態で置かれる。このことは、角膜 9 3 を急勾配にする効果を有する。示される上面図は、ちょうつがい 9 9 を有する角膜弁状部を示す。

【 0 0 3 6 】

ここで図 1 0 を参照すると、上記溝構造は、任意の位置、形状、または寸法で上記床部上に作製された低くなったチャネルである。角膜弁状部 1 0 0 は、前面 1 0 1 および後面 1 0 2 を有する。上記角膜の露出された表面は、角膜床部 1 0 5 と称される。上記露出された角膜床部は、前面 1 0 6 を有する。レンズ 1 0 4 は、溝またはチャネル 1 0 7 の内部の中央に配置され、そして上記弁状部は再配置される。上記溝の鏡像が、弁状部の後面に作製されるので、屈折効果は保存される。示される特定の実施形態の例において、上記角膜弁状部および上記角膜床部は、互いに鏡像である。上記角膜弁状部は、上記弁状部が角膜床部の溝またはチャネルと適合するフェンスまたはレール 1 0 8 を有するように成形される。レンズまたは角膜移植植物は、上記角膜床部の溝またはチャネルの間の表面に配置され、そして上記角膜弁状部は戻される。上記フェンスまたはレールの間の角膜弁状部の表面は、上記移植植物と接触する状態で置かれる。このことは、角膜 1 0 3 を急勾配にする効果を有する。示される上面図は、ちょうつがい 1 0 9 を有する角膜弁状部を示す。

【 0 0 3 7 】

ケラトファキアはまた、乱視を矯正するために使用される。図 1 1 は、乱視の幾何学の説明である。乱視を矯正するために、1 つの軸において他の軸よりも急勾配であるか、または平らであるレンズが、必要とされる。このレンズ 1 2 4 は、橢円に成形され得る。図 1 2 および図 1 2 A を参照すると、このようなレンズにおいて、上記形状の組み合わせは、橢円様式に作製され得、セントレーション性を追加し、上記弁状部の置換の間にセントレーションを維持し、手術後の安定性を助けるが、乱視のレンティクルが回転力を与えら

10

20

30

40

50

れるか、または回転することから保護する。上記角膜弁状部 120 は、前面 121 および後面 122 を有する。上記角膜の露出された表面は、角膜床部 125 と称される。上記露出された角膜床部は、前面 126 を有する。特定のレンズがより高いオーダーの異常な矯正を有するように作製される場合、これらの技術は、そのレンズをさらに中心に配置するために使用され得る。

【0038】

図 13 および図 13A を参照すると、上記レンズの回転を妨げることに加えて、さらなる形状のタブが、任意の寸法、大きさまたは位置で作製され得る。1つの例において、上記タブは、示されるタブ形状 138 を有するが、これに限定されない。角膜弁状部 130 は、前面 131 および後面 132 を有する。上記角膜の露出された表面は、角膜床部 135 と称される。この露出された角膜床部は、前面 136 を有する。

【0039】

ケラトファキアはまた、近視を矯正するために使用され得る。近視において、上記レンズは、周辺領域と比較して中心領域においてより薄いか、または存在さえしない。図 14、図 14A を参照すると、中心に開口部を有するレンズ 144 は、ポスト 147 によって安定化され得る。角膜弁状部 140 は、前面 141 および後面 142 を有する。上記角膜の露出された表面は、角膜床部 145 と称される。この露出された角膜床部は、前面 146 を有する。上記角膜床部は、上記弁状部の前面から伸長するポストを有する。開口部を有するレンズは、上記ポストの上に配置される。上記ポストは、上記角膜弁状部において対応するスロット 148 を有する。示される上面図は、ちようつがい 149 を有する角膜弁状部を示す。中心部においてより薄い部分を有するレンズは、平坦化効果 (flatting effect) 143 を有する。

【0040】

本発明に包含されるものは、任意の寸法の任意の弁状部または上記の基本的な形状の組み合わせを形造る能力である。本発明およびその利点は詳細に記載されているが、種々の変化、置換および変更が、添付される特許請求の範囲によって規定される本発明から逸脱することなく、本明細書中でなされ得ることが理解される。さらに、本発明の適用の範囲は、本明細書中に記載されるプロセス、機械、製品、組成物、手段、方法、および工程の特定の実施形態に限定されることは意図されない。本発明に存在するか、または後に開発されて、本明細書中に記載される対応する実施形態と実質的に同じ機能を実行するか、または実質的に同じ結果を達成されるプロセス、機械、製品、組成物、手段、方法、または工程が利用され得ることが開示から理解される。従って、添付される特許請求の範囲は、このようなプロセス、機械、製品、組成物、手段、方法、または工程の範囲内に含まれることが意図される。

【0041】

さらに、記載される実施形態は、本発明を実施するための最良の様式を説明することをさらに意図し、他の当業者が、このような実施形態または他の実施形態において、本発明の特定の適用または使用によって必要とされる種々の改変とともに本発明を利用し得ることもさらに意図する。添付される特許請求の範囲が先行技術によって可能な程度までの代替的な実施形態を包含するように解釈されることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】図 1 は、角膜の略図である。

【図 2A】図 2A - B は、ケラトファキアの付加的効果の説明である。

【図 2B】図 2A - B は、ケラトファキアの付加的効果の説明である。

【図 3】図 3 は、ケラトファキアの説明である。

【図 4】図 4 は、切断される弁状部の説明である。

【図 5】図 5 は、切断の後に持ち上げられた弁状部の説明である。

【図 6】図 6 は、フェムト秒のレーザー弁状部の説明である。

【図 7】図 7、7A - B は、くぼんだ構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

10

20

30

40

50

【図 7 A】図 7、7 A - B は、くぼんだ構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 7 B】図 7、7 A - B は、くぼんだ構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 8】図 8、8 A - B は、プラットフォーム構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 8 A】図 8、8 A - B は、プラットフォーム構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 8 B】図 8、8 A - B は、プラットフォーム構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 9】図 9、9 A - B は、レール構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 9 A】図 9、9 A - B は、レール構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 9 B】図 9、9 A - B は、レール構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 10】図 10、10 A - B は、溝構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 10 A】図 10、10 A - B は、溝構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 10 B】図 10、10 A - B は、溝構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 11】図 11 は、乱視の幾何学の説明である。

【図 12】図 12、12 A は、楕円構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 12 A】図 12、12 A は、楕円構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 13】図 13、13 A は、タブ構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 13 A】図 13、13 A は、タブ構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 14】図 14、14 A は、ポスト構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

【図 14 A】図 14、14 A は、ポスト構造中の角膜弁状部および角膜床部の説明である。

。

10

20

【図 1】

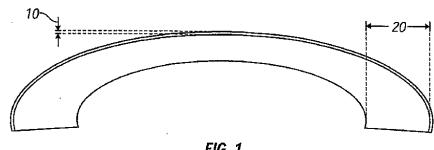


FIG. 1

【図 4】

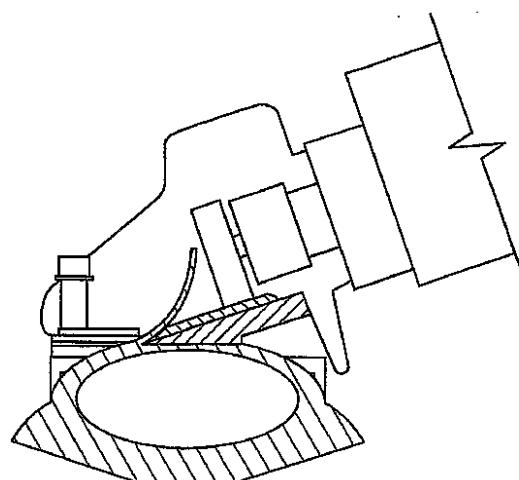


FIG. 4

【図 2 A】

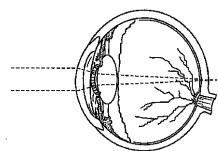


FIG. 2A

【図 2 B】

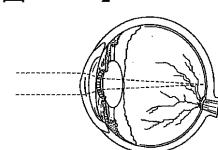


FIG. 2B

【図 3】

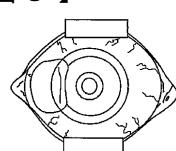


FIG. 3

【図 5】

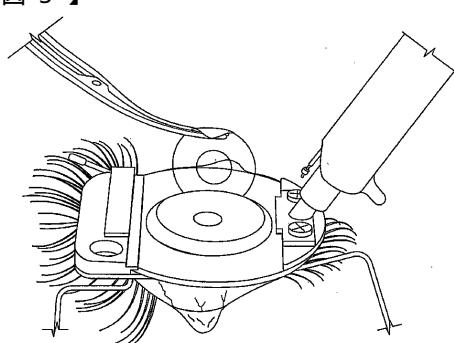


FIG. 5

【図 7】

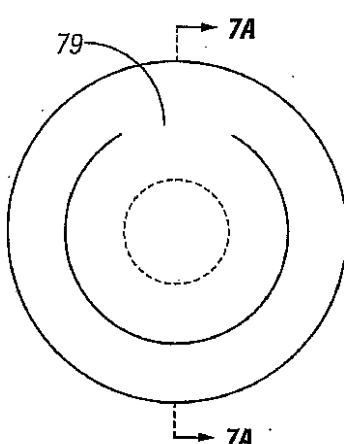


FIG. 7

【図 6】

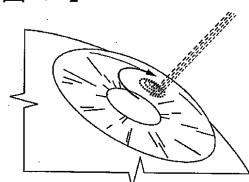


FIG. 6

【図 7 A】

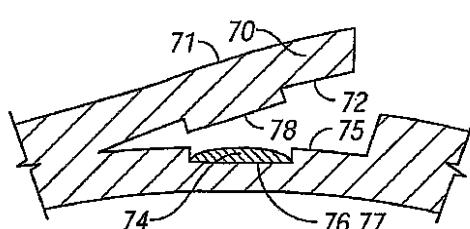


FIG. 7A

【図 7 B】

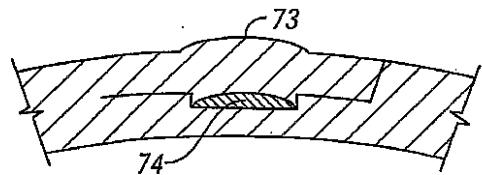


FIG. 7B

【図 8 A】

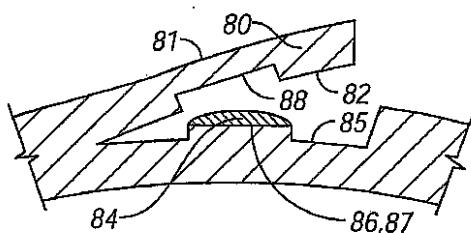


FIG. 8A

【図 8】

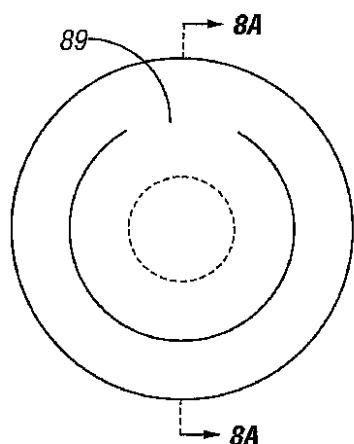


FIG. 8

【図 8 B】

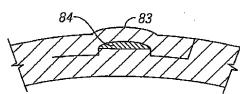


FIG. 8B

【図 9】

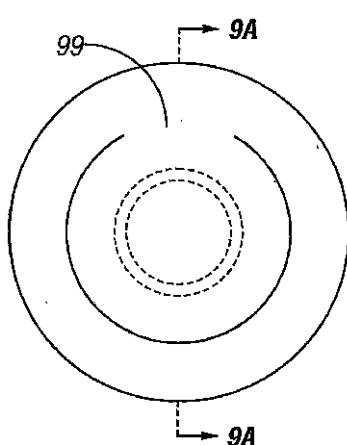


FIG. 9

【図 9 A】

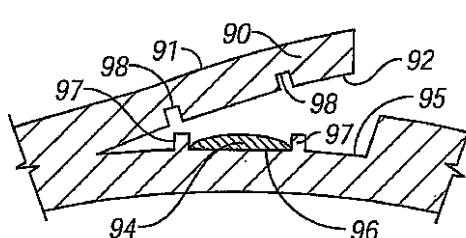


FIG. 9A

【図 9 B】

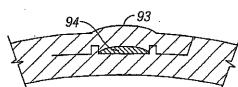


FIG. 9B

【図 10】

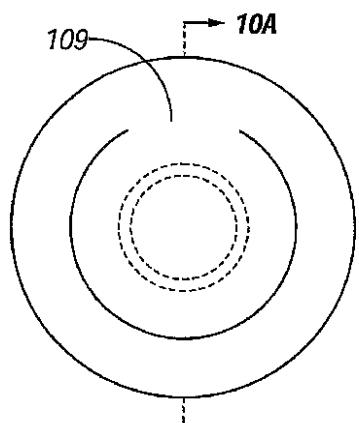


FIG. 10

【図 10 A】

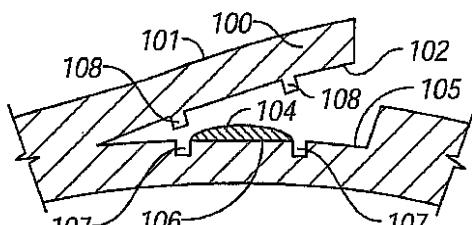


FIG. 10A

【図 10 B】

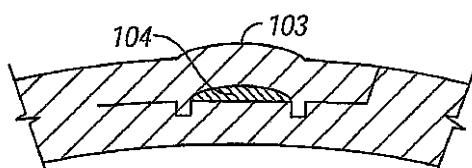


FIG. 10B

【図 11】

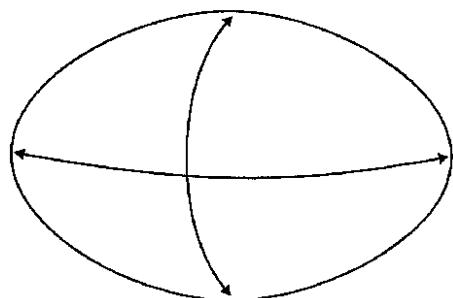


FIG. 11

【図 12】

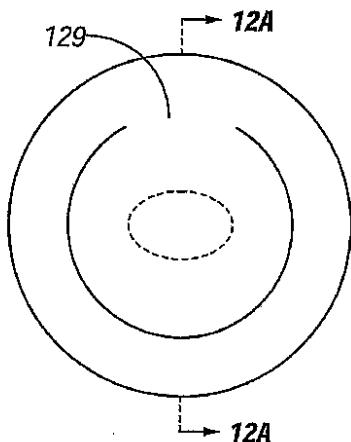


FIG. 12

【図 12A】

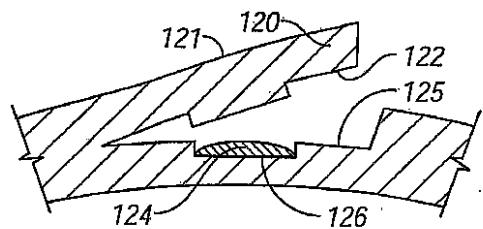


FIG. 12A

【図 13】

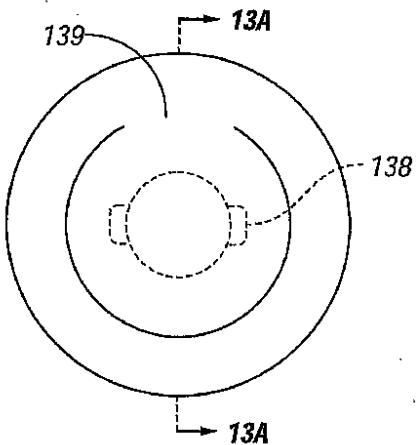


FIG. 13

【図 13A】

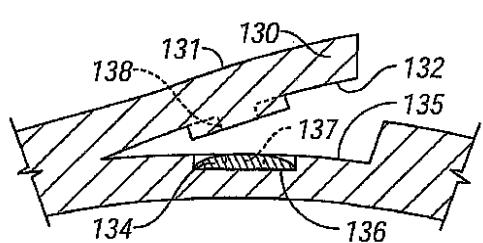


FIG. 13A

【図 14】

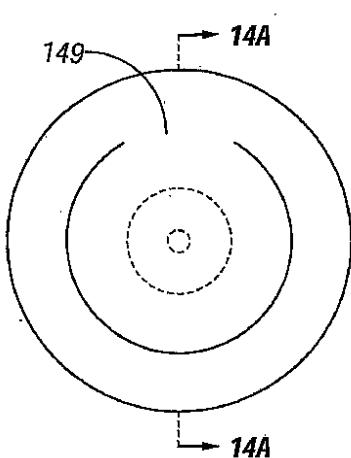


FIG. 14

【図 14A】

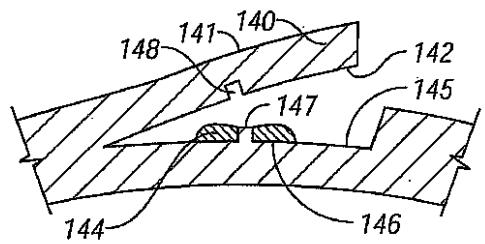


FIG. 14A

【図 14B】

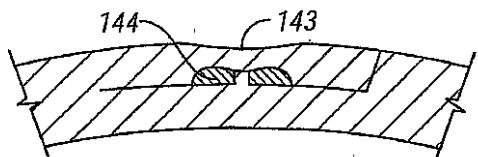


FIG. 14B

【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/US04/27274 |
|--|---|---|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
| IPC(7) : A61F 2/14 US CL : 623/5.11-5.16, 6.32-6.34, 906; 606/166. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 623/5.11-5.16, 6.32-6.34, 906; 606/166. | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST data base | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 6,589,280 B1 (Koziol) 08 July 2003 (08.07.2003), See figs. 2-15. | 1-6, 12-13, 16, 20, 7-11, 14-15, 17-19. |
| Y | | |
| A | US 6,551,307 B2 (Peyman) 22 April 2003 (22.04.2003), See whole document. | |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |
| Date of the actual completion of the international search <u>28 February 2005 (28.02.2005)</u> | Date of mailing of the international search report <u>28 MAR 2005</u> | |
| Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230 | Authorized office Vy Q. Bui <i>Sharon H. Greene, Jr.</i> Telephone No. 703-308-0858 | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 スレイド, ステファン グレン
アメリカ合衆国 テキサス 77027, ヒューストン, エセックス レーン 3900,
スイート 101

F ターム(参考) 4C097 AA25 BB01 BB05 BB09 CC01 SA04