

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7438215号
(P7438215)

(45)発行日 令和6年2月26日(2024.2.26)

(24)登録日 令和6年2月15日(2024.2.15)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 F 2/16 (2006.01)

A 6 1 F 2/16

請求項の数 13 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-529489(P2021-529489)	(73)特許権者	319008904
(86)(22)出願日	令和1年12月6日(2019.12.6)		アルコン インコーポレイティド
(65)公表番号	特表2022-510881(P2022-510881 A)		スイス国, 1 7 0 1 フリプー ル, リュ
(43)公表日	令和4年1月28日(2022.1.28)	(74)代理人	ルイ - ダフリー 6
(86)国際出願番号	PCT/IB2019/060522		100099759
(87)国際公開番号	WO2020/121143	(74)代理人	弁理士 青木 篤
(87)国際公開日	令和2年6月18日(2020.6.18)		100123582
審査請求日	令和4年11月25日(2022.11.25)	(74)代理人	弁理士 三橋 真二
(31)優先権主張番号	62/777,797		100160705
(32)優先日	平成30年12月11日(2018.12.11)	(74)代理人	弁理士 伊藤 健太郎
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		100165995
		(74)代理人	弁理士 加藤 寿人
		(72)発明者	ビル チェン
			アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2
			6 3 0, レイクフォレスト, レイクフォ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリ駆動式眼内レンズインジェクタ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングであって、第 1 の端部及び第 2 の端部を備える、ハウジングと、
前記ハウジングの前記第 1 の端部に配設されたプリント回路基板上に配設されたバッテリと、

前記ハウジング内に配設されたプランジャと、

前記バッテリによって給電され、かつ、前記プランジャを前記ハウジング中で平行移動させるように構成されておりかつ前記プリント回路基板の下に配設された、モータと、

前記ハウジング上に配設されたユーザインタフェースであって、前記プランジャの平行移動を開始するためのユーザ入力を受け取る、ユーザインタフェースと、
を備える、眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 2】

前記バッテリは、再充電可能であり、眼内レンズインジェクタ装置は、前記ハウジングの前記第 1 の端部を受け入れるための充電ステーションをさらに備える、請求項 1 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 3】

前記プリント回路基板上に配設されたプロセッサをさらに備え、前記プロセッサは、前記ユーザ入力に応答して前記モータの変換を開始するように構成される、請求項 1 又は 2 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 4】

前記モータは、直流ブラシレスモータを含む、請求項 1 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 5】

ギアボックスをさらに備え、前記ギアボックスは、前記モータに結合され、前記ギアボックスは、前記モータによって生成される角速度を減少させる、請求項 1 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 6】

作動ユニットをさらに備え、前記作動ユニットは、前記ギアボックス及び前記プランジャに結合され、前記作動ユニットは、前記モータの回転運動を直線運動に変換する、請求項 5 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

10

【請求項 7】

前記ハウジングの前記第 2 の端部に配設されたカートリッジマウントをさらに備え、前記カートリッジマウントは、前記プランジャが前記第 2 の端部に向かって平行移動される時、挿入カートリッジに配設された眼内レンズが前記挿入カートリッジから移動するように、前記プランジャと一直線上に前記挿入カートリッジを保持するように構成される、請求項 1 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 8】

前記プランジャは、前記ハウジングの前記第 2 の端部にあるカートリッジマウントに配設された眼内レンズと係合するように前記ハウジングの前記第 2 の端部にある孔を通して延びることが可能なプランジャチップを備える、請求項 1 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

20

【請求項 9】

前記ユーザインタフェースは、ボタン及びディスプレイを備える、請求項 1 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 10】

前記ディスプレイは、文字列又はテキストデータ型を表示するように構成される、請求項 9 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 11】

前記ボタン及び前記ディスプレイは、前記ハウジングの前記第 2 の端部に配設される、請求項 9 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

30

【請求項 12】

前記ボタン及び前記ディスプレイは、前記バッテリーが配設されている回路基板上のプロセッサと信号通信する、請求項 9 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

【請求項 13】

前記ハウジングに配設されたプリント回路基板と、前記バッテリーと信号通信して前記プリント回路基板上に配設され、ユーザ入力に応答して前記モータの変換を開始するように構成されたプロセッサと、前記プロセッサと信号通信し、前記ユーザ入力を受け取るように構成された、前記ハウジング上の 1 つ又は複数のボタンと、文字列又はテキストデータ型を表示するように構成され、前記プロセッサと信号通信する、前記ハウジング上のディスプレイと、をさらに備える、請求項 1 に記載の眼内レンズインジェクタ装置。

40

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

人間の眼は、完全な視力喪失への緩やかな悪化を引き起こすいくつかの疾病にかかることがある。コンタクトレンズ及びメガネはいくつかの病気を補うことができるが、他の病気のために眼科手術が必要とされる場合がある。一般に、眼科手術は、硝子体網膜手術などの後眼部処置及び白内障手術などの前眼部処置に分類され得る。硝子体網膜手術が、黄斑変性、糖尿病性網膜症、糖尿病性硝子体出血、黄斑円孔、網膜剥離、網膜上膜、及びサイトメガロウイルス網膜炎を含むがこれに限定されない、多くの異なる眼疾患に対処することができる。

50

【 0 0 0 2 】

白内障手術のために、外科的処置が、曇った天然の水晶体を眼内レンズ（ＩＯＬ）に交換するために、眼内での切開及びツールの挿入を必要とする場合がある。この処置中に、前嚢に開口部が作られ、薄い超音波水晶体乳化吸引切削チップが、天然の水晶体に挿入されて超音波で振動され得る。振動切削チップは、天然の水晶体を、それが眼から吸引され得るように液化又は乳化することができる。一度除去された天然の水晶体は、ＩＯＬインジェクタ装置を使用してＩＯＬに交換することができる。ＩＯＬは、天然の水晶体を除去するのに使用した同じ小さい切開部を通して眼に注入することができる。ＩＯＬインジェクタ上の事前装填された挿入カートリッジのノズル先端を切開部に挿入することができ、ＩＯＬを眼に送り込むことができる。

10

【 0 0 0 3 】

通常、ＩＯＬは、特定の特性を持つポリマーから製造することができる。これらの特性により、レンズを折り畳むことが可能になり、眼に送り込まれたとき、レンズが適切な形状に広がることが可能になる。これらのＩＯＬを眼に移植するためにいくつかの手動インジェクタ装置が利用可能である。しかしながら、ねじ式手動インジェクタは、両手を使用する必要があり、それは煩雑で面倒な場合がある。注射器型インジェクタは、一貫性のない注入力及び移動を生成する場合がある。半自動化されたインジェクタが、同様に利用可能であるが、オペレータによる携帯性を妨げるケーブルを必要とし、操作のための別個のコンソールを必要とする場合がある。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4 】

例示的な一実施態様で、本開示はＩＯＬインジェクタ装置を対象とする。例示的なＩＯＬインジェクタ装置がハウジングを含み得、ハウジングは第１の端部及び第２の端部を備える。ＩＯＬインジェクタ装置はさらに、ハウジング内に配設されたバッテリー及びプランジャを含み得る。ＩＯＬインジェクタ装置はさらに、バッテリーによって給電され、プランジャをハウジング中で平行移動させるように構成されたモータを含み得る。ＩＯＬインジェクタ装置はさらに、ハウジング上に配設されたユーザインタフェースを含み得、ユーザインタフェースは、プランジャの平行移動を開始するためのユーザ入力を受け取る。

30

【 0 0 0 5 】

別の例示的な一実施態様で、本開示は眼内レンズインジェクタ装置を動作させる方法を対象とする。眼内レンズインジェクタ装置を動作させる例示的な方法は、眼内レンズインジェクタ装置のハウジング上に配設されたボタンを押して、バッテリーに、ハウジングに配設されたモータに電力を供給させることを含み得る。方法は、プランジャの先端がハウジングの端部で保持される眼内レンズと係合するように、モータでプランジャを駆動することをさらに含み得る。方法は、眼内レンズをプランジャで眼の中に移動させることをさらに含み得る。

【 0 0 0 6 】

異なる実施態様は、以下の特徴のうちの１つ又は複数を含み得る。ＩＯＬインジェクタ装置のバッテリーは、使い捨てとすることができる。ＩＯＬインジェクタ装置のバッテリーは、再充電可能とすることができる。ＩＯＬインジェクタ装置は、ハウジングの第１の端部を受け入れるための充電ステーションをさらに備える。方法は、バッテリーを再充電することをさらに含み得る。バッテリーは、プリント回路基板上に配設することができる。眼内レンズインジェクタ装置は、プリント回路基板上に配設されたプロセッサをさらに含み得、プロセッサは、ユーザ入力に応答してモータの変換を開始するように構成される。プリント回路基板は、ハウジングの第１の端部に配設することができ、モータは、プリント回路基板の下に配設される。モータは、直流ブラシレスモータを含み得る。ＩＯＬインジェクタ装置は、ギアボックスをさらに含み得、ギアボックスは、モータに結合され、ギアボックスは、モータによって生成される角速度を減少させる。ＩＯＬインジェクタ装置は、作動ユニットをさらに含み得、作動ユニットは、ギアボックス及びプランジャに結合され、作

40

50

動ユニットは、モータの回転運動を直線運動に変換する。ＩＯＬインジェクタ装置は、ハウジングの第２の端部に配設されたカートリッジマウントをさらに含み得、カートリッジマウントは、プランジャが第２の端部に向かって平行移動されるとき、挿入カートリッジに配設された眼内レンズが挿入カートリッジから移動するように、プランジャと一直線上に挿入カートリッジを保持するように構成される。プランジャは、ハウジングの第２の端部にあるカートリッジマウントに配設された眼内レンズと係合するようにハウジングの第２の端部にある孔を通して延びることが可能なプランジャチップを含み得る。ユーザインタフェースは、ボタン及びディスプレイを含み得る。ディスプレイは、文字列又はテキストデータ型を表示するように構成され得る。ボタン及びディスプレイは、ハウジングの第２の端部に配設することができる。ボタン及びディスプレイは、バッテリーが配設されている回路基板上のプロセッサと信号通信することができる。方法は、ハウジング上のディスプレイを用いてオペレータに眼内レンズインジェクタ装置の状態を表示することをさらに含み得る。眼内レンズインジェクタ装置は、ハウジングに配設されたプリント回路基板と、バッテリーと信号通信してプリント回路基板上に配設され、ユーザ入力に応答してモータの変換を開始するように構成されたプロセッサと、プロセッサと信号通信し、ユーザ入力を受け取るように構成された、ハウジング上の１つ又は複数のボタンと、文字列又はテキストデータ型を表示するように構成され、プロセッサと信号通信する、ハウジング上のディスプレイとをさらに含み得る。

10

【０００７】

前述の一般的な説明及び以下の詳細な説明の両方が本質的に例示的且つ説明的であり、本開示の適用範囲を限定することなく本開示の理解を提供するように意図されていることは、理解されるはずである。その点に関して、本開示の追加の態様、特徴、及び利点が、以下の詳細な説明から当業者には明らかとなるであろう。

20

【０００８】

これらの図面は、本開示の実施形態のいくつかのある特定の実施態様を例示するものであり、本開示を限定又は定義するために使用されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】図１は、眼にＩＯＬを送り込むように動作可能な例示的なＩＯＬインジェクタ装置を例示する。

30

【図２】図２は、その内部構成要素を例示するためにハウジングが取り外された、図１の例示的なＩＯＬインジェクタ装置の分解組み立て図を例示する。

【図３Ａ－３Ｂ】図３Ａ－３Ｂは、充電ステーションを持つ例示的なＩＯＬインジェクタ装置を例示する。

【図４】図４は、患者の治療で使用され得る例示的なＩＯＬインジェクタ装置のブロック図を例示する。

【図５Ａ】図５Ａは、ＩＯＬが例示的なＩＯＬインジェクタ装置から挿入されている眼を例示する。

【図５Ｂ】図５Ｂは、ＩＯＬが眼の水晶体嚢内に配置され、ＩＯＬインジェクタ装置が眼から除去されている、図５Ａに示された眼を例示する。

40

【発明を実施するための形態】

【００１０】

本開示の原理の理解を促進する目的のため、ここで図面に例示された実装を参照し、特定の言語を使用してそれらを説明する。それにもかかわらず、本開示の適用範囲について何の限定も意図され得ないことは、理解されたい。説明する装置、機器、方法に対する任意の変更及び更なる修正、並びに本開示の原理の任意の更なる応用は、本開示が関連する当業者であれば通常思いつくように、十分に考えられる。特に、１つ又は複数の実装に関連して説明される特徴、構成要素、及び／又はステップは、本開示の他の実装に関連して説明される特徴、構成要素、及び／又はステップと組み合わせられてもよいことは、十分に考えられる。簡略化するために、場合によっては、同じ又は同様の部品を参照するために

50

、同じ参照番号が図面全体を通じて使用されることがある。

【 0 0 1 1 】

本明細書で説明する例示的な実施形態は、一般に眼科手術に関する。より具体的には、例示的な実施形態は、一般に、眼内レンズ（ＩＯＬ）を眼に挿入するためのシステム、方法、及び装置に関する。実施形態は、バッテリー駆動式であり、プランジャ及び挿入カートリッジを含み得る、ＩＯＬインジェクタ装置を含む。いくつかの実施形態で、プランジャは、挿入カートリッジを通して挿入カートリッジのノズルの先端からＩＯＬを押し出すことができる。バッテリー駆動式であることによって、ＩＯＬインジェクタ装置は、コンソール及び／又はフットスイッチを必要としない場合があり、したがって、現在のケーブル接続されたＩＯＬインジェクタよりも携帯性が向上する。加えて、バッテリー電力は、ＩＯＬの送り込みを自動化し、複数の手及び一貫した注入力が必要とすることがある現在の手動ＩＯＬインジェクタ装置と関連付けられた複雑さを軽減する。

10

【 0 0 1 2 】

図 1 は、例示的なＩＯＬインジェクタ装置 1 0 0 を例示する。いくつかの実施形態で、ＩＯＬインジェクタ装置 1 0 0 は、ハウジング 1 0 2、カートリッジマウント 1 0 4、1 つ又は複数のボタン 1 0 6、及びディスプレイ 1 0 8 を含む。ハウジング 1 0 2 は、任意の適当なサイズ、高さ、及び／又は形状とすることができる。無制限に、適当な形状が、円形、楕円形、三角形、長方形、正方形、六角形、及び／又はそれらの組み合わせの断面形状を含み得るが、これに限定されない。いくつかの実施形態で、ハウジング 1 0 2 は、円形の断面形状を有し、オペレータの手で把持するのに適した所定の長さ及び半径の円筒とすることができる。ハウジング 1 0 2 は、任意の適当な材料から作ることができる。適当な材料は、金属、非金属、ポリマー、セラミックス、及び／又はそれらの組み合わせを含み得るが、これに限定されない。いくつかの実施形態で、ハウジング 1 0 2 は、第 1 の部分 1 1 6 及び第 2 の部分 1 1 8 を有し得る。いくつかの実施形態で、第 1 の部分 1 1 6 及び第 2 の部分 1 1 8 は、縦方向に延びる境界面 1 2 0 に沿って接合し得る。例示された実施形態で、ハウジング 1 0 2 は、第 1 の端部 1 1 0 及び第 2 の端部 1 1 2 を有する。ＩＯＬインジェクタ装置 1 0 0 のオペレータが、第 1 の端部 1 1 0 の周りでＩＯＬインジェクタ装置 1 0 0 を保持することができる。第 2 の端部 1 1 2 は、ハウジング 1 0 2 の（視界から遮られた）中央ボアへのアクセスを可能にする孔 1 1 4 を含み得る。いくつかの実施形態で、カートリッジマウント 1 0 4 は、ハウジング 1 0 2 の第 2 の端部 1 1 2 に配設することができる。

20

30

【 0 0 1 3 】

カートリッジマウント 1 0 4 は、適当な留め具、ねじ切り、接着剤、スナップ式の方法、溶接、及び／又はそれらの任意の組み合わせの使用を通して、を含むがこれに限定されない、任意の適当な機構を使用することによって、ハウジング 1 0 2 の第 2 の端部 1 1 2 に配設することができる。無制限に、適当な留め具は、ナット及びボルト、ワッシャ、ねじ、ピン、ソケット、ロッド及びスタッド、蝶番、及び／又はそれらの任意の組み合わせを含み得る。例示された実施形態で、カートリッジマウント 1 0 4 は、ハウジング 1 0 2 からの延長である。場合によっては、カートリッジマウント 1 0 4 は、ハウジング 1 0 2 に一体的に接続され得る。他の場合には、カートリッジマウント 1 0 4 は、ハウジング 1 0 2 から独立していてもよく、連動関係を介してハウジング 1 0 2 に結合され得る。図 1 に描写されるように、カートリッジマウント 1 0 4 は、取り外し可能なように装着された挿入カートリッジ 1 2 2 を保持する。場合によっては、カートリッジマウント 1 0 4 は、挿入カートリッジ 1 2 2 を収容するための固有の切り抜き（例えば U 字形）とし得る溝 1 2 4 を含む。代替の実施形態で、カートリッジマウント 1 0 4 は、任意の適当なサイズ、高さ、及び／又は形状とすることができる。いくつかの実施形態で、挿入カートリッジ 1 2 2 は、広げられたＩＯＬを収容するように、且つプランジャチップ 1 2 6 がハウジング 1 0 2 から挿入カートリッジ 1 2 2 を通って前方に平行移動するとき、ＩＯＬを折り畳んで移動させるように適合された使い捨てポリマー部材とすることができる。

40

【 0 0 1 4 】

50

1つ又は複数の1つ又は複数のボタン106a~106ca~106cは、ハウジング102上の任意の適当な場所に配設することができる。1つ又は複数のボタン106a~106cは、本明細書では、集合的に1つ又は複数のボタン106a~106cと呼び、個別に第1の1つ又は複数のボタン106a~106ca、第2の1つ又は複数のボタン106a~106cb、及び第3の1つ又は複数のボタン106a~106ccと呼ぶ。いくつかの実施形態で、1つ又は複数のボタン106は、図1に示されるように、第2の端部又はその近くに配設することができる。いくつかの実施形態で、ディスプレイ108に近接した1つ又は複数のボタン106a~106c。1つ又は複数のボタン106a~106cのうちの3つが図1に示されているが、特定用途のために希望に応じて、1つ又は複数のボタン106a~106cのうちの3つより多い又は少ないものがあるのもよい。1つ又は複数のボタン106a~106cは、任意の適当なサイズ、高さ、及び/又は形状とすることができる。無制限に、適当な形状が、円形、楕円形、三角形、長方形、正方形、六角形、及び/又はそれらの組み合わせの断面形状を含み得るが、これに限定されない。いくつかの実施形態で、1つ又は複数のボタン106a~106cは、円形の断面形状を有してもよく、普通の「電源ボタン」に似ていてもよい。1つ又は複数のボタン106a~106cは、任意の適当な材料から作ることができる。適当な材料は、金属、非金属、ポリマー、セラミックス、及び/又はそれらの組み合わせを含み得るが、これに限定されない。

【0015】

いくつかの実施形態で、1つ又は複数のボタン106a~106cは、1つ又は複数の異なるイベントをトリガするために使用され得る。例えば、第1のボタン106aは、オン/オフスイッチとすることができる。更なる例として、第2のボタン106bがプランジャチップ126を格納するようにトリガすることができる一方で、第3のボタン106cは、挿入プロセスを開始するようにトリガすることができる。いくつかの実施形態で、1つ又は複数のボタン106a~106cのそれぞれは、複数のイベントをトリガするためにトリガされ得る。いくつかの実施形態で、オペレータが、第1のボタンを押下することによってIOLインジェクタ装置100をオンにすることができる。次に、実施形態は、第3のボタン106cを押下することによってIOLインジェクタ装置100を作動させることを含み得る。いくつかの実施形態で、IOLインジェクタ装置100を作動させることは、挿入カートリッジ122からIOL(例えば、図5Aに示されるIOL408)を移動させるために、挿入カートリッジ122を通してプランジャチップ126を平行移動させることができる。いくつかの実施形態で、第2のボタン106bを押すと、プランジャチップ126の平行移動を停止させることができ、第2のボタン106bをさらにもう一度押すと、プランジャチップ126の格納が引き起こされる。加えて、図1は1つ又は複数のボタン106a~106cを例示するが、1つ又は複数のボタン106a~106cに加えて、又はそれらの代わりに、1つ若しくは複数のスイッチ又はタッチスクリーンディスプレイを含むがこれに限定されない、他の適当なユーザインタフェースがIOLインジェクタ装置100に組み込まれてもよいことを理解すべきである。

【0016】

ディスプレイ108は、IOLインジェクタ装置100の状態についてオペレータに視覚情報を提示するための任意の適当な装置とすることができる。図1に示されるように、ディスプレイ108は、ハウジング102上に配置されたスクリーンの形態であってもよく、その上で文字列及び/又はテキストデータ型の指示がオペレータに表示され得る。任意の適当な指示がディスプレイ108によって示され得る。無制限に、例示的な指示は、「準備完了」、「エラー」、「格納」、「充電」、又は「休止」を含み得る。ディスプレイ108は、任意の適当なサイズ、高さ、及び/又は形状とすることができる。例示された実施形態で、ディスプレイ108は長方形である。図1は、ディスプレイ108を例示するが、可聴状態指示器を提供するためのスピーカ又は視覚的若しくは色分けされた状態指示器を提供するためのライトを含むがこれに限定されない、他の適当なオペレータ指示器が、オペレータに情報を提供するために使用され得ることを理解すべきである。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 の例示的な I O L インジェクタ装置 1 0 0 の分解組み立て図を例示する。ハウジング 1 0 2 の例示的な実施形態は、内部キャビティ 2 0 0 を含む。例示されるように、I O L インジェクタ装置 1 0 0 は、モータ 2 0 2、ギアボックス 2 0 4、作動ユニット 2 0 6、プランジャ 2 0 8、1 つ又は複数のバッテリー 2 1 0、及び回路基板 2 1 2 を含み、それらのそれぞれは、内部キャビティ 2 0 0 に配設されて示される。

【 0 0 1 8 】

モータ 2 0 2 は、1 つ又は複数のバッテリー 2 1 0 からの電気エネルギーを機械的エネルギーに変換することが可能な任意の適当な電動モータとすることができる。いくつかの実施形態で、モータ 2 0 2 は、回転トルクを提供する。しかしながら、モータ 2 0 2 が 1 つ又は複数のバッテリー 2 1 0 からの電気エネルギーを直線運動に変換し得ることは、同様に考えられる。無制限に、モータ 2 0 2 は、直流 (D C) ブラシレスモータ、D C ブラシモータ、ステッパモータ、及び / 又は誘導モータとすることができる。モータ 2 0 2 は、I O L インジェクタ装置 1 0 0 の内部キャビティ 2 0 0 内に配設されたままであるために任意の適当な寸法を有し得る。いくつかの実施形態で、モータ 2 0 2 は、ハウジング 1 0 2 の内部キャビティ 2 0 0 で I O L インジェクタ装置 1 0 0 の第 1 の端部 1 1 0 に配設することができる。

【 0 0 1 9 】

いくつかの実施形態で、ギアボックス 2 0 4 は、モータ 2 0 2 に結合される。例示されるように、ギアボックス 2 0 4 は、I O L インジェクタ装置 1 0 0 の第 1 の端部にあるモータ 2 0 2 に隣接して内部キャビティ 2 0 0 に配設される。ギアボックス 2 0 4 は、ギアハウジング 2 1 4 と、ギアハウジング 2 1 4 内に配設された任意の適当な数のギア (図示されない) とを含み得る (図 2 で最も良く見られる)。いくつかの実施形態で、ギアボックス 2 0 4 は、所定のギア比に従ってモータ 2 0 2 の角速度を減少させることができる。ギア比は、最初と最後のギアが回転する比率の間の任意の適当な比とすることができる。適当なギア比の実施例は、約 1 2 5 : 1 から約 2 5 0 : 1 に及ぶギア比を含み得るが、これに限定されない。いくつかの実施形態で、ギアボックス 2 0 4 の実装は、モータ 2 0 2 からの利用可能なトルクを増加させ、作動ユニット 2 0 6 が平行移動する速度を減少させることができる。

【 0 0 2 0 】

いくつかの実施形態で、作動ユニット 2 0 6 は、モータ 2 0 2 からの回転運動を直線運動に変換することができる。例示された実施形態で、作動ユニット 2 0 6 は、ギアボックス 2 0 4 に隣接してハウジング 1 0 2 の内部キャビティ 2 0 0 内に配設され、作動ユニット 2 0 6 は、ギアボックス 2 0 4 に結合される。ギアボックス 2 0 4 は、作動ユニット 2 0 6 とモータ 2 0 2 との間に配設することができる。作動ユニット 2 0 6 は、任意の適当なサイズ、高さ、及び / 又は形状とすることができる。いくつかの実施形態で、回転運動を直線運動に変換するために、任意の適当なリニアアクチュエータが作動ユニット 2 0 6 とともに使用され得る。無制限に、作動ユニット 2 0 6 は、親ねじアクチュエータ、ねじジャッキアクチュエータ、ボールねじアクチュエータ、及び / 又はローラねじアクチュエータを含むがこれに限定されない、任意の適当なリニアアクチュエータを含み得る。いくつかの実施形態で、作動ユニット 2 0 6 は、外側ハウジング 2 1 6 を含む。例えば、外側ハウジング 2 1 6 は、リニアアクチュエータ (例示されない) が配設され得る中空の管状とすることができる。

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施形態で、プランジャ 2 0 8 は、作動ユニット 2 0 6 に結合される。例えば、プランジャは、外側ハウジング 2 1 6 内に配設されたリニアアクチュエータ (例示されない) に結合され得る。プランジャ 2 0 8 は、適当な留め具、ねじ切り、接着剤、スナップ式の方法、溶接、及び / 又はそれらの任意の組み合わせの使用を含むがこれに限定されない、任意の適当な機構を使用することによって、作動ユニット 2 0 6 に取り付けることができる。適当な留め具の実施例は、ナット及びボルト、ワッシャ、ねじ、ピン、ソケ

10

20

30

40

50

ット、ロッド及びスタッド、蝶番、及び／又はそれらの任意の組み合わせを含み得るが、これに限定されない。作動ユニット２０６が動作するとき、いくつかの実施形態で、プランジャ２０８は、直線的に移動する。作動ユニット２０６内に配設されたりニアアクチュエータが、モータ２０２によって提供される回転運動に起因して回転するとき、プランジャ２０８は、直線的に平行移動することができる。プランジャ２０８がハウジング１０２の内部キャビティ２００を通して平行移動するとき、プランジャチップ１２６は、ハウジング１０２の第２の端部１１２を通して延びることができる。例えば、プランジャチップ１２６は、カートリッジマウント１０４上に配設された挿入カートリッジ１２２と係合するように第２の端部１１２の孔１１４を通して延びる。

【００２２】

いくつかの実施形態で、ＩＯＬインジェクタ装置１００は、ＩＯＬインジェクタ装置１００のハウジング１０２内に配設された１つ又は複数のバッテリー２１０を含む。例えば、１つ又は複数のバッテリー２１０は、ハウジング１０２の内部キャビティ２００で回路基板２１２上に配設される。いくつかの実施形態で、１つ又は複数のバッテリー２１０は、ＩＯＬインジェクタ装置１００を動作させるために、モータ２０２に電力を供給する。本実施例では１つ又は複数のバッテリー２１０のうちの５つのみを示しているが、例示的な実施形態は、ＩＯＬインジェクタ装置１００に電力を提供するのに適した任意の数のバッテリー２１０を網羅するように意図されることを理解すべきである。１つ又は複数のバッテリー２１０は、使い捨て及び／又は再充電可能とすることができる。１つ又は複数のバッテリー２１０は、アルカリ１．５Ｖバッテリーを含むがこれに限定されない、任意の適当なタイプのバッテリーを含み得る。いくつかの実施形態で、ＩＯＬインジェクタ装置１００を動作させるために必要な最小電圧は、約７．５Ｖとすることができる。いくつかの実施形態で、１つ又は複数のバッテリー２１０は、任意の適当なサイズ、高さ、及び／又は形状とすることができる。無制限に、適当な形状が、円形、楕円形、三角形、長方形、正方形、六角形、及び／又はそれらの組み合わせの断面形状を含み得るが、これに限定されない。描写されるように、複数のバッテリー２１０は、断面が円形であってもよい。代替の実施形態で、各バッテリー２１０は、異なる形状であってもよい。

【００２３】

回路基板２１２は、プリント回路基板を含むがこれに限定されない、任意の適当な回路基板とすることができる。いくつかの実施形態で、複数のバッテリー２１０は、任意の他の適当な電子部品（例えば、図４に示されるプロセッサ４０４）とともに回路基板２１２上にはんだ付けすることができる。いくつかの実施形態で、回路基板２１２は、ＩＯＬインジェクタ装置１００のハウジング１０２の第１の端部１１０に配設されて、第２の端部１１２に向かって延びることができる。回路基板２１２は、モータ２０２、ギアボックス２０４、及び／又は作動ユニット２０６の一部分の長さに及び得る。いくつかの実施形態で、回路基板２１２及び／又は複数のバッテリー２１０は、モータ２０２、１つ又は複数のボタン１０６ａ～１０６ｃ、ディスプレイ１０８、及び／又はそれらの組み合わせに配線されるか、又は別の方法でそれらと信号通信することができる。

【００２４】

図３Ａは、充電ステーション３００を持つＩＯＬインジェクタ装置１００の一実施形態を例示する。充電ステーション３００は、１つ又は複数のバッテリー２１０が再充電可能である例示的な実施形態で１つ又は複数のバッテリー２１０（例えば、図２を参照すること）を充電するために利用され得る。いくつかの実施形態で、充電ステーション３００は、任意の適当なサイズ、高さ、及び／又は形状とすることができる。無制限に、適当な形状が、円形、楕円形、三角形、長方形、正方形、六角形、及び／又はそれらの組み合わせの断面形状を含み得るが、これに限定されない。例示されていないが、いくつかの実施形態で、充電ステーション３００は、フラットパッドの形態であってもよい。例示された実施形態で、充電ステーション３００は、充電器本体３０２及び孔３０４を含む。孔３０４は、充電器本体３０２の第１の端部３０６に配設することができる。孔３０４は、ＩＯＬインジェクタ装置１００の第１の端部１１０を受け入れるように構成され得る。充電器本体３

10

20

30

40

50

02の第2の端部308は、平坦にすることができ、その上で充電器本体302は、静止して置くことができる。電気ケーブル310が、充電器本体302に結合され得る。電気ケーブル310は、IOLインジェクタ装置100を再充電するための電源（図示されない）に充電器本体302を結合することができる。ここで図3Bを参照すると、いくつかの実施形態で、IOLインジェクタ装置100は、1つ又は複数のバッテリー210を充電するために孔304に挿入され得る。1つ又は複数のバッテリー210を十分に充電するには、任意の適当な量の時間がかかる場合がある。充電ステーション300が1つ又は複数のバッテリーを再充電するために任意の適当な技法を使用し得ることを理解すべきである。例えば、充電ステーション300は、電磁誘導充電、無線充電、又は共振充電などのワイヤレス充電技法を使用し得る。

10

【0025】

図4は、患者400の治療のためのIOLインジェクタ装置100のある特定の構成要素を例示するブロック図である。例示されるように、例示的なIOLインジェクタ装置100は、1つ又は複数のバッテリー210、ユーザインタフェース402、プロセッサ404、及び作動システム406を含む。いくつかの実施形態で、1つ又は複数のバッテリー210は、ユーザインタフェース402、プロセッサ404、及び/又は作動システム406を含むがこれに限定されない、IOLインジェクタ装置100の他の構成要素に給電することができる。例えば、1つ又は複数のバッテリー210は、作動システム406のモータ202に電力を提供する。例示された実施形態で、ユーザインタフェース402は、1つ又は複数のボタン106～106c及びディスプレイ108を含む。いくつかの実施形態で、1つ又は複数のバッテリー210が再充電可能である場合に、例えば、使用に先立って1つ又は複数のバッテリー210を充電するために、充電ステーション300が使用され得る。ユーザインタフェース402は、例えば、1つ又は複数のボタン106a～106cを通して、オペレータから入力を受け取ることができ、例えば、ディスプレイ108を通して、オペレータに情報を提供することができる。プロセッサ404は、例えば、IOLインジェクタ装置100の動作を開始及び/又は停止するために、ユーザインタフェース402を通してオペレータから入力を受け取るように構成され得る。いくつかの実施形態で、プロセッサ404は、回路基板212（例えば、図2に示される）上に配設することができる。プロセッサ404は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、組み込みマイクロコントローラ、プログラマブルデジタル信号プロセッサ、又は他のプログラマブルデバイスを含むがこれに限定されない、命令を処理するための任意の適当なデバイスを含み得る。プロセッサ404は、同様に、又は代わりに、特定用途向け集積回路、プログラマブル・ゲート・アレイ、プログラマブル・アレイ・ロジック、又は電気信号を処理するように動作可能なデバイスの組み合わせの任意の他のデバイスで実施され得る。プロセッサ404は、ユーザインタフェース402及び作動システム406に、通信可能に結合され得る。いくつかの実施形態で、作動システム406は、モータ202、ギアボックス204、作動ユニット206、及びプランジャ208を含む。作動システム406は、プロセッサ404からコマンドを受け取るように構成され得る。例えば、プロセッサ404は、モータ202に動作するように命令することができる。作動ユニット206は、モータ202からの回転運動を直線運動に変換することができる。作動ユニット206がプランジャ208を移動させるとき、プランジャチップ126（例えば、図1に示される）は、挿入カートリッジ122と係合し得る。例えば、プランジャ208は、挿入カートリッジ122内に配設されたIOL408を押して、挿入カートリッジ122を通して及び/又は挿入カートリッジ122から患者400の眼（例えば、図5Aに示される眼500）の中にIOL408を移動させることができる。IOL408は、眼の天然の水晶体の形状に類似した形状を有し得る。IOL408は、シリコン、アクリル、及び/又はそれらの組み合わせを含むがこれに限定されない、非常に多くの材料から作ることができる。他の適当な材料が同様に考えられる。

20

30

40

【0026】

図5Aは、IOLインジェクタ装置100を用いた手術を受けている患者の眼500を

50

例示する。例示されるように、ＩＯＬインジェクタ装置１００は、ＩＯＬ４０８を患者の眼５００に施す。いくつかの実施形態で、ＩＯＬ４０８は、折り畳まれた状態であってもよい。いくつかの実施形態で、外科医によって眼５００に切開部５０２が作られる。例えば、場合によっては、切開部５０２は、眼５００の強膜５０４を通して作ることができる。他の場合には、切開部５０２は、眼５００の角膜５０６に形成することができる。切開部５０２のサイズは、水晶体嚢５０８にＩＯＬ４０８を送り込むためにＩＯＬインジェクタ装置１００の一部分の挿入を可能にするように定めることができる。例えば、場合によっては、切開部５０２のサイズは、約２０００ミクロン（２ミリメートル）未満の長さを有し得る。他の場合には、切開部５０２は、約０ミクロン～約５００ミクロン、約５００ミクロン～約１０００ミクロン、約１０００ミクロン～約１５００ミクロン、又は約１５００ミクロン～約２０００ミクロンの長さを有し得る。

10

【００２７】

切開部５０２が作られた後、ＩＯＬインジェクタ装置１００は、切開部５０２を通して眼５００の内部５１０に挿入される。ＩＯＬインジェクタ装置１００は、ＩＯＬ４０８を眼５００の水晶体嚢５０８に施すように作動される。施されると、ＩＯＬ４０８は、初期の広がった状態に戻ることができ、ＩＯＬ４０８は、図５Ｂに示されるように、眼５００の水晶体嚢５０８内に収まる。水晶体嚢５０８は、ＩＯＬ４０８の光学部品５１２が網膜（図示されない）に向けられた光を屈折させるように、眼５００との相対関係で眼５００内にＩＯＬ４０８を保持する。ＩＯＬ４０８は、光学部品５１２から延び、水晶体嚢５０８と係合してそこにＩＯＬ４０８を固定する触覚部５１４を含む。ＩＯＬ４０８を水晶体嚢５０８に施した後、ＩＯＬインジェクタ装置１００は、切開部５０２を通して眼５００から除去され、眼５００は、時間とともに治癒することが可能になる。

20

【００２８】

本開示の動作及び構造は、前述の説明から明らかになると思われる。上に示され又は説明された装置及び方法は、好ましいものとして特徴付けられてきたが、以下の特許請求の範囲に定められる本開示の精神及び適用範囲から逸脱することなく、さまざまな変更及び修正がその中でなされ得る。

また、本開示は以下の発明を含む。

第１の態様は、

ハウジングであって、第１の端部及び第２の端部を備える、ハウジングと、

30

バッテリーと、

前記ハウジング内に配設されたプランジャと、

前記バッテリーによって給電され、前記プランジャを前記ハウジング中で平行移動させるように構成された、モータと、

前記ハウジング上に配設されたユーザインタフェースであって、前記プランジャの平行移動を開始するためのユーザ入力を受け取る、ユーザインタフェースと、

を備える、眼内レンズインジェクタ装置である。

第２の態様は、

前記バッテリーは、再充電可能であり、眼内レンズインジェクタ装置は、前記ハウジングの前記第１の端部を受け入れるための充電ステーションをさらに備える、第１の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

40

第３の態様は、

前記バッテリーは、プリント回路基板上に配設される、第１の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第４の態様は、

前記プリント回路基板上に配設されたプロセッサをさらに備え、前記プロセッサは、前記ユーザ入力に応答して前記モータの変換を開始するように構成される、第３の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第５の態様は、

前記プリント回路基板は、前記ハウジングの前記第１の端部に配設され、前記モータは、

50

前記プリント回路基板の下に配設される、第3の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第6の態様は、

前記モータは、直流ブラシレスモータを含む、第1の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第7の態様は、

ギアボックスをさらに備え、前記ギアボックスは、前記モータに結合され、前記ギアボックスは、前記モータによって生成される角速度を減少させる、第1の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第8の態様は、

作動ユニットをさらに備え、前記作動ユニットは、前記ギアボックス及び前記プランジャに結合され、前記作動ユニットは、前記モータの回転運動を直線運動に変換する、第7の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第9の態様は、

前記ハウジングの前記第2の端部に配設されたカートリッジマウントをさらに備え、前記カートリッジマウントは、前記プランジャが前記第2の端部に向かって平行移動されるとき、挿入カートリッジに配設された眼内レンズが前記挿入カートリッジから移動するように、前記プランジャと一直線上に前記挿入カートリッジを保持するように構成される、第1の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第10の態様は、

前記プランジャは、前記ハウジングの前記第2の端部にあるカートリッジマウントに配設された眼内レンズと係合するように前記ハウジングの前記第2の端部にある孔を通して延びることが可能なプランジャチップを備える、第1の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第11の態様は、

前記ユーザインタフェースは、ボタン及びディスプレイを備える、第1の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第12の態様は、

前記ディスプレイは、文字列又はテキストデータ型を表示するように構成される、第11の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第13の態様は、

前記ボタン及び前記ディスプレイは、前記ハウジングの前記第2の端部に配設される、第11の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第14の態様は、

前記ボタン及び前記ディスプレイは、前記バッテリーが配設されている回路基板上のプロセッサと信号通信する、第11の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

第15の態様は、

前記ハウジングに配設されたプリント回路基板と、前記バッテリーと信号通信して前記プリント回路基板上に配設され、ユーザ入力に応答して前記モータの変換を開始するように構成されたプロセッサと、前記プロセッサと信号通信し、前記ユーザ入力を受け取るように構成された、前記ハウジング上の1つ又は複数のボタンと、文字列又はテキストデータ型を表示するように構成され、前記プロセッサと信号通信する、前記ハウジング上のディスプレイと、をさらに備える、第1の態様における眼内レンズインジェクタ装置である。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

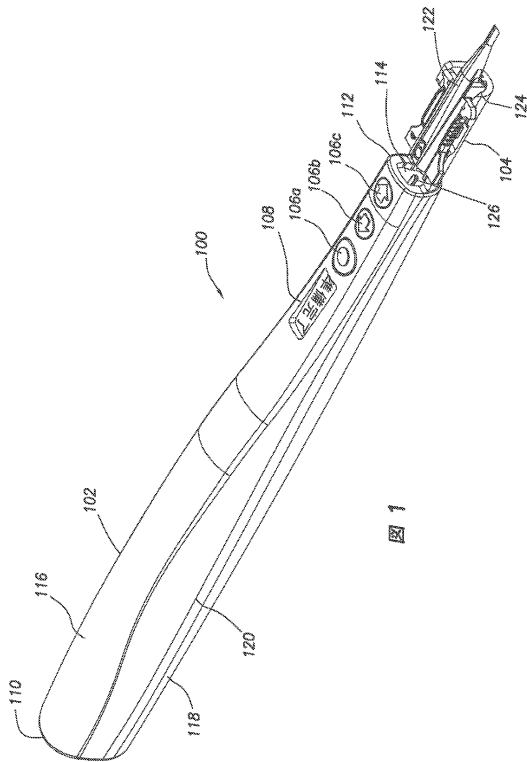


図 1

【図 2】

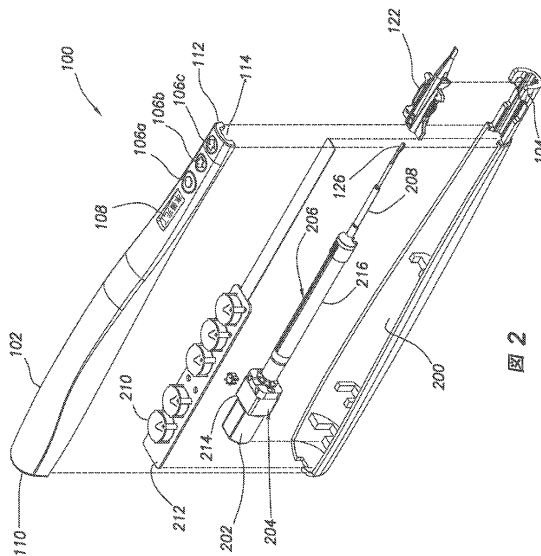


図 2

【図 3 A - 3 B】

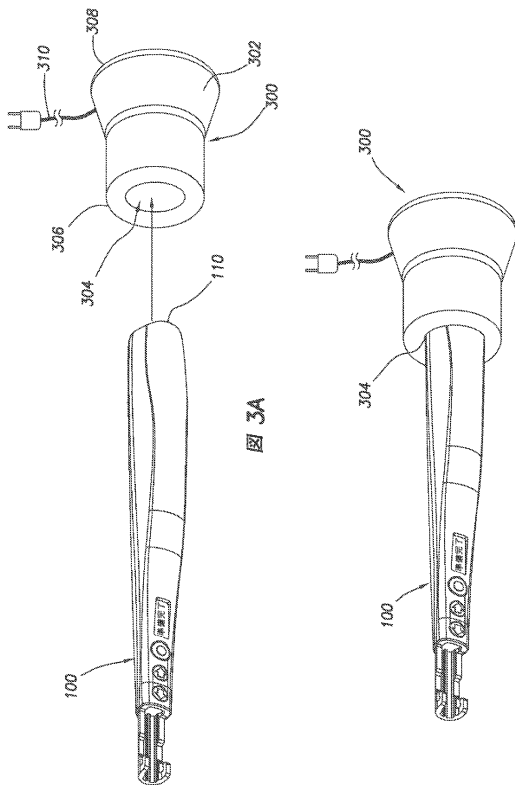


図 3A

図 3B

【図 4】

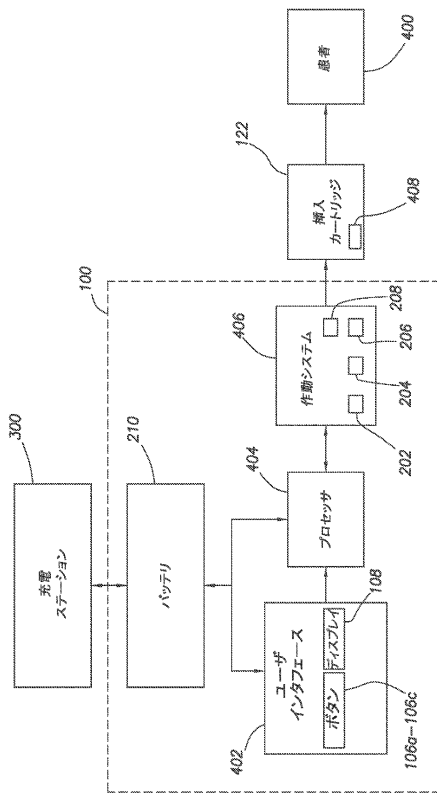


図 4

10

20

30

40

50

【 図 5 A 】

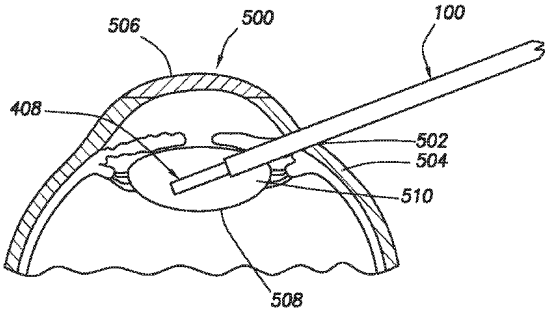


FIG.5A

【 図 5 B 】

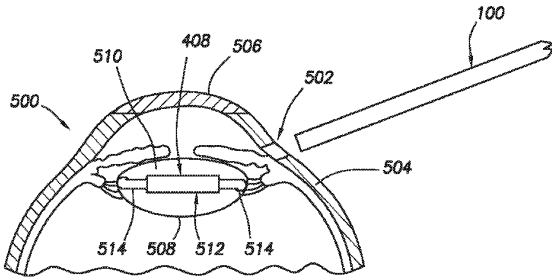


FIG.5B

10

20

30

40

50

フロントページの続き

レスト ドライブ 2 0 5 1 1 , シー / オー アルコン リサーチ , リミティド ライアビリティ カ
ンパニー
(72)発明者 ジェイムズ ワイ . チョン
アメリカ合衆国 , カリフォルニア 9 2 6 3 0 , レイクフォレスト , レイクフォレスト ドライブ
2 0 5 1 1 , シー / オー アルコン リサーチ , リミティド ライアビリティ カンパニー
審査官 大橋 俊之
(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 9 7 5 3 2 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 1 1 6 3 8 0 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 0 2 0 9 0 9 (U S , A 1)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 F 2 / 1 6