

(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2012-511404

(P2012-511404A)

(43) 公表日 平成24年5月24日(2012.5.24)

(51) Int.Cl.
A 6 1 F 2/16 (2006.01)F I
A 6 1 F 2/16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 有 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-540810 (P2011-540810)
 (86) (22) 出願日 平成21年12月8日 (2009.12.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年8月15日 (2011.8.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/067062
 (87) 国際公開番号 W02010/068608
 (87) 国際公開日 平成22年6月17日 (2010.6.17)
 (31) 優先権主張番号 12/332,643
 (32) 優先日 平成20年12月11日 (2008.12.11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

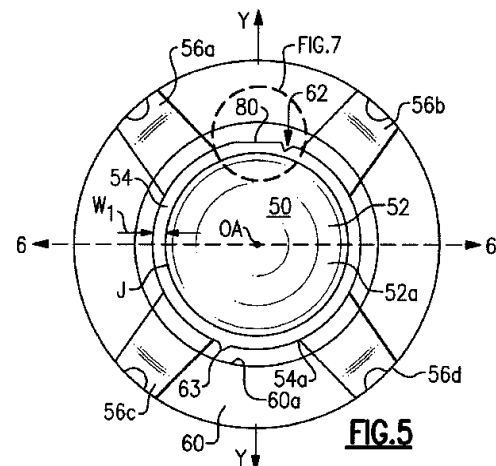
(71) 出願人 391008847
 ボシュ・アンド・ロム・インコーポレイテッド
 BAUSCH & LOMB INCORPORATED
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 14604,
 ロチェスター, ワン ボシュ アンド ロム プレイス (番地の表示なし)
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (74) 代理人 100090468
 弁理士 佐久間 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼内レンズおよび眼内レンズを作製する方法

(57) 【要約】

第1の態様において、本発明は、光学部外周部分上に形成され瞳孔を通して注入された状態でIOLを観察する外科医の視覚的に観察可能なゾーン内に位置する1つ以上の視覚的に観察可能なマーカを含む外周部分を有する光学部を有するIOLを提供する。本発明の第2の態様において、IOL外周部分は、プランジャ先端に係合されてプランジャ先端の軸外の動きを抑制するよう構成されたプランジャ係合セグメントを有する端部を含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- a) 光軸および外周部分を有する光学部；
- b) 前記光軸を通して垂直に伸長する軸に関して左右対称に配置される、前記外周部分から伸長する少なくとも 2 つの支持部；および
- c) 前記眼内レンズが眼に注入されると瞳孔を通して視覚的に観察可能なように配置される、前記外周部分の 1 つおよび前記支持部の少なくとも 1 つ上に形成される視覚的に観察可能な反転マーカ、を含むことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 2】

前記外周部分が端部を含み、前記視覚的に観察可能な反転マーカが、前記外周端部中の凹部であることを特徴とする請求項 1 記載の眼内レンズ。

【請求項 3】

前記外周部分が端部を含み、前記視覚的に観察可能な反転マーカが、前記外周端部から外側に伸長する突出部であることを特徴とする請求項 1 記載の眼内レンズ。

【請求項 4】

スロットを有する先端を有するインジェクタブランジャと組み合わせる請求項 1 記載の眼内レンズであって、前記光学外周部分が幅を有し、前記スロットが前記外周部分の幅より小さい長さを有し、前記スロットが内部に前記外周部分を収容するのに適合することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 5】

前記外周部分が、実質的に直線の端部を有するブランジャ係合セグメントを含むことを特徴とする請求項 1 記載の眼内レンズ。

【請求項 6】

前記外周部分が、凹部を有するブランジャ係合セグメントを含むことを特徴とする請求項 1 記載の眼内レンズ。

【請求項 7】

前記外周部分がブランジャ係合セグメントを含み、前記ブランジャ先端スロットが後壁を含み、前記ブランジャ係合セグメントおよび前記ブランジャ先端スロット後壁が相補的な形状を有することを特徴とする請求項 4 記載の眼内レンズ。

【請求項 8】

前記外周部分がブランジャ係合セグメントを含み、前記視覚的に観察可能な反転マーカが前記ブランジャ係合セグメント上に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の眼内レンズ。

【請求項 9】

前記外周部分が、端部および前記外周端部上に形成された第 1 および第 2 の突出部の間に形成されたブランジャ係合セグメントを含むことを特徴とする請求項 5 記載の眼内レンズ。

【請求項 10】

先端を有するインジェクタブランジャと組み合わせる請求項 9 記載の眼内レンズであって、前記第 1 および第 2 の突出部が、前記ブランジャ先端の幅よりもわずかに大きい距離の間隔をあけることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 11】

前記突出部が、異なる形状であり、前記視覚的に観察可能な反転マーカを含むことを特徴とする請求項 10 記載の眼内レンズ。

【請求項 12】

前記外周部分が、前記視覚的に観察可能な反転マーカに隣接して位置するブランジャ係合セグメントを含むことを特徴とする請求項 1 記載の眼内レンズ。

【請求項 13】

前記眼内レンズが、第 1、第 2、第 3 および第 4 の支持部を含み、前記視覚的に観察可

10

20

30

40

50

能な反転マーカおよび前記ブランジャ係合セグメントが、前記第 1 および第 2 の支持部の間に位置することを特徴とする請求項 1 2 記載の眼内レンズ。

【請求項 1 4】

前記第 3 および第 4 の支持部の間の前記外周端部上に位置する第 2 の視覚的に観察可能な反転マーカをさらに含むことを特徴とする請求項 1 3 記載の眼内レンズ。

【請求項 1 5】

前記第 1 および第 2 の視覚的に観察可能な反転マーカが、直径方向に向かい合った支持部に隣接して位置することを特徴とする請求項 1 4 記載の眼内レンズ。

【請求項 1 6】

a) 光軸および外周部分を有する光学部；

b) 前記外周部分から伸長する少なくとも 1 つの第 1 の支持部；および

c) 前記外周部分上に形成されるブランジャ係合セグメントであって、ブランジャ先端に係合され前進して眼内レンズを眼の中に注入する際に前記ブランジャ先端の軸外の動きを抑制するよう構成される、ブランジャ係合セグメント、を含むことを特徴とする眼内レンズ。

10

【請求項 1 7】

先端を有するインジェクタブランジャと組み合わせる請求項 1 6 記載の眼内レンズであって、前記ブランジャ先端が、後壁を有するスロットを含み、前記ブランジャ係合セグメントおよび前記ブランジャ先端スロット後壁が相補的な形状を有することを特徴とする眼内レンズ。

20

【請求項 1 8】

前記ブランジャ係合セグメントが、実質的に直線の端部を含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の眼内レンズ。

【請求項 1 9】

前記ブランジャ係合セグメントが、凹部を含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の眼内レンズ。

【請求項 2 0】

請求項 1 6 記載の眼内レンズであって、

a) 前記外周部分から伸長する第 2 の支持部であって、前記第 1 および第 2 の支持部が前記光軸を通して垂直に伸長する軸に関して左右対称に配置される、第 2 の支持部；

30

b) 前記眼内レンズが眼の中に注入されると瞳孔を通して視覚的に観察可能なように配置される、前記外周部分の 1 つおよび前記支持部の少なくとも 1 つ上に形成される視覚的に観察可能な反転マーカ、をさらに含むことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 2 1】

前記外周部分が、端部を含み、前記視覚的に観察可能な反転マーカが、前記外周端部中の凹部であることを特徴とする請求項 2 0 記載の眼内レンズ。

【請求項 2 2】

前記外周部分が、端部を含み、前記視覚的に観察可能な反転マーカが、前記外周端部から外側に伸長する突出部であることを特徴とする請求項 2 0 記載の眼内レンズ。

40

【請求項 2 3】

前記視覚的に観察可能なマーカが、前記光軸から 4 mm のラジアル距離内に位置することを特徴とする請求項 2 0 記載の眼内レンズ。

【請求項 2 4】

前記視覚的に観察可能なマーカが、前記光軸から 3 mm のラジアル距離内に位置することを特徴とする請求項 2 0 記載の眼内レンズ。

【請求項 2 5】

前記視覚的に観察可能なマーカが、前記光軸から 2 mm のラジアル距離内に位置することを特徴とする請求項 2 0 記載の眼内レンズ。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼内レンズに関する。第1の態様において、本発明はより詳細には、光学部の外周部分上に形成される視覚的に観察可能な反転マーカを有する眼内レンズ（「IOL」）に関する。視覚的に観察可能な反転マーカは、例えば、外科医または他の医師が患者の眼の中のIOLの適切な位置付けを確認する助けをするために、手術中にスリットランプまたは単対物双眼顕微鏡のような適切な眼科観察器具を通して見てもよい。第2の態様において、本発明は、光学部外周端上に形成されるブランジャ係合セグメントを有するIOLを提供する。ブランジャ係合セグメントは、ブランジャ先端に係合されIOLを眼の中に注入するよう前進される場合に、ブランジャ先端に関するIOLの軸外の動きを抑制するよう構成される。

10

【背景技術】

【0002】

IOLはよく知られており、白内障手術として知られる一般的な外科手術において眼の摘出された天然レンズに交換するために眼の中に注入されて使用される。多くの異なるタイプのIOLが利用可能であり、外科医は、例えば患者の眼の生理機能および屈折要求を含む1つ以上の要因に従ってIOLを選択する。IOLは、光学部および光学部から伸長して眼の中にIOLを適切に位置付ける固定要素として作用する1つ以上の支持部で構成される。IOLは、眼の中に注入され、光学部は眼の視軸に沿って並べられる。IOLは、眼の内部の様々な位置に注入されてもよいが、通常は天然レンズが摘出された水晶体嚢袋（capsular bag）内に位置付けられる。

20

【0003】

IOL光学部は通常、向かい合った前方および後方表面を有する円形外周端を有する。眼の中に注入されると、前方表面は瞳孔に面し、後方表面は眼の後部で網膜に面する。前方および後方表面が同じ光学的構成（例えば対称的に両凸）でない場合、IOLが眼の中に注入される際に前方表面が瞳孔に面することを確実にすることが重要である。いくつかのIOLデザインについて、およびレンズの光軸を通して垂直に伸長する軸に関して左右対称に配置される特定のIOLデザインにおいて、どちらが前方表面でどちらが後方表面であるかを視覚的に確認するのは難しいかもしれない。したがって、視覚的に観察可能な反転マーカが、外科医が注入の前にIOLの前方表面を後方表面と区別する助けをするために従来技術のIOLにおいて提供されてきた。例えば、図1に示されるように、従来技術IOL10は、光学部12および4つの支持部14a-dを有して提供され、視覚的に観察可能な反転マーカが、支持部14aおよび14c上にそれぞれ突出部16a、bの形態で形成される。突出部16a、bがない場合、IOL10は、光軸OAを通して垂直に伸長する軸X-Xに関して左右対称であり、したがって、後方または前方に面する表面のいずれかから見た場合と実質的に同じに見えるであろう。図示していないが、突出部を有する支持部が時計回り方向に伸長するそれぞれのローブ14a'、14c'を有する場合に前方表面が同定されることを外科医に知らせる注意書きがIOL10に提供される。したがって、注入の前に支持部を見ると、外科医は、前方表面と後方表面とを容易に区別できるかもしれない。

30

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、IOL10が一旦眼に注入されると、虹彩18のような眼の周囲構造が、支持部が虹彩18の後方に配置されるので支持部14a-dの観察を妨害し得る。したがって、IOL10が、その前方表面が要求に応じて虹彩に面して注入されたか否かを外科医が確かめるのは、不可能ではなくても困難である。IOLが裏返しになり、その前方表面が虹彩ではなく網膜に面する場合、IOLは適切に機能せず、除去および交換されなければならない。したがって、IOLが眼の中に注入された後に外科医にとって視覚的に観察可能な、視覚的に観察可能な反転マーカを有するIOLが依然として必要である。

50

【 0 0 0 5 】

IOLは、本体部並びにルーメンおよびルーメン内にはまり込むプランジャを有するIOLインジェクタのような注入ツールを用いて、眼の中に注入される。IOLはルーメン内部に配置され、インジェクタ先端が眼の中に作られる切開中に注入される。次に、インジェクタから眼の中へIOLを係合し押しながら、プランジャが前進される。プランジャ先端は、IOL光学部外周端を捕獲するためのスロットを形成する離間突起を有し二股に分かれてもよい。IOL光学部外周は通常円形であるので、特にIOLおよびプランジャ先端がルーメンを一旦出ると、プランジャ先端は、IOL送出中に軸外の態様で意図的でなくスリップおよび/または動き得る。したがって、IOLに関するプランジャ先端の軸外の動きを抑制するプランジャ係合セグメントを有するIOLが依然として必要である。

10

【 発明を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

第1の態様において、本発明は、1つ以上の実施の形態において、光学部外周部分上に形成され、虹彩を通して注入された状態でIOLを観察する外科医の視覚的に観察可能なゾーン内に位置する、1つ以上の視覚的に観察可能な反転マーカを含む外周部分のある光学部を有するIOLを提供することにより、第1の必要性に対処する。

【 0 0 0 7 】

第2の態様において、本発明は、1つ以上の実施の形態において、光学部外周端上に形成されるプランジャ係合セグメントを有するIOLを提供することにより、第2の必要性に対処する。プランジャ係合セグメントは、プランジャ先端に係合されるとIOL光学部に関するプランジャ先端の軸外の動きを抑制するよう構成される。ある実施の形態において、プランジャ係合セグメントは、実質的に直線の端部として形成される。別の実施の形態において、プランジャ係合セグメントは、光学部外周端中に形成される凹部である。さらに別の実施の形態において、プランジャ係合セグメントは、光学部外周端上に形成される2つの突出部の間に形成される。さらなる実施の形態において、視覚的に観察可能な反転マーカは、プランジャ係合セグメントの内部に形成される。さらなる実施の形態において、プランジャ係合セグメントは、視覚的に観察可能な反転マーカとしても機能する。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 注入された状態で外科医により観察されるものとして図式的に示される虹彩に関する従来技術のIOLの平面図

30

【 図 2 】 眼の水晶体嚢袋内の天然レンズを示すヒトの眼の断面図

【 図 3 】 天然レンズが除去されIOLと交換されたことを示すヒトの眼の断面図

【 図 4 】 従来技術のIOLインジェクタの透視図

【 図 5 】 注入された状態で外科医により観察されるものとして図式的に示される虹彩に関する本発明のIOLのある実施の形態の平面図

【 図 6 】 図 5 の線 6 - 6 に概略沿って取られた本発明のIOLのある実施の形態の断面図

【 図 7 】 図 5 中で図 7 と印を付けられた詳細円内のIOLの部分の拡大図

【 図 8 】 プランジャ先端に係合したIOLの別の実施の形態を示す図 7 の図

【 図 9 】 IOLのさらに別の実施の形態を示す図 8 の図

40

【 図 1 0 】 IOLのさらに別の実施の形態を示す図 7 の図

【 図 1 1 A 】 意図した態様でIOL光学部を係合するプランジャ先端の平面図

【 図 1 1 B 】 プランジャ先端に関して軸外位置に平行移動されたIOL光学部を示す図 1 1 A の図

【 図 1 2 】 図 1 1 A 中で図 1 2 と印を付けられた詳細円内の部分の拡大図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

図を参照すると、図 2 には、虹彩 1 7 により分けられる前房 1 3 および後眼房 1 5 を有するヒトの眼 1 1 の断面図が示される。後眼房 1 5 内に、眼の天然水晶体 2 1 を支持する嚢 1 9 が存在する。光は、角膜 2 3 を通過することにより水晶体 2 1 まで眼に入り、これ

50

らは共に作用して眼の後部に位置する網膜 25 上に光を方向付け焦点を合わせる。網膜は、網膜により受け取った像を像の解析のために脳に送る視神経 27 に接続する。

【0010】

天然の水晶体が損傷された（例えば白内障により濁った）眼では、天然レンズは、入ってくる光を網膜に適切に焦点を合わせ方向付けることは最早できず、像は不鮮明になる。この状態を治療するためによく知られる外科技術は、損傷を受けた水晶体の除去を含み、これは図3に示される従来技術 IOL 31 のような眼内レンズまたは IOL のような既知の人工レンズと交換されてもよい。眼の中の IOL の正確な配置に関して多くの異なる IOL デザイン並びに多くの異なる選択肢が存在するが、最も一般的な外科手術は、眼 11 の後眼房 15 中で虹彩 17 の後ろに位置する実質的に卵形の囊 19 内に IOL を配置する。この外科技術において、水晶体囊袋の前部の一部が切り取られ（「囊切開（capsularhexis）」と称される）、一方で後方囊 19a には手を付けず毛様体 29 に固定されたままである。

10

【0011】

IOL は、網膜上に光を方向付け焦点を合わせることにより、摘出された天然レンズをシミュレートする中央光学部 31' を含み、さらに、水晶体囊袋内の適切な位置に光学部を固定するための手段を含む。光学部を固定するための一般的な IOL 構造は、支持部と称され、光学部の外周端から外側へ伸長する弾力性の構造である。とりわけ一般的な IOL デザインにおいては、2つ以上の支持部 33 が光学部の向かい合う側から伸び、囊の内部に対してバイアス力を与え、これにより囊内の適切な位置に光学部を固定する（図3参照）。

20

【0012】

IOL は、図4に示される従来技術 IOL インジェクタツール 30 のようなインジェクタツールを用いて、外科医により眼の中に注入される。ツール 30 は、管状本体部 32、および管状本体部 32 内にはまり込むプランジャ 34 を含む。柔軟な IOL は、IOL ローディングチャンバ 36 内に配置され、シリンジの態様で端部 38 を押すことによりプランジャが進められる。プランジャ先端 40 は二股に分かれ、第1および第2の離間突起 40a、40b を含み、これらはスロット 40c を定め、この中に光学部外周端が伸長してもよい。インジェクタ先端 42 が患者の眼の中に挿入されると、外科医はプランジャ 34 を進め、プランジャ先端 40 により IOL を押し圧縮して狭小化インジェクタ先端 42 を通して外に出し患者の眼に入れる。従来技術のインジェクタツール 30 は背景技術のみの目的でここに図示され記載されており、したがって本発明はこれにより制限されないことが理解される。

30

【0013】

次に図5および6を参照すると、本発明のある実施の形態が、外周端部 54a を有する外周部分 54 により囲まれる光学部 52、および外周端部 54a から伸長する4つの支持部 56a - 56d を有する IOL として示される。IOL 50 は、任意の数および構造の支持部を有してもよく、ここに図示され記載される実施の形態に制限されないことが理解される。外周部分 54 は、通常は光学部 52 と均質的に形成され、光学物と視覚的に区別できてもできなくてもよい。すなわち、いくつかの IOL デザインにおいて、外周部分 54 は、光学部 52 と継ぎ目なく一体となってもよく、一方で他のデザインにおいて、光学部 52 の外周部分 54 との連結「J」を示す明瞭な目に見える線が存在してもよい。特定の IOL デザインと関係なく、外周部分 54 は、注入された IOL 50 の光学部となるように構成されず、したがって、光学的作用に感知できるほどに寄与しない。

40

【0014】

図5は、眼に注入された IOL 50 の線図を示す。IOL 50 を首尾よく注入すると、外周部分 54 を含む光学部 52 は、虹彩 60 により定められる瞳孔を通して明瞭に見ることができ、一方で支持部 56a - 56d の大部分は虹彩 60 の後ろに隠れる。したがって、光学部 52 および外周部分 54 を、例えば、外科手術中にスリットランプまたは単対物双眼顕微鏡のような適切な眼科観察器具を使用して、患者の瞳孔（最も一般的には 4 - 8

50

mm 直径範囲)を通して見てもよい。

【0015】

背景技術の欄で述べたように、IOL 50 の前方および後方光学表面は異なってもよく、したがって、前方表面が眼の瞳孔に面する一方で後方表面が眼の網膜に面することを確実にすることが外科医にとって重要である。例えば、光学前方表面 52a は非球面でもよく、一方で後方表面 52b は平面である。外科医が、後方表面 52b が瞳孔に面し前方表面 52a が網膜に面する反転した状態で IOL 50 を気付かずに注入した場合、IOL 50 の光学部は適切に機能せず、患者は正しく見ることができないであろう。さらに、光学部 52 の後方表面 52b を囲むバリア端は、意図されるように水晶体嚢袋の後方壁中に圧入するための正しい位置にないであろう。当該技術においてよく知られるように、バリア端は、後方嚢壁とレンズの後方表面との間を水晶体上皮細胞 (LEC) が移動するのを防ぐ作用をし、この状態は水晶体後嚢混濁 (PCO) または「後発白内障」として知られる。これが起こると、患者は後方嚢壁を除去するためにさらなる外科手術を必要とするであろう。したがって、外科医が反転した位置で IOL を気付かずに注入した場合、外科医は IOL 50 を除去し、正しい、非反転の位置の IOL と交換しなければならないであろう。

10

【0016】

図 5 を再度参照すると、本発明のある実施の形態は、外周部分 54 上に形成される視覚的に観察可能な反転マーカ 62 を含む。外周部分 54 は、虹彩 60 により定められる開口の境界の中にあるので、外科医は適切な眼科観察器具を介して反転マーカ 62 を観察し得る。ある実施の形態において、反転マーカ 62 は、光軸 OA の 4 mm のラジアル距離内に形成される。別の実施の形態において、反転マーカ 62 は、光軸 OA の 3 mm のラジアル距離内に形成される。さらに別の実施の形態において、反転マーカ 62 は、光軸 OA の 2 mm のラジアル距離内に形成される。別の実施の形態において、反転マーカ 62 は、少なくとも 1 つの支持部 56a - 56d 上に形成され、IOL 50 が眼の中に注入されると瞳孔を通して視覚的に観察可能であるように配置される。マーカ 62 は、光軸 OA を通って垂直に伸長する軸 Y - Y に沿って左右非対称を形成する態様に位置する。マーカ 62 がいない場合、IOL 50 は軸 Y - Y に関して左右対称である。したがって、マーカ 62 は、前方および後方表面 52a、52b に適合する非対称を形成し、それにより、前方表面が容易に同定され得る。図 5 の実施の形態および図面において、前方表面 52a は観察者に面し、マーカ 62 は最も近い支持部 56b の左側に位置する。IOL 50 が反転され後方表面が観察者に面する場合、マーカ 62 は支持部 56b の右側に現れるであろう。したがって、マーカ 62 が最も近い支持部の左側に位置する場合に前方表面 52a が同定され得るという注意書きが IOL 50 に与えられてもよい。したがって、外科医は、適切な眼科観察器具を介して注入された IOL 50 を見る場合、前方および後方表面を容易に同定および区別し得ることが理解されるであろう。IOL が反転した位置で注入された場合、手術の結果および患者の追跡眼テストの後に発見されるのではなく、すぐに識別され修正され得る。

20

30

【0017】

視覚的に観察可能な反転マーカは、ここに記載されるように視覚的に観察可能な限り、任意の所望のタイプおよび構造でもよい。例えば、図 5 に示されるような凹部ではなく、マーカは、外周端部 54a から外側に伸長する突出部を含んでもよく、あるいは色、ハッシュマーク (hash mark)、製造者のロゴまたは他のマークあるいはこれらの任意の組合せを外周部分 54 および / または外周端部 54a の表面上または中に形成してもよい。外周部分 54 および / または外周端部 54a に沿ったマーカ 62 の正確な配置は変化してもよいが、IOL が左右対称のデザインの場合、マーカ 62 はもちろん図 5 に示される実施の形態のように非対称性を生じるよう位置付けられなければならない。また、所望であれば 1 つ以上のマーカ 62 を単一の IOL 上に使用してもよい。例えば、第 2 のマーカ 63 を支持部 56c に隣接して第 1 のマーカ 62 と直径方向の向かい側に位置付けてもよい。第 2 のマーカ 63 のような追加のマーカは、第 1 のマーカ 62 と同じまたは異なるタイプ

40

50

でもよい。図 5 に示される実施の形態において、第 2 のマーカ 6 3 は、外周端部 5 4 a から伸長する突出部の形態である。

【 0 0 1 8 】

次に、IOL 5 0 を眼の中に注入するのに使用されるプランジャ先端との係合に適合されるプランジャ係合セグメントを含む本発明の第 2 の態様に注意を向ける。代表的な従来技術のプランジャ先端 4 0 が図 4 に示され、間にスロット 4 0 c を定める突起 4 0 a および 4 0 b を有する二股先端を含む。当該技術において知られるように、IOL はインジェクタ中に装着され、プランジャが前進し、スロット 4 0 c 内で IOL 光学部を捕獲する。プランジャがさらに前進すると、狭小化インジェクタ先端 4 2 を通して IOL を押して圧縮し、最終的にそこから眼の中へ IOL を絞り出す。代表的な IOL 光学部外周は円形であるので、時にプランジャ先端は光学部外周に関してスリップまたは平行移動し得る。この現象は、図 1 1 A (スリップしていない) および 1 1 B (スリップした) に図示される。図 1 1 A において、円形外周 9 0 a および光軸 OA を有する IOL 光学部 9 0 は、光軸 OA を通って垂直に伸長する軸 a - a を有する。プランジャ先端 4 0 は、意図されるように光学部 9 0 の軸 a - a と軸方向に一直線になって図 1 1 A に示される縦軸 b - b を有する。図 1 1 B において、IOL 9 0 およびプランジャ先端 4 0 は、図 1 1 A と相対的に互いに関して平行移動し、プランジャ軸 b - b は間隔をあけられ、したがってやはり光軸 a - a と軸方向に一直線ではない。図 1 2 は、実質的に直線のプランジャ先端スロット後壁 4 0 d、および実質的に円形の IOL 外周 9 0 a の適合しない係合表面の拡大図を示す。係合表面間のこの不適合は、プランジャ前進中のプランジャ先端と光学部との間の不安定な横力を生じ、しばしばその間に意図的でないずれを生じる。任意のそのようなずれは、眼の中の IOL の不適切な位置決めおよび / または IOL 自体への損傷を生じ得るので、所望でない。

【 0 0 1 9 】

図 7 の拡大詳細図に最も良く示されるように、実質的に直線のプランジャ係合セグメント 8 0 が、実質的に直線のプランジャスロット後壁 4 0 d に適合する光学外周端 5 4 a 上に提供される。図 7 - 9 の図面において、突起 4 0 b、1 4 0 b および 2 4 0 b に向かい合って配置される突起は明瞭にするために図示していない。互いに隣接係合するこれらの 2 つの直線的な表面 8 0 および 4 0 b は、その間に安定した横力特性を生じ、それによりプランジャ先端に関する IOL の軸外の動きが抑制される。直線以外の、プランジャ先端と光学部外周の係合表面間の相補的な形状は、より安定した係合力特性を生じるためにももちろん可能である。例えば、図 8 に示されるように、プランジャスロット後壁 1 4 0 d は、凸状に作成されてもよく、一方で IOL 光学部外周端 1 5 4 a のプランジャ係合セグメント 1 8 0 は相補的な凹形状に形成される。もちろん、逆の形状、すなわち、凹状のプランジャスロット後壁と凸状のプランジャ係合セグメントも適切であろう。他の形状および要素を使用して、プランジャ先端と IOL 外周端係合表面との安定性をさらに高めてもよい。例えば、図 9 に示されるように、一对の離間突出部 8 2 a および 8 2 b を、図示のように直線的でも曲がっていてもよいプランジャ係合セグメント 2 8 0 のいずれかの側に提供してもよい。この実施の形態において、突出部 8 2 a と 8 2 b との間の間隔は、プランジャ先端の幅 W_2 よりわずかに大きく、突出部はプランジャ先端の両側に側方の支持を提供する。

【 0 0 2 0 】

突出部 8 2 a、8 2 b は、同じ形状でもよく、または図 9 に示される丸みを帯びた突出部 8 2 a および先のとがった突出部 8 2 b のような異なる形状を有してもよい。突出部 8 2 a、8 2 b に異なる形状を与えることにより、これらは視覚的に観察可能な反転マーカの機能も果たす。したがって、プランジャ係合セグメントおよび視覚的に観察可能な反転マーカを組み合わせてもよいことが理解されるであろう。

【 0 0 2 1 】

図 1 0 は、視覚的に観察可能な反転マーカ 1 6 2 がプランジャ係合セグメント 2 8 0 内に形成される本発明の別の実施の形態を示す。係合セグメント 2 8 0 およびマーカ 1 6 2

10

20

30

40

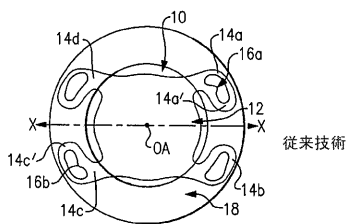
50

の両方が図 10 では凹状に示されるが、もちろんいずれかはここに記載されるように任意の形状またはタイプでもよい。さらに、本発明にしたがって製造される IOL は、視覚的に観察可能な反転マーカおよびプランジャ係合セグメントを同じ工程（例えば、成形、施盤、ミリング等）で形成してもよい。

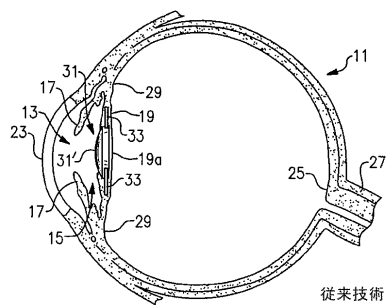
【 0 0 2 2 】

図 8 に示されるように、突起 140 a の最先端とスロット後壁 140 d との間のスロット 140 c の長さ L_1 は、外周部分 154 の幅 W_1 より小さいことが好ましく、これによりプランジャ先端は光学部 50 に接触してことによると損傷するほど深くに達しない。

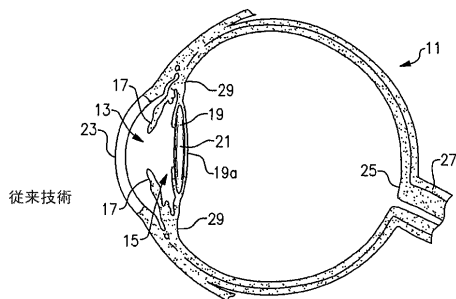
【 図 1 】



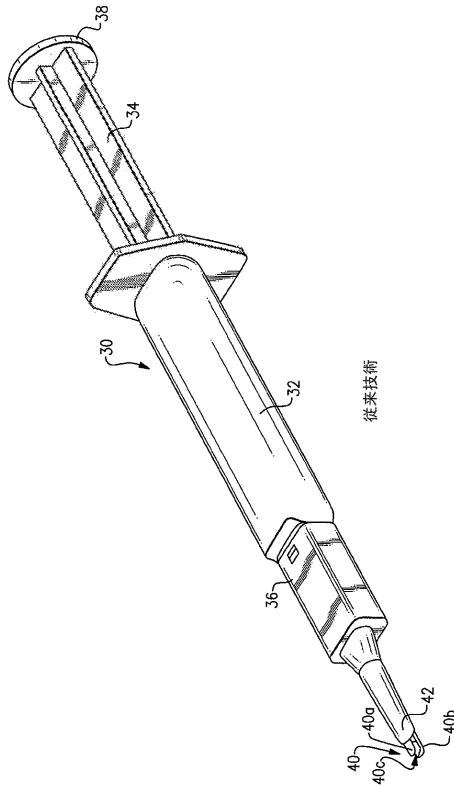
【 図 3 】



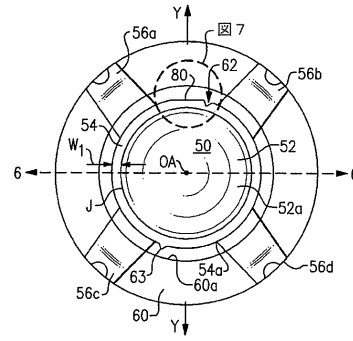
【 図 2 】



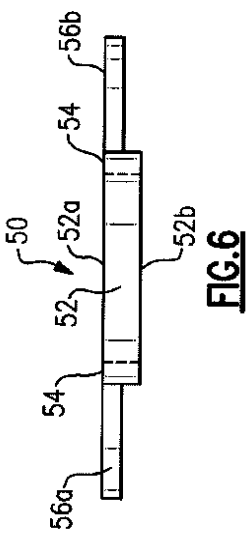
【 図 4 】



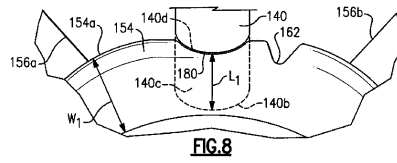
【 図 5 】



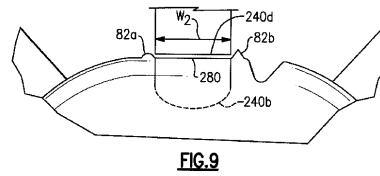
【 図 6 】



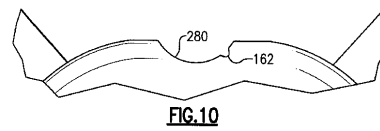
【 図 8 】



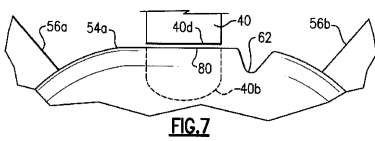
【 図 9 】



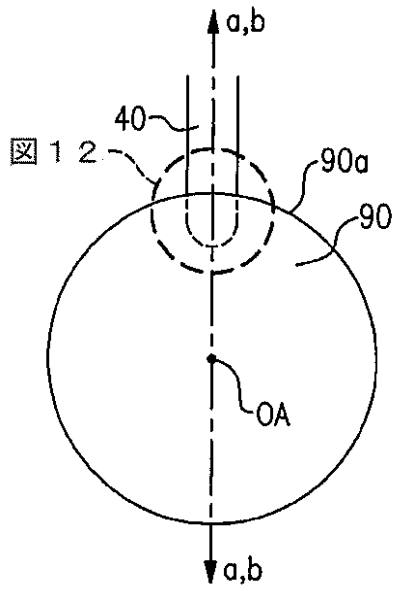
【 図 10 】



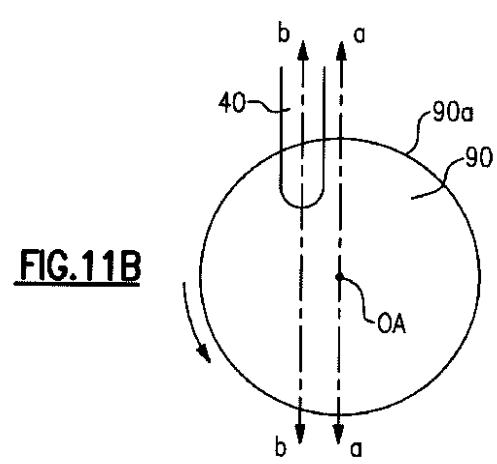
【 図 7 】



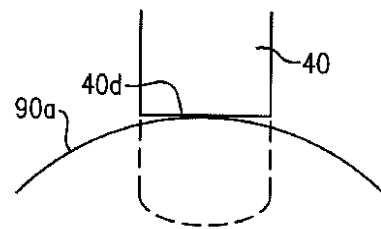
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



【図 1 2】

**FIG.12**

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/067062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61F2/16 ADD.		
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) A61F		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/089712 A1 (MALECAZE FRANCOIS [FR]) 27 April 2006 (2006-04-27)	1,20
Y	paragraph [0046]; claims; figures	2-15, 21-25
X	WO 01/15779 A1 (ANAMED INC [US]; NIGAM ALOK [US]) 8 March 2001 (2001-03-08)	1,20
Y	page 3, line 25 - line 28; claims 3-6	2-15, 21-25
X	US 2005/288785 A1 (PORTNEY VALDEMAR [US] ET AL) 29 December 2005 (2005-12-29)	1,20
Y	the whole document	2-15, 21-25
X	EP 1 882 461 A1 (KOWA CO [JP]) 30 January 2008 (2008-01-30)	16-19
	paragraph [0085]; claims; figure 8	
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 document but 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 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 September 2010		Date of mailing of the international search report 30/09/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Serra i Verdaguer, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/067062

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 990 159 A (KRAFF MANUS C [US]) 5 February 1991 (1991-02-05) column 4, line 63 - column 4, line 69; claims; figures	16-19
X	US 2003/158560 A1 (PORTNEY VALDEMAR [US]) 21 August 2003 (2003-08-21) the whole document	16-19
A	US 6 629 979 B1 (FEINGOLD VLADIMIR [US] ET AL) 7 October 2003 (2003-10-07) the whole document	16-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2009/067062**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2009 /067062

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-15, 20-25

An intraocular lens comprising a marker

2. claims: 16-19

An intraocular lens comprising a plunger engagement segment

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/067062

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006089712 A1	27-04-2006	AU 2003263261 A1 CA 2491590 A1 CN 1671336 A EP 1539045 A2 FR 2841767 A1 WO 2004004606 A2 JP 2005531382 T	23-01-2004 15-01-2004 21-09-2005 15-06-2005 09-01-2004 15-01-2004 20-10-2005
WO 0115779 A1	08-03-2001	AT 304823 T AU 776721 B2 AU 6103400 A AU 2004237855 A1 CA 2382782 A1 DE 60022772 T2 EP 1229856 A1 ES 2251385 T3 JP 4320143 B2 JP 2003508135 T	15-10-2005 16-09-2004 26-03-2001 13-01-2005 08-03-2001 17-08-2006 14-08-2002 01-05-2006 26-08-2009 04-03-2003
US 2005288785 A1	29-12-2005	CN 101002410 A EP 1769597 A1 WO 2006006024 A1 US 2006009199 A1	18-07-2007 04-04-2007 19-01-2006 12-01-2006
EP 1882461 A1	30-01-2008	WO 2006123427 A1 US 2009030514 A1	23-11-2006 29-01-2009
US 4990159 A	05-02-1991	CA 2034828 A1 EP 0496022 A1	24-07-1992 29-07-1992
US 2003158560 A1	21-08-2003	NONE	
US 6629979 B1	07-10-2003	NONE	

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ヴァイヤン, ヤン

フランス国 F - 3 1 2 0 0 トゥールーズ リュ ドゥ ブーリク 3

(72)発明者 ベシエール, ベノワ

フランス国 F - 3 1 8 3 0 プレザンス デュ トゥーシュ リュ デ オルモ 1 3

Fターム(参考) 4C097 AA25 BB01 CC01 CC06 CC18 DD01 MM08 MM10 SA01 SA10