

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6969876号
(P6969876)

(45) 発行日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(24) 登録日 令和3年11月1日(2021.11.1)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 F 2/16 (2006.01) A 6 1 F 2/16

請求項の数 15 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2017-34513 (P2017-34513)	(73) 特許権者	505298766 メディセル・アーゲー
(22) 出願日	平成29年2月27日(2017.2.27)		スイス国・9423・アルテンライン・ドルニエシュトラーセ・11
(65) 公開番号	特開2017-153958 (P2017-153958A)	(74) 代理人	100098394 弁理士 山川 茂樹
(43) 公開日	平成29年9月7日(2017.9.7)		
審査請求日	令和2年2月10日(2020.2.10)	(74) 代理人	100064621 弁理士 山川 政樹
(31) 優先権主張番号	00261/16	(72) 発明者	ゲルマン, レト
(32) 優先日	平成28年2月29日(2016.2.29)		スイス国・8500・フラウエンフェルト・ノイハウザーシュトラーセ・34
(33) 優先権主張国・地域又は機関	スイス(CH)	(72) 発明者	ドックホルン, フォルカー
(31) 優先権主張番号	01168/16		スイス国・9423・アルテンライン・ドルニエシュトラーセ・11
(32) 優先日	平成28年9月8日(2016.9.8)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	スイス(CH)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝動機構、特に歯車列を有するインジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

眼球中への眼内レンズの注入を目的とした、特に眼内レンズ放出用のインジェクタ(1、101、201)であって、

インジェクタピストン棒(3、103、203)が中で軸方向に変位可能に案内され得る長尺インジェクタ本体(5、105、205)、

前記インジェクタ本体(5、105、205)の前端部の、前記インジェクタピストン棒(3、103、203)が変位され得る方向にあるインジェクタノズル(7、107、207)、

前記インジェクタピストン棒(3、103、203)を前方に押動するための変位機構、及び

前記変位機構の手動作動のための作動要素(19、119、219)、

を含み、

前記変位機構は、ギアラック伝動装置から少なくともなり、該ギアラック伝動装置は、前記インジェクタピストン棒(3、103、203)に形成された少なくとも1つのギアラック(13、113、213)及び少なくとも1つの第1の歯車(15、115、215)を含み、前記少なくとも1つのギアラック(13、113、213)の歯および前記少なくとも1つの第1の歯車(15、115、215)の歯が力を伝達するように相互に作用するように構成され、前記作動要素(19、119、219)は、前記インジェクタピストン棒(3、103、203)に堅固に接続され、

10

20

前記作動要素(19、119、219)の作動のための操作領域(36、136、236)であって、前記操作領域は、前記インジェクタ本体(5、105、205)の長尺側面に形成され、

前記インジェクタは、前記インジェクタピストン棒(3、303、403)の逆方向動作を抑制するラチェット機構を備え、

前記ラチェット機構は、前記インジェクタピストン棒(3、303、403)の逆方向動作を許容する非働の設定及び前記インジェクタピストン棒(3、303、403)の逆方向動作を阻止する働の設定の少なくとも2つの設定を含むことを特徴とする、インジェクタ。

【請求項2】

前記ラチェット機構は、前記インジェクタピストン棒(303、403)上の第1の線形ギアラック構造体(367、467)、及び前記インジェクタ本体(305、405)に付着された爪(469)を備え、この爪(469)は、前記働の設定において前記第1の線形ギアラック構造体(367、467)の歯部に係合する旋回型ばね付勢フィンガとして設計されることを特徴とする、請求項1に記載のインジェクタ。

【請求項3】

前記インジェクタ(301、401)は、前記爪(469)が固定されたラチェット機構活働化要素(365、465)を備え、前記爪(469)と前記第1の線形ギアラック構造体(367、467)の係合を解除することによって前記ラチェット機構を手動で非働化することができることを特徴とする、請求項1または2に記載のインジェクタ。

【請求項4】

前記ラチェット機構は、非働化されると、前記作動要素(19、119、219)上のオペレータの指動作に応じて、前記ピストン棒(3、303、403)の前進及び後退動作が可能であることを特徴とする、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項5】

前記ピストン棒(3、103、203)はその先端部(45)に、変形可能なプランジャ(47)を備えることを特徴とする、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項6】

前記ノズル(7、107、207)は、 3.1416 mm^2 未満の横断面を有する遠位端を含むことを特徴とする、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項7】

前記作動要素(19、119、219)は、前記インジェクタ本体(5、105、205)の長尺方向での手動による押動または引動により操作され得ることを特徴とする、請求項1から請求項6のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項8】

第2の歯車(116)によって前記第1の歯車(115)から前記ギアラック(113)に駆動力が伝達されるように、その歯部が一方で前記第1の歯車(115)の歯部に係合し、他方で前記ギアラックの歯部に力を伝達する仕方で係合するような方法で、前記第2の歯車は前記第1の歯車(115)と前記ギアラック(113)との間に配設されることを特徴とする、請求項1から請求項7のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項9】

前記第1の歯車(15、115、215)は、前記作動要素(19、119、219)を介して駆動され得ることを特徴とする、請求項1から請求項8のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項10】

前記第1の歯車(15、115、215)は、前記作動要素(19、119、219)が操作レバーとして前記第1の歯車(15、115、215)に締結されることで、前記

10

20

30

40

50

作動要素(19、119、219)を介して駆動され得ることを特徴とする、請求項9に記載のインジェクタ。

【請求項11】

前記第1の歯車(15、115、215)及び任意選択的に前記第2の歯車(216)は、存在する場合、歯車として、特に、平歯車として実装されることを特徴とする、請求項1から請求項10のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項12】

前記操作領域(36、136、236)は前記インジェクタ本体(5、105、205)中に少なくとも1つの開口部(31、33、131、133、231、233)を有し、該開口部により前記作動要素(19、119、219)は手動作動に対してアクセス可能であり、好ましくは、前記作動要素(19、119、219)の少なくとも一部が前記インジェクタ本体(5、105、205)から前記開口部(31、33、131、133、231、233)を通して突出することを特徴とする、請求項1から請求項11のいずれか一項に記載のインジェクタ。

10

【請求項13】

前記インジェクタは片手操作用に設計されることを特徴とする、請求項1から請求項12のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【請求項14】

前記ギアラック伝動装置は手動操作伝動機構であることを特徴とする、請求項1から請求項13のいずれか一項に記載のインジェクタ。

20

【請求項15】

前記作動要素は、半径方向に突出したグリップ部を有し、前記歯車(15、115、215)の直径と比較して拡大されたレバー回転輪として、例えば、前記レバー回転輪が、指の数行程によって回し得るように、形成されたことを特徴とする、請求項1から請求項14のいずれか一項に記載のインジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インジェクタ、特に眼球中に眼内レンズを注入するためのインジェクタをその技術分野に含む。

30

【背景技術】

【0002】

眼内レンズの注入に使用される従来型インジェクタは、片手操作は可能であるが良好な制御は不可能なシリンジ形態に設計されるか、または制御がより容易であるねじ構造に設計されるか、のいずれかである。ねじ構造の手動作動では、シリンジ形態の実施とは対照的に、ねじにより力がある程度まで遮断及び吸収されるため、オペレータには力覚が強い。しかし、ねじ構造のインジェクタには両手が必要である。ねじ構造のインジェクタの例は特許文献1に含まれている。

【0003】

特許文献2は、インジェクタを開示している。このインジェクタは、ピン状に保持され、上面にある摺動機構を介して作動され得る。しかしこの構成では、ねじ式インジェクタによる、良好な制御性及び比較的小さい力の印加を達成し得ない。

40

【0004】

特許文献3は、眼球移植挿入装置を開示している。この眼球移植挿入装置は、手動作動しないプランジャドライバを含んでいる。例えば、そのような挿入装置は、ばね駆動式デバイスとして設計される。一実施形態では、ばね式駆動装置は、制動機構と組み合わせられ、制動器をレンズ押動用のピストンに接続する歯車列を含んでいる。

【0005】

特許文献4は、眼用レンズ挿入器具及びその一式を提示している。可動式プランジャにより、レンズが眼球中に放出される。このため、プランジャは指当て回転輪を有する挿入

50

アクチュエータにより作動される。挿入アクチュエータはピニオンを備える。このピニオンは、プランジャ上のギアラック歯部と共働して、器具ユーザによる回転が可能である。

【0006】

特許文献5はその実施形態中に、患者の眼球切開部中へ眼内レンズを導出する装置を開示している。この装置は外観設計がピストル状である。手動による駆動機構は、プローブ及びレンズに前方係合する管状部材内に摺動可能に格納されたギアラック、ならびに機能上ギアラックに結合された一方の部分及びアクチュエータハンドルに接続された他方の部分を有するピニオンを備える。これにより、ピニオンはアクチュエータハンドルの運動を変換して通路中でギアラックを前後に動かし、それによりプローブ及びレンズをそれぞれ前後移動させている。

10

【0007】

特許文献6は、患者の眼球中へのIOL導出用のペン形眼内レンズ(IOL)インジェクタを開示している。このインジェクタは、IOL充填室及びこれに接続された導出管、ならびに導出管を通してその遠位先端部から外部へIOLを推進するためのばね付勢の押し棒を含む。インジェクタは、自動導出用コイルばねを圧縮するようにコックされるアクチュエータを含む。アクチュエータのコッキングは、IOLも折込み、デュアル型光IOLを伸長し得る。制動機構を設けることにより、ばね偏向式IOL前進の制御を可能にし得る。

【0008】

特許文献7はとりわけ、片手で操作可能な鉗子及び包入針の組合せ器具を開示している。この器具は、機械式または電気式動作及び制御システムとして設計され得る。いずれにしても、それぞれのギアラック及びピニオン歯車ならびに駆動棒は、針及び鉗子の前後動作を可能にする。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】国際公開第2006/113138号

【特許文献2】スペイン特許出願第1010722号

【特許文献3】米国特許出願公開第2015/342726号

【特許文献4】欧州特許第1491163号

30

【特許文献5】米国特許出願公開第2016/000556号

【特許文献6】国際公開第2014/137983号

【特許文献7】米国特許第6、342、058号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、既存のものに代わるインジェクタを提供することにある。特に目的は、ねじ型と同様に制御され得る、特に低力覚であると同時に片手操作が可能で、インジェクタを開発することにある。更なる目的は、ピストンの前進動作に対するまたはその時の印加力または少なくとも力覚を可能な限り低減することにある。インジェクタの片手操作の場合の手の過度の振動を、全体として防止しなければならない。特に目的は、片手操作の外科医自身の筋力により提供されたレンズを押し出してこれを放出するための駆動力により、片手操作を達成することにある。特に、レンズを押し出して放出するための内蔵駆動力(例えば、内蔵駆動ばね、または内蔵電動モータ等)の支援無しに、駆動力が達成される。インジェクタは、比較的簡素で、低コストで製造され得るのが好ましい。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、眼球中への眼内レンズの注入を目的とした、特に眼内レンズ放出用のインジェクタであって、

インジェクタピストン棒が中で軸方向に変位可能(特にインジェクタ本体の長尺の延長

50

部に沿って変位可能)に案内される長尺インジェクタ本体、

インジェクタ本体の前端部のインジェクタノズルであって、その方向にインジェクタピストン棒が変位される、インジェクタノズル、

インジェクタピストン棒を前方に(即ち、インジェクタノズルに接近する方向に)駆動する(押動する)ための変位機構、及び

変位機構の手動作動のための作動要素、

を含み、

変位機構は伝動機構、好ましくは、手動操作伝動機構、を含み、(特に、作動要素によって、ピストン棒が押し作用を遂行するようにされるように)この伝動機構によって作動要素及びインジェクタピストン棒が関着型駆動接続部に配置され得るかまたは配置されかつ

10

作動要素の作動のための操作領域はインジェクタ本体の長尺側面に提供(形成)されることを更に特徴とする、

インジェクタ、

を提供する点で前述の要件を満たす。

【0012】

被案内インジェクタピストン棒は特に、インジェクタ本体の前端部のインジェクタノズルに接近する方向にインジェクタ本体の長尺延長部に沿って変位可能である。変位機構は伝動機構、好ましくは歯車機構であり、この機構を通して作動要素及びインジェクタピストン棒が関着型駆動接続部、特に力及び/または動作伝達接続部中に配設され、特に作動要素によって、ピストン棒がインジェクタノズルに接近する方向に押動作用を遂行するようにされる。変位機構は、インジェクタノズルに接近する方向へのインジェクタピストン棒の駆動または押動に有用である。作動要素によって、変位機構は手動で作動され得る。インジェクタ本体の長尺側面の操作領域で、作動要素はピストン棒の手動による操作のためにアクセス可能である。

20

【0013】

本発明によるインジェクタは、ねじ構造と同様に(即ちねじ構造の小さい力覚で)制御され得ると同時に、片手で操作され得る。ピストン棒、したがってレンズの変位動作は、片手の使用時でも上手く制御され得る。本発明によれば、力は歯車、即ちピニオンを経由して(任意選択的に、一連の数個の相互係合する歯車を経由して)印加され、この歯車はギアラックに係合してインジェクタを前方に動かす。インジェクタはこれに関して好ましくは、ボールペンのように保持され、歯車は例えば人差し指で動かされる。操作領域は特に、筐体の前部、即ちノズル最も接近した筐体の部分的区分に存在する。

30

【0014】

好ましい実施形態では、伝動機構は少なくとも1つの歯車を含み、より好ましくは、伝動機構は少なくとも1つの歯車及びギアラックを含む。力及び動作を伝達するために歯車がギアラックに作用し得、またはギアラックが歯車に作用し得るように、歯車及びギアラックの配設は必要である。

【0015】

好ましい実施形態では、本発明の意味での伝動機構は、例えば少なくとも2つの連結された、力及び/または動作伝達部(例えば1つの歯車及びギアラック等)及び支持部分(例えばインジェクタ本体等)を備える。好ましい実施形態では、インジェクタ本体中に締め込まれ得るねじまたはねじ状手段、例えば、ねじまたはねじ状手段の長尺軸の方向にIOLを押動するための、とりわけ特許文献1に示されるような機構、は伝動機構を構成するものではない。

40

【0016】

好ましくは、伝動機構は、歯車機構、特に歯車列である。

【0017】

作動要素は、インジェクタ本体の長尺方向への手動による押動または引動により操作され得る。

50

【 0 0 1 8 】

好都合には、歯車列はギアラック伝動装置であり、特に少なくとも1つのギアラック及び少なくとも1つの第1の歯車を含み、これらの歯部は力を伝達するように相互に作用する。

【 0 0 1 9 】

好ましくは、作動要素の作動用の操作領域は、インジェクタ本体上のギアラック側に配設される。

【 0 0 2 0 】

あるいは、作動要素(219)の作動用の操作領域は、インジェクタ本体上のギアラック裏側に配設される。

10

【 0 0 2 1 】

好ましくは、ギアラック及び第1の歯車の歯部は、相互に、特に歯部の相互係合により、直接作用する。

【 0 0 2 2 】

任意選択的に、少なくとも第2の歯車は、力を伝達するために第1の歯車とギアラックとの間に配設され得る。

【 0 0 2 3 】

好都合には、第2の歯車は、その歯部が一方で第1の歯車の歯部に係合し他方でギアラックの歯部に係合するように(力伝達状に)、第1の歯車とギアラックとの間に配設される。これにより、第2の歯車によって第1の歯車からギアラックに駆動力が伝達される。

20

【 0 0 2 4 】

ギアラックは、インジェクタピストン棒の部分、特に一体部分であることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

好都合には、第1の歯車は、作動要素を介して駆動される。

【 0 0 2 6 】

好ましくは、作動要素は操作レバーとして第1の歯車に締結される。

【 0 0 2 7 】

作動要素、特に操作レバー、は指グリップとして設計され得る。

【 0 0 2 8 】

好都合には、操作領域は少なくとも1つの開口部をインジェクタ本体中に有し、この開口部により作動要素は手動作動に対してアクセス可能である。好ましくは、作動要素の少なくとも一部は開口部を通してインジェクタ本体から突出する。

30

【 0 0 2 9 】

任意選択的に、作動要素の手動による引き動作が、ピストン棒の押し動作を、インジェクタノズル方向に、引き動作と実質的に反対にもたらすように、伝動機構は実装される。

【 0 0 3 0 】

あるいは、作動要素の手動による押し動作が、ピストン棒の押し動作を、インジェクタノズル方向に、手動押し動作と実質的に平行にもたらすように、伝動機構は実装される。

【 0 0 3 1 】

便宜上、インジェクタ本体は、インジェクタノズルに対して、充填装置または充填装置を収容するための凹部を有し、充填装置が配設されるか、または凹部中に配設され得る。

40

【 0 0 3 2 】

便宜上、充填装置は、レンズ用の収容空間、インジェクタピストン棒を挿入するための近位開口部、及びレンズ放出用の遠位開口部を有する。

【 0 0 3 3 】

任意選択的に、インジェクタ本体は、インジェクタノズルに至る遠位開口部に加えて、近位開口部を有する。インジェクタピストン棒は、押動により、インジェクタ本体の近位開口部中に導入され、インジェクタピストン棒は、作動要素の作動により、インジェクタノズルの方向に前方に動かされる。

【 0 0 3 4 】

50

便宜上、インジェクタノズルは近位開口部及び遠位開口部が設けられる。インジェクタピストン及びその先端部は、前方に押動されることにより、遠位開口部の方向に近位開口部を通して突き出得る。

【0035】

好都合には、インジェクタノズルは、ホルダ上にインジェクタ本体からある距離を置いて配設される。このホルダは、インジェクタノズルをインジェクタ本体に接続する。インジェクタノズルとインジェクタ本体との間の距離は、充填装置が凹部中に配設され得るように寸法決定される。

【0036】

好ましくは、レンズは眼内レンズである。

10

【0037】

便宜上、第1の歯車及び任意選択的に第2の歯車は、存在する場合、平歯車として実装される。

【0038】

好都合には、インジェクタは片手操作用に設計される。

【0039】

好ましくは、作動要素の作動のための動作がピストン棒の長さに沿って、特に好ましくは、ピストン棒動作の方向に、またはそれに替えてピストン棒動作と反対方向に、実質的に起こるように、作動要素は設計される。

【0040】

20

任意選択的に、インジェクタは、インジェクタピストン棒の逆方向動作を抑制するためのラチェット機構を備える。好ましくは、ラチェット機構は、インジェクタピストン棒上の線形ギアラック構造体と、インジェクタ本体に付着された爪とを備える。爪及び線形ギアラックは係合され得、ピストン棒後退方向の運動を阻止するが、ピストン棒の前進方向運動は許容する。このため、ラチェット機構の線形ギアラックの歯部が非対称であることが好ましい。好ましくは各歯は、線形ギアラックの一方（前進方向）での制約されない動作のための一方の縁部上の緩慢な傾斜面と、線形ギアラックの他方向（逆方向）での爪による動作制約のための他方の縁部上のより急勾配の傾斜面とを有する。爪は、例えば枢動型、任意選択的にばね付勢の突起である。任意選択的に、インジェクタはラチェット機構活働化要素を備え、このラチェット機構活働化要素は、例えば、爪及びギアラックが係合し、それによりラチェット機構が活働状態になる位置に爪を設定するスイッチの形態である。ラチェット機構は少なくとも2つの設定、即ち非働化の爪位置及び活働化の爪位置を含む。ラチェット機構が活働化されると、爪は線形ギアラックの歯部に係合する。ラチェット機構が非働化されると、作動要素（指用回転輪）上のオペレータの指動作に応じてピストン棒の前進及び後退動作が可能である。ラチェット機構が活働化されると、ピストン棒の前進動作のみが実質的に可能である（後退動作はラチェット機構により概ね阻止される）。伝動機構を介した作動要素とピストン棒との間の力及び運動伝達の接続により、ピストン棒の後退動作が阻止されたときも、作動要素は再設定されるのを妨げられる。

30

【0041】

好都合には、ピストン棒はその先端部に、変形可能なプランジャ、特に例えばシリコン製プランジャ等の弾性または粘弾性のプランジャを設けられる。

40

【0042】

好ましくは、ノズルは、 3.1416 mm^2 （平方ミリメートル）未満、より好ましくは 3.0 mm^2 未満、更に好ましくは 2.8 mm^2 未満の横断面を有する遠位端を含む。

【0043】

前述の任意選択的な特徴は、それらが相互に排他的でない限り、任意の所望の組合せで達成され得る。

【0044】

本発明の追加の利点は、以下に続く説明で述べることとする。

【発明の効果】

50

【 0 0 4 5 】

インジェクタは、レンズ用の充填室及びノズルを有する、特に筐体として形成された長尺本体を含み、ノズルを通してレンズが放出され得る。加えて、インジェクタは、特に歯車列またはギアラック伝動装置等の、伝動機構と共に、本体上またはその中に変位可能に支持されたピストン棒を含む。この伝動機構によって、ピストン棒はレンズを放出するために作動され得、ピストン棒は特に充填室を通してノズル中に前方に駆動され得る。

【 0 0 4 6 】

本発明によるインジェクタからレンズを放出するために、レンズは、インジェクタの充填室中に当初は位置するが、ピストン棒によって充填室からインジェクタノズルを通して眼球中に駆動される。本発明によれば、ピストン棒の駆動は伝動機構、特に歯車列またはギアラック伝動装置、を介して行われ、この伝動機構によってピストン棒は前方に駆動され得る。伝動機構は好ましくは手動により動作する。したがって好ましくは、伝動機構は手動による力で駆動されるため、ピストン棒の変位、特にピストン棒の前進動作は手動で、即ち人間オペレータの筋力のみにより行われる。このため、インジェクタを、片手で保持して、同時に同じ手で操作することが可能である。プランジャ棒を駆動し、それによりレンズを眼球に向けて動かしてその中に挿入する上で、人間の筋力以外の駆動力(例えば、ばね駆動等)は要さない。

【 0 0 4 7 】

伝動機構、特に歯車列またはギアラック伝動装置によるピストン棒の前進動作の駆動によるレンズ放出が制御された仕方で進行する一方、処置を行う医師は、インジェクタを保持してレンズを放出する際に片手しか必要としない。他方の手は患者に対する他の操作を行う上で自由である。

【 0 0 4 8 】

本発明の更なる利点及び特徴は、実寸法とは限らない概略図面の参照により本発明の例示的实施形態の以下の詳細な説明から理解される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 本発明によるインジェクタの斜視図である。

【 図 2 】 本発明によるインジェクタの分解組立図である。

【 図 3 】 本発明によるインジェクタ及び第 1 の位置 (正位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 4 】 本発明によるインジェクタ及び第 2 の位置 (開始位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 5 】 本発明によるインジェクタ及び第 3 の位置 (終了位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 6 】 本発明による更なるインジェクタの斜視図である。

【 図 7 】 本発明による更なるインジェクタの分解組立図である。

【 図 8 】 本発明による更なるインジェクタ及び第 1 の位置 (正位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 9 】 本発明による更なるインジェクタ及び第 2 の位置 (開始位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 1 0 】 本発明による更なるインジェクタ及び第 3 の位置 (終了位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 1 1 】 本発明による更なるインジェクタの斜視図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 の本発明による更なるインジェクタの分解組立図である。

【 図 1 3 】 図 1 1 の本発明による更なるインジェクタ及び第 1 の位置 (正位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 1 4 】 図 1 1 の本発明による更なるインジェクタ及び第 2 の位置 (開始位置) のピストン棒の断面図である。

【 図 1 5 】 図 1 1 の本発明による更なるインジェクタ及び第 3 の位置 (終了位置) のピス

10

20

30

40

50

トン棒の断面図である。

【図 16】ラチェット機構を備えた本発明によるインジェクタの斜視図である。

【図 17】ラチェット機構を備えた本発明によるインジェクタの分解組立図である。

【図 18】非働化状態のラチェット機構を備えた本発明によるインジェクタの平面図である。

【図 19】活動位置にあるラチェット機構を備えた本発明によるインジェクタの平面図である。

【図 20】活動位置にあるラチェット機構を備えた本発明による更なるインジェクタの切取り図である。

【図 21】図 20 の A 部の拡大詳細図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0050】

以下、異なる図中の同一の要素にも同一の参照番号を適用することとする。

【0051】

第 1 の例示の実施形態において、図 1 は、眼内レンズ用の歯車列、特に、ギアラック伝動装置、を有するインジェクタ 1 を斜視図に概略的に示す。図 2 には、インジェクタは分解組立図に示す。図 3、図 4、及び図 5 は各々、ピストン棒 3 の位置が異なるインジェクタ 1 の断面図を示す。

【0052】

インジェクタ 1 は、その端部にノズル 7 が位置する長尺筐体 5 を含み、ノズル 7 は、インジェクタの前部を形成する。変位可能なピストン棒 3 は、筐体 5 中に支持される。ピストン棒 3 は、ノズル 7 を通してレンズを放出するために、ノズル 7 方向に前方に駆動され得る（図 3）。レンズ（図示せず）用充填室 10 を有する充填装置 9 は、ノズル 7 の後方に設けられる。レンズは、ピストンの前方への駆動または押動により充填室 9 からノズル 7 を通して放出され得る。充填装置 9 は好ましくはカートリッジとして設計され、好ましくはその中に挿入されたレンズと共に使用され得る。レンズを装入したカートリッジは、インジェクタに挿入され得る。充填装置 9、または特にカートリッジ 10 は例えば、2 つのシェル半体、即ちクランプ式密閉体 11 の各々、により形成され得る。

20

【0053】

ギアラック（即ち線形歯車）13 は、歯車（即ちピニオン、好ましくは円形歯車）15 と共働し、ピストン 3 に形成される。ギアラック 13 及び歯車 15 は、伝動機構、特にギアラック伝動装置、を形成する。歯車 15 を手動で作動させることにより、歯車列 13 の歯部と、歯車 15 の歯部とが相互に係合するため、ピストン 3 は前後に動作し得る。ギアラック伝動装置では、ギアラックは、一列の突起、即ち歯部、を有する線形の機械要素であり、歯車（即ちピニオン）がこれに係合する。歯車 15 は好ましくは、歯車 15 に堅固に接続された少なくとも 1 つの作動要素 19 によって手動で駆動される。作動要素 19 は、歯車 15 の直径と比較して拡大されたレバー、好適にはレバー回転輪として、特に半径方向に突出したグリップ部 20 として形成される。作動要素 19 は蝶型回転輪としても更に示すこととする。

30

【0054】

歯車 15 は回転主軸 17 を備える。作動要素 19 もこれと同一の回転主軸 17 を有するのが好都合である。歯車 15 の回転主軸 17 は筐体中に支持される。窪み 21 が例えば筐体 5 中に設けられて歯車 15 の回転主軸 17 を支持する。作動要素 19、特に作動要素 19 の個々のグリップ部 20 は、筐体 5 から少なくとも部分的に突出する一方、歯車 15 は好ましくは、筐体範囲内である筐体 5 内に位置付けられる。筐体 5 は、好ましくは伝動機構を筐体 5 中に完全に収容するように、歯車 15 の周囲のアーチ構造体として任意選択的に形成される。しかし、筐体は、作動要素 19 が手動で操作され得るように、作動要素 19、特にそのグリップ部 20、に対する開口部 31、33 を有する。

40

【0055】

歯車 15 はその機能により、ギアラック 13 の歯列側（即ちギアラック側）に配設され

50

、任意選択的に、ギアラック 13 の歯列上方のギアラック変位の軌跡延長部に配設される。これにより、回転輪 15 の歯部は、ギアラック 13 の歯部に係合するか、または係合し得る。作動要素 19 に対するアクセスは、ギアラック側の筐体構造により可能とされる。したがって、1つのみの歯車 15 を有する本第 1 の実施形態では、ピストン棒 3 を前進駆動する作動動作はけん引動作である。指のけん引動作と、その結果のピストン棒 3 の前進駆動動作は相互に反対である。

【 0056 】

ピストン棒 3 は摺動要素 23 を備えるのが好都合であり、この摺動要素 23 を介してピストン棒 3 は正位置から開始位置に手動で変位され得る。この開始位置から、ピストン棒 3 は作動要素 19 によって制御された仕方でもズル 7 の方向に更に変位され得る。摺動要素 23 は、例えば図 2 の実施形態に示すように、ピストン棒の長尺側面に、好ましくはギアラック 13 後方の側面に取り付けられる。開始位置では、歯車 15 及びギアラック 13 の歯部が初めて相互に係合する。即ち、歯車 15 がギアラック 13 の 1 番目（即ち前側）の歯部に係合するか、またはギアラック 13 の 1 番目（即ち前側）の歯部を作動要素に係合させ得る。

【 0057 】

図 4 は前述の開始位置を示す。この開始位置では、ギアラック 13 の少なくとも 1 番目の歯部（即ち前側歯部）が歯車 15 により係合されるか、または作動要素 19 を回すことにより係合され得るまで、ピストン棒 3 は前方に押動される。

【 0058 】

筐体 15 は、ピストン棒 3 の正位置での摺動要素 23 が筐体 5 から突出するように形作られる。筐体 5 は特に、スリット状の開口部 35 を有する。この開口部 35 は、筐体の長尺方向と平行に整列し、手動作動が可能ないようにこの開口部 35 を通って摺動要素 23 が突出する。開始位置に到る筐体箇所には、摺動要素 25 に対する空隙 25 を有する反り部が形成される。作動要素 19 によって開始位置から更にノズル 7 の方向にピストン 3 が前進されると、その反り部下で摺動要素 23 が筐体 5 中に摺動し得る。

【 0059 】

筐体 5 は例えば、少なくとも 1 つの第 1 の筐体部分及び第 2 の筐体部分、好ましくは、上部筐体部分 27 及び下部筐体部分 29、で構成するのが好都合である。これらの両筐体部分は組み合わされ、特に重ね合わされ得る。歯車 15 の回転主軸 17 は好ましくは、上部筐体部分 27 中の窪み 21 中に支持される。更に、上部筐体部分 27 は、作動要素 19、特に作動要素 19 のグリップ部 20、に対する開口部 31、33、35、及びピストン棒 3 上の摺動要素 23 を有する。下部筐体部分 29 はピストン棒 3 用の収容溝 37 を備えるのが好都合である。ピストン棒 3 は、歯車 15 を有する上部筐体部分 27 を上に装着する前に、挿入し得る。作動要素 19 に対するアクセス箇所は上部筐体部分上に設けられ、操作領域 36 により明示される。

【 0060 】

本実施形態では、ノズルホルダ 41 及びカートリッジ収容溝 43 を有する支持体 39 は、下部筐体部分 29 上に形成される。これに代えて、上部筐体部分へのノズルホルダ及び/またはカートリッジ収容溝の配設も考えられ得る。カートリッジ収容溝 43 は必要に応じて、充填室との一体化充填装置としても形成され得る。

【 0061 】

ピストン棒 3 はその先端部 45 に、プランジャとも呼ぶ、タベット 47 が設けられ得る。タベットまたはプランジャは、変形可能であり、特に弾性または粘弾性であり得る。好ましくは、ピストン棒 3 にはシリコン製プランジャ先端部が設けられる。ピストン棒のノズル側先端部 45 は、レンズの押動に有用である。

【 0062 】

インジェクタ 1 の動作モードは、図 3、図 4、及び図 5 から理解され得る。

【 0063 】

インジェクタは特に、眼球中に眼内レンズを注入するために使用される。これに関して

10

20

30

40

50

、レンズは、インジェクタの充填室10中に当初は位置し、ピストン棒3によって充填室10からインジェクタノズル7を通して眼球中に放出され得る。本発明によれば、ピストン棒3の駆動は回転輪15を介して行われる。この回転輪15はギアラック13に係合してピストン棒3を前方に動かす。インジェクタ1は、本例では、(例えば、ボールペンのように)片手で保持され、回転輪15、特にその作動要素19、は同じ手の指(例えば、人差し指)によって動かされる。図1~図5による実施形態では、作動要素19は例えばインペラとして形成され、指による数回の引き動作で回転され得る。これにより、ギアラック13、したがってピストン棒3がノズル7に向けて前方に(特に指の引き動作とは反対に)動いてレンズを後方からノズル7の方向に変位させる(図5)。

【0064】

ピストン棒3自体が眼球中に挿入されないように、ピストン棒3に対する停止手段49を筐体5に設けるのが好都合である。ピストン棒3は特に、停止手段49上での前進動作を阻止する捕獲装置51を備える。好ましくは、捕獲装置51は、ピストン棒から突出して筐体に対して傾斜したばね部材として形成される。前進動作中に、この捕獲装置51は停止手段49に係合する。この停止手段49は筐体狭窄部として、またはそれを用いて任意選択的に形成され、そのばね作用によってピストン棒3の前進動作を緩やかに弱めて最終的にこれを停止させる。ピストン棒の停止端位置を図5に示す。

【0065】

眼球中への(上述のような)注入の実行前に、通常はインジェクタ1を事前に準備しなければならない。特に、ピストン棒3及びレンズを所定位置に移動しなければならない。以下のようにこれを行うのが好ましい。

【0066】

レンズを充填室10中に配置して、充填室10に挿入した事前充填レンズを有するカートリッジをインジェクタ中に挿入する。疎水性レンズ、即ち乾燥状態で保管したレンズの場合、レンズは、レンズ製造業者により工場ですべて保管され得る。ピストン棒3を、摺動要素23により正位置(図3)から開始位置まで、即ち、歯車15及びギアラック13の歯部が相互係合するまで、前方に押動する(図4)。開始位置では、歯車15及びギアラック13の歯部は初めて相互に係合する。ピストン棒3が正位置(図3)から開始位置(図4)に前方に変位されると、充填室10中のレンズがピストン先端部、特にそこに装着されたタペット47により捕捉されて、第1の部分が充填室10からノズル7の第1の部分的区域中に前方に押動される。正位置(図3)から開始位置(図4)にピストン棒3を前方に変位させるためには、摺動要素が例えば筐体5(図4)と面一になるか、または筐体上のマーカに到達するまで、ピストン棒3をまず摺動要素23によって手動で前方に動かす。必要であれば、レンズ上の圧力は、摺動要素23によるピストン棒3の保持または後退により一時的に開放され得る。正位置(図3)から開始位置(図4)へのピストン棒3の前方変位は、例えば助手により、または医師、即ち外科医自身により実行され得る。助手は、開始位置にあるピストン棒3を有するインジェクタ1を医師に手渡す。ピストン棒3の更なる(場合によっては終了位置(図5)までの)前方変位によりレンズを放出し、そのレンズを眼球中に注入するために、医師は蝶型回転輪19を使用する。蝶型回転輪19の使用に際して、摺動要素23はピストン棒の前方変位の更なる過程で筐体内部に格納される。

【0067】

歯車列によるピストン3の前進動作駆動時にレンズ放出が常時モニタされる一方で、医師は、インジェクタを保持してレンズを放出するのに片手しか必要としない。他方の手は患者に対する他の操作を行う上で自由である。眼球中へのレンズ挿入は、蝶型回転輪上での指の巧みな引き動作で十分に行える。手はグリップする手として解剖学的に計画されているので指のグリップ動作が押し動作より圧力に対する感度が低いため、指の引き動作は特に人間工学的なものと考えられる。

【0068】

しかし、更なる歯車(例えば、中間歯車)を追加することにより多段型伝動機構を形成

10

20

30

40

50

し得る。例えば、第1の歯車15とギアラック13との間に第2の歯車を挿入した場合、ピストン棒3を前方に（即ち、ノズル7に）駆動するためには、作動要素19、特に蝶型回転輪は今や前方にのみ動かされなければならない。蝶型回転輪19を前方に回すことにより、駆動動作を指で達成し得る。手動による変位動作はこのようにピストンの動作と互いに関連する。代替例インジェクタ中の対応歯車列を図6～図10に示す。

【0069】

第2の例示的实施形態中、図6は、歯車列、特に2つの歯車及びギアラックを有するギアラック伝動装置、を有する眼内レンズ用のインジェクタ101を概略的に斜視図に示す。インジェクタ1は、図7では分解組立図に示す。図8、図9、及び図10は各々、ピストン棒103の位置が異なるインジェクタ101の断面図を示す。図1～図5による前述の第1の例示的实施形態と比較して、図6～図10による本第2の例示的实施形態図の差違を以下で検討する。

10

【0070】

インジェクタ101は、筐体の端部に位置するノズル107を有する長尺筐体105を含む。変位可能なピストン棒103が筐体105中に支持されて、ノズル107を通してレンズを放出するように、ピストン棒103がノズル107の方向に前方に押動され得る（図8～図10）。

【0071】

ピストン103には、ギアラック113が形成される。このギアラック113は、中間的に位置する第2の歯車116によって第1の歯車115と共働する。ギアラック113、第1の歯車115、及び第2の歯車116は、伝動機構、特にギアラック伝動装置を形成する。一方でギアラック113及び第2の歯車116の歯部ならびに他方で第2の歯車116及び第1の歯車115の歯部が相互係合している限り、第1の歯車115を手動で作動させることにより、ピストン103は前後に動かされ得る。第1の歯車115は好ましくは、この第1の歯車115に堅固に接続された少なくとも1つの作動要素119によって手動で駆動される。作動要素119は、レバーとして、好都合には第1の歯車115の直径と比較して拡大されたレバー回転輪として形成される。特に、作動要素119は、半径方向に突出したグリップ部120を有する蝶型回転輪として形成される。

20

【0072】

第1の歯車115は第1の回転主軸117を有する。作動要素119も同一の回転主軸117を有するのが好都合である。第2の歯車116は第2の回転主軸118を有する。2つの歯車115及び116の回転主軸117及び118は、筐体中で支持される。回転主軸117及び118を支持するために、各々には筐体105中に窪み121及び122が設けられる。歯車115及び116は好ましくは、筐体範囲内または筐体105内に、即ち筐体105の完全に内部に位置付けられる。

30

【0073】

筐体は近位開口部124を有する。ピストン棒103はその正位置で、筐体105から近位開口部124を越えて突出する（図8）。好ましくは、ピストン棒103は段差161を有し、この段差161はピストン棒が近位開口部124を通して筐体から抜け出して摺動するのを防止する。ピストン棒103のその近位端123を手で押動することにより、ピストン棒103は正位置（図8）から開始位置（図9）に手動で（図3の第1の例示的实施形態中の摺動要素23の押動と同様に）変位させ得る。開始位置（図9）から、第2の段差中のピストン棒103は、作動要素119により制御された仕方でノズル107の方向に更に変位させ得る。開始位置（図9）では、第2の歯車116及びギアラック113の歯部は、初めて相互に係合する。即ち、歯車116はギアラック113の1番目の（）即ち、前方）の歯部に係合するか、または作動要素119のある特定の回転後にギアラック113のこの1番目の歯部に係合し得る。

40

【0074】

筐体105は例えば、少なくとも1つの第1の筐体部分及び第2の筐体部分で、好ましくは上部筐体部分127及び下部筐体部分129で構成するのが好都合であり、これらの

50

両部分は組み合わされるか、または重ね合わされる。第1の回転主軸117及び第2の回転主軸118は好ましくは各々、上部筐体部分127中の対の窪み121、122に各々支持される。加えて、上部筐体部分127は、作動要素119、特に作動要素119のグリップ部120、に対する開口部131、133、及び場合によってはピストン棒123の近位端に対する開口部、を有する。下部筐体部分129はピストン棒103用の収容溝137を有するのが好都合であり、この収容溝137中にピストン棒103が好ましくは、歯車115、116を有する上部筐体部分127が上部に装着される前に、挿入され得る。作動要素119に対するアクセスはギアラック側で許容される。作動要素119に対するアクセスポイントは、操作領域136として示し得る。

【0075】

インジェクタ101の動作モードは、図8、図9、及び図10から理解され得る。

【0076】

図1～図5に示したインジェクタ1と同様に、本インジェクタ101は眼球中に眼内レンズを注入するのに特に有用である。このように、レンズは、インジェクタの充填室109中に当初は位置するが、ピストン棒103によってインジェクタノズル107を通して充填室109から眼球中に放出される。本発明によれば、ピストン棒103の駆動は第1の歯車115及び第2の歯車116を介して行われる。第2の歯車116を駆動するために、第1の歯車115は第2の歯車116に係合し、ピストン棒103を動かすために、第2の歯車116は、今度はギアラック113に係合する。インジェクタ101は（例えば、ボールペンのように）片手で保持されると同時に、第1の歯車115、特にその作動要素119は、同じ手の指（例えば、人差し指）で動かされる。第1の歯車115が第2の歯車116に作用してこれが今度はピストン棒103のギアラック113に作用するので、ピストン棒103は作動要素119の作動により動かされ得る。図5～図10による実施形態では、作動要素119は、蝶型回転輪として好都合に形成され、指による数回の押し動作で回し得る。そのため、ギアラック113、したがって（指の押し動作と互いに関連した）ピストン棒103は、ノズル107に接近する方向に動かされ、それによりレンズをノズル107の方向に変位させてそのレンズをノズル107から放出する（図10）。

【0077】

ピストン棒103それ自体が眼球中に挿入されないように、ピストン棒103の先端部が高々ノズル開口部あたりまで前方に押動され得るのに高々十分な長さにギアラック113を形成するのが好都合である。ピストン棒103中の段差163は、筐体または停止手段149に当接し、ピストン棒3が更に前方に摺動するのを防止し得る。第1の例示の実施形態（図1～図5）の摺動要素23も同様に作用する。これは歯車115に基づいて作用するか、または、このようにまたは同様に作用するように概ね実装され得る。

【0078】

インジェクタ101は通常、（上述のように）眼球中への注入を実行する前に、準備しなければならない。特にピストン棒103及びレンズを適所に移動しなければならない。以下の如くこれを行うのが好ましい。レンズを充填室110中に配置し、特に充填室110中に事前充填したレンズと共にカートリッジをインジェクタ中に挿入する。疎水性レンズ、即ち乾燥状に保管したレンズの場合、レンズは、レンズ製造業者により工場ですべて適所に挿入し得る。筐体から正位置（図8）に突出するピストン棒103を、ピストン123の後側で手の圧力によって正位置（図8）から開始位置に、即ち歯車116及びギアラック113の歯部が係合する（図9）まで、前方に押動する。所望の開始位置（図9）では、ピストン棒の端部は好ましくは、筐体105に対して面一にある。ピストン棒103全体を筐体105中に挿入する前に、必要であればピストン棒103を維持または後退させることによりレンズ上の圧力を一時的に軽減し得る。正位置（図8）から開始位置（図9）へのピストン棒103の前方変位は例えば、助手または医師自身により行い得る。助手により準備を行う場合、前述の開始位置のピストン棒113を好都合に有するインジェクタ101を、処置を行う医師に手渡す。医師は、ピストン棒103の更なる前方変位

10

20

30

40

50

(任意選択的に終了位置(図10)まで)によりレンズを放出してそれを眼球中に注入するために、蝶型回転輪119を操作する。

【0079】

第1の例示的实施形態(図1~図5)と同様に、第2の例示的实施形態(図6~図10)によれば、ギアラック歯列を介したピストン棒103の前進動作駆動によるレンズ放出が制御された仕方で進行する一方、医師は、インジェクタを保持してレンズを放出するのに片手しか要さない。他方の手は患者に対する他の操作を行う上で自由である。眼球中へのレンズの挿入には、蝶型回転輪上の巧みな指の押し動作で十分である。

【0080】

上述のいずれの例示的实施形態(図1~図5または図6~図10)でも、インジェクタ1、101は、筐体5、105から突出する作動要素19または119領域に、上面に膨出部として形成される。以下の第3の例示的实施形態(図11~図15)に示すように、歯車がギアラックの下に位置する場合、筐体の上面をより平坦にまたは平坦に(例えば、平坦表面として)形成し得る。

【0081】

第3の例示的实施形態では、図11は、眼内レンズ用の、歯車列、特にギアラック伝動装置、を有するインジェクタ201を斜視図に示す。図12はインジェクタ201を分解組立図に示す。図13、図14、及び図15は各々、異なる位置のピストン棒203を有するインジェクタ201の断面図を示す。以下に特に、図1~図5または図6~図10による前述の2つの例示的实施形態と比較した図11~図15による本第3の例示的实施形態の差違を検討する。

【0082】

インジェクタ201は、筐体端部にノズル207を有する長尺筐体205を含む。変位可能なピストン棒203が筐体205中に支持され、ノズル207を通してレンズを放出するために、ピストン棒203はノズル207の方向に前方に変位され得る(図12~図15)。

【0083】

ピストン203上にはギアラック213(例えばギアラック対として実装)が形成される。このギアラック213は歯車215(例えば、歯車対として形成)と共働する。ギアラック213及び歯車215は、伝動機構、特にギアラック伝動装置を形成する。歯車215を手動で作動させることにより、ギアラック213及び歯車215の歯部が相互係合する限りで、ピストン203は前後に動かされ得る。歯車215は好ましくは、少なくとも1つの作動要素219によって手動で駆動される。この作動要素219は歯車215または歯車対に堅固に接続される。作動要素219は、レバーとして、好都合には歯車15の直径と比較して拡大されたレバー回転輪として形成される。作動要素219は特に、半径方向に突出したグリップ部220を有する蝶型回転輪として形成される。

【0084】

歯車215は回転主軸217を有する。作動要素19もこれと同一の回転軸217を有するのが好都合である。歯車215の回転軸217は筐体205中に支持される。歯車215の回転主軸217を支持するために、窪み221が筐体205中に設けられる。作動要素219、特に作動要素の個々のグリップ部220、は筐体205から少なくとも部分的に突出するのに対し、歯車215は好ましくは、筐体の範囲内または筐体205内に、即ち筐体205の内部に完全に位置付けられる。筐体205中の伝動機構の好ましくは完全な収容のために、筐体205は歯車215の周囲にアーチ状に形成される。しかし、作動要素219が手動で操作され得るように、筐体は、作動要素219、特にそのグリップ部220に対する開口部231、233を有する。

【0085】

歯車215はその機能により、ギアラック213の歯部がギアラック213の歯部に係合するか、またはそれに係合し得るように、ギアラック213の歯列の側(即ち、ギアラック側)に、任意選択的に、ギアラック変位部の延長部上に配設される。しかし、筐体構

10

20

30

40

50

造により、作動要素 219 に対するアクセスはギアラックの裏面側で許容される。したがって、1つのみの歯車 215 を有する本第 3 の実施形態では、ピストン棒 203 を前進させるための作動動作は、押し動作である。ピストン棒 203 の指による押し動作及びその結果の前進駆動動作は、互いに関連する。

【0086】

筐体 205 は近位開口部 244 を有する。ピストン棒 203 は、筐体 205 中にこの開口部 244 を通して挿入され得、その正位置では筐体 205 から近位開口部 244 を越えて突出する(図 13)。

【0087】

ピストン棒 203 のその近位端 223 を手動で押動することにより、ピストン棒 203 は、正位置(図 13)から開始位置に、または押動し続けることにより幾分異なる位置(図 14)に(図 3 の第 1 の例示的实施形態中の摺動要素 23 の押動と同様に、または図 8 の第 2 の例示的实施形態中の近位端 123 の押動と同様に)手動で変位され得る。開始位置(図 14)から、その後第 2 の段差中のピストン棒 203 は作動要素 219 により制御された仕方でも、ノズル 207 の方向に更に前方に変位され得る。

【0088】

筐体 205 は、例えば少なくとも 1 つの第 1 の筐体部分及び第 2 の筐体部分から、好ましくは上部筐体部分 227 及び下部筐体部分 229 から構成されるのが好都合であり、これらの部分は組み合わせられるか、または重ね合わされる。歯車 215 の回転主軸 217 は好ましくは、下部筐体部分 229 中の窪み 21 に支持される。他方、上部筐体部分 227 は、作動要素 219、特に作動要素 219 のグリップ部 220 に対する開口部 231 及び 233 を有する。近位開口部 224 は上部筐体部分 227 中に形成される。開口部 224 に直接続くこの上部筐体部分 227 は、ピストン棒 203 用の収容溝 237 を有し、この収容溝 237 中にピストン棒 203 が挿入され得る。下部筐体部分 229 は、挿入された歯車 215 及び作動要素 219 と共に、上部筐体部分 227 中へのピストン棒 203 の挿入前または後に、上部筐体部分 227 と共に組み合わせられ得る。作動要素 219 に対するアクセスポイントは上部筐体部分上に提供され、操作領域 236 により明示される。

【0089】

本第 3 の実施形態では、ノズル穴 241 及びカートリッジ収容溝 243 を有する支持体 239 は、上部筐体部分 227 のノズル側に形成される。

【0090】

インジェクタ 201 の動作モードは、図 13、図 14、及び図 15 から理解され得る。

【0091】

インジェクタ 201 もまた、眼内レンズを眼球中に注入するのに特に有用である。第 1 の例示的实施形態と同様に、第 3 の例示的实施形態では、ピストン棒 203 の駆動は少なくとも 1 つの歯車 215 を介して行われる。この歯車 215 はギアラック 213 に係合し、ピストン棒 203 を前方に動かす。これに関して、インジェクタ 201 は片手で(例えば、ボールペン状に)保持され、歯車 215、特にその作動要素 219 は同じ手の指(例えば、人差し指)で動かされる。実装例では、図 11 ~ 図 15 によれば、作動要素 219 は、蝶型回転輪として形成され、ギアラック 213、したがってピストン棒 203 がノズル 207 に接近する方向に(特に、指の引き動作と反対に)動かされ、それによりノズル 207 の方向にレンズを変位させてレンズをノズル 207 から放出する(図 15)ように、数回の指による押し動作により回され得る。本第 3 例示的实施形態(図 13 ~ 図 15)でも、歯車列を介したピストン 203 の前進動作の駆動に基づくレンズ放出は制御された仕方で行進する一方、医師は、インジェクタを保持してレンズを放出するのに片手しか要さない。他方の手は患者に対する他の操作を行う上で自由である。眼球中へのレンズの挿入には、蝶型回転輪上の指の巧みな押し動作で十分である。

【0092】

レンズ及びノズルまたはプランジャの寸法は通常、遠位ノズル端部(即ち、ノズル出口開口部)より大きい。したがって、レンズ及びノズルまたは変形可能なプランジャは、レンズの放

10

20

30

40

50

出の過程で圧縮されかつ/または変形される。ノズルを通してレンズを押し動かす目的で、レンズは好ましくは、充填装置内で事前に折り置かれる。ノズル7とレンズとの間及び/またはノズル7とタペット47との間に、レンズの放出時に摩擦が生じる。摩擦力はレンズ及び/またはタペット47のリバウンド効果、したがって、ピストン棒3のリバウンド効果、を招き得る。

【0093】

実際に、インジェクタ1、101、201の使用時に、作動要素19、119、219を、1本の指(即ち、1本の外科医の指)の数行程により作動し得る。それにより、作動要素19、119、219は、2行程の間で指により開放されるため、作動要素19、119、219は断続的に動かされる。しかし、作動要素19、119、219が開放された間に、ピストン棒3、103、203の逆摺動が、例えばタペット及び/またはレンズの弾力性、特に上述のリバウンド効果により起こり得る。それにより、作動要素19、119、219を介して印加された順方向圧力が除去されると直ちに、タペット及び/またはレンズが広がり、その結果(即ち、リバウンド効果により)ピストン棒3、103、203は逆方向に押し動かされる。作動要素19、119、219はピストン棒3、103、203と共に回転する。特に蝶型回転輪が使用されるとき、このことは外科医が、例えばリバウンド直前に彼により押し動かされていた翼部以外、蝶型回転輪の次の翼部さえつかむことができないことを意味し得る。そのようなリバウンド効果、それによるピストン棒3、103、203の逆方向動作、及び作動要素のそれぞれの動作は、例えばラチェット機構を採用することにより低減または阻止され得る。

【0094】

インジェクタの手動操作時、特に歯車伝動によるレンズの手動による駆動または押し動か時に、そのようなリバウンド効果、特にタペット及び/またはレンズの弾力性は、特に眼球手術時には高精度を要するため問題となり得る。しかし、この問題は本明細書中に説明したようなラチェット機構の一体化により好都合に克服し得る。

【0095】

ラチェット機構を備えたインジェクタは、小さい切開、例えば2mm以下の切開、例えば1.8mmの切開を通してレンズを注入するのに特に好都合であることが分かった。それぞれの好都合なインジェクタは、 3.1416 mm^2 未満の(即ち、直径2mm以下の円または 3.1416 mm^2 の楕円の表面より小さい)横断面を有する遠位ノズル端部を有するノズルを備える。特に、ラチェット機構は、例えばシリコン製タペット等の、弾性タペット(即ち、プランジャ)を有するピストン棒を備えたインジェクタ中に存在するのが好ましい。ラチェット機構を用いない場合、例えば放出ノズルまたは眼球組織中の抵抗によりタペット及び/またはレンズが圧縮されると、弾性のタペット及び/またはレンズにより、ばね状にピストン棒が逆方向に押し動かされることが起こり得る。ピストン棒のそのような逆方向運動は、ラチェット機構により停止または阻止され得る。ラチェット機構は、弾性タペット及び比較的小さい横断面を有する遠位ノズル端部を有するインジェクタに対して特に有利である。

【0096】

ピストン棒先端部が硬質、即ち圧縮不可能であるか、または大型のノズル端部用の大型の弾性タペットを有する場合、リバウンドのリスクはより低い。しかし、安全性の理由で、ラチェット機構はやはり有益であり得る。

【0097】

以下にラチェット機構を有する例示的インジェクタを示す。

【0098】

図16~図21に示す第4の例示的实施形態中、図16は、眼内レンズ用の、歯車列、特にギアラック伝動装置、及びラチェット機構を有するインジェクタ301を斜視図に概略的に示す。図17には、インジェクタを分解組立図に示す。図18及び図19は各々、異なる設定のラチェット機構を有するインジェクタ1の平面図を示し、図18は非働化状態のラチェット機構を示し、図19は活動化状態のラチェット機構を示す。

【 0 0 9 9 】

図 1 6 と同様に、図 2 0 は、眼内レンズ用の、歯車列、特にギアラック伝動装置、及びラチェット機構を有するインジェクタ 4 0 1 を切取り斜視図に概略的に示す。説明目的のために、筐体 4 0 5 の部分を選択的に除去して、内部の特徴、特にラチェット機構の特徴、を見えるように示している。図 2 1 は、筐体 4 0 5 内のラチェット機構の詳細図を示す。図 2 0 及び図 2 1 に示すラチェット機構はその活動化状態の設定である。

【 0 1 0 0 】

インジェクタ 3 0 1、4 0 1 は長尺の筐体 3 0 5、4 0 5 を含み、この筐体 3 0 5、4 0 5 は、レンズ用の充填室 3 0 9、4 0 9、及び筐体 3 0 5、4 0 3 の端部に位置するノズル 3 0 7、4 0 7 を有する。ノズル 3 0 7、4 0 7 は、インジェクタ 3 0 1、4 0 1 の前部を形成する。変位可能なピストン棒 3 0 3、4 0 3 は筐体 3 0 5、4 0 5 内に支持される。ピストン棒 3 0 3、4 0 3 は、ノズルを通してレンズを放出するために、充填室 3 0 9、4 0 9 を通して、ノズル 3 0 7、4 0 7 の方向に前方に駆動され得る。これにより、前進するピストン棒 3 0 3、4 0 3 が充填室 3 0 9、4 0 9 からノズル出口に接近する方向にレンズを推動することになる。

【 0 1 0 1 】

ラチェット機構は、ピストン棒 3 0 3、4 0 3 の反対方向への運動を阻止しながら、ピストン棒 3 0 3、4 0 3 の一方向のみの連続的線形運動、即ち、ピストン棒 3 0 3、4 0 3 のノズル 3 0 7、4 0 7 に接近する方向への前進動作、を可能にする。ラチェット機構は、歯部を備える線形ギアラック 3 6 7、4 6 7 (ラチェットギアラック) と、このラチェットギアラック 3 6 7、4 6 7 の歯部に係合する、例えば旋回型ばね付勢フィンガとして設計された爪 (または、つめ) 4 6 9 とを備える。ラチェットギアラック 3 6 7、4 6 7 はピストン棒 3 0 3、4 0 3 上に形成された構造体である。ピストン棒先端部に関しては、ラチェットギアラック 3 6 7、4 6 7 は好ましくは、ギアラック 3 1 3、4 1 3 より更に後部に配置される。爪 4 6 9 は筐体 3 0 5、4 0 5 に固定的に付着されるので、伝動機構のギアラック 3 1 3 及び作動要素 3 1 9 が係合したとき爪 4 6 9 及びギアラック 3 6 7、4 6 7 は同時に係合される。ピストン棒 3 0 3、4 0 3、したがってラチェットギアラック 3 6 7、4 6 7 が拘束されない方向 (即ち、ノズル 3 0 7、4 0 7 に接近する前進方向) に動いているとき、爪 4 6 9 はラチェットギアラック 3 6 7、4 6 7 の歯部の上を容易に摺動する。ばね力が、爪 4 6 9 をラチェットギアラック 3 6 7、4 6 7 に対して押圧して各歯の先端部を通過するとき歯部の中間に押し下げる。あるいは、歯部を有するラチェットギアラックに代えて、高摩擦表面を有する平坦で歯部の無いギアラックを使用し得る。これにより、何らかの逆方向運動により爪が表面に対してつかえて任意の更なる逆方向運動を阻止するように、爪は表面に対して任意の角度で押すのが好ましい。

【 0 1 0 2 】

レンズ及びノまたはタベット 3 4 7、4 4 7 が詰まったかまたは押し付けられた場合、例えばレンズ及びタベットがノズル 3 0 7、4 0 7 の狭いチャンネル中に押しやられたとき、タベットまたはレンズの固有弾力性によりピストン棒 3 0 3、4 0 3 に作用する斥力が生じる。この状況でアクチュエータ 3 1 9、4 1 9 に対する手動、順方向の活動化作用を中断した場合、ラチェット機構は、爪 4 6 9 がラチェットのギアラック 3 6 7 に係止するため、ピストン棒 3 0 3、4 0 3 のいかなる実質的な逆方向運動をも阻止することになる。

【 0 1 0 3 】

任意選択的に、爪がラチェット機構作動要素 3 6 5、4 6 5 上に固定され、爪 4 6 9 及びギアラック 3 6 7、4 6 7 を解除することによりラチェット機構を手動で非働化することが可能となる。ラチェット機構の作動要素 3 6 5、4 6 5 は好ましくは、伝動機構の作動要素 3 1 9、4 1 9 よりノズル 3 0 7、4 0 7 から更に離れて、したがって伝動機構の作動要素 3 1 9、4 1 9 の後に、配置される。

【 0 1 0 4 】

ラチェット機構は、上述の目的のために本明細書中に示したいずれの伝動機構とも組み

10

20

30

40

50

合わせ得る。

【 0 1 0 5 】

作動要素の位置に影響する如何なる反発的効果も阻止するための、または作動要素の位置に対する如何なるそのような作用も低減するための上述のラチェット機構に代えてまたはそれに加えて、摺動摩擦力を採用し得る。例えば、摩擦により生じ得る反発的作用が減衰または吸収されるように、余剰摩擦を用いて（例えば、回転主軸 1 7、1 1 7、1 1 8、2 1 7、及び窪み 2 1、1 2 1、1 2 2、2 2 1 それぞれの）軸受を設計し得る。

【 0 1 0 6 】

特有の実施形態についてこれまで説明したが、例示した実現可能性の異なる組合せもそれらが相互に矛盾しない限り採用し得ることは明らかである。

10

【 0 1 0 7 】

特有の実施形態に関して本発明をこれまで説明したが、本発明の思想から逸脱することなく転換、修正、変形、及び組合せを行い得ることは明らかである。

【 符号の説明 】

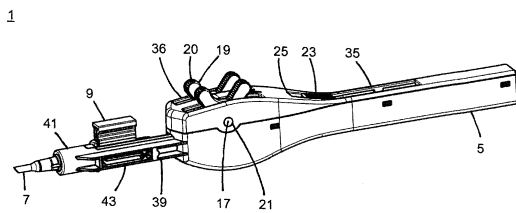
【 0 1 0 8 】

- | | | |
|-------|--------------------|----|
| 1 | インジェクタ | |
| 3 | ピストン棒 | |
| 5 | 筐体 | |
| 7 | ノズル | |
| 9 | 充填室を有する充填装置 | 20 |
| 1 0 | 充填室、レンズ用の收容空間 | |
| 1 1 | クランプ式密閉体を有する蝶型ハンドル | |
| 1 3 | ギアラック | |
| 1 5 | 歯車 | |
| 1 7 | 歯車の回転軸 | |
| 1 9 | 作動要素 | |
| 2 0 | 作動要素のグリップ部 | |
| 2 1 | 筐体中の窪み | |
| 2 3 | 摺動要素 | |
| 2 5 | 反り部または空隙 | 30 |
| 2 7 | 第 1 のまたは上部筐体部分 | |
| 2 9 | 第 2 のまたは下部筐体部分 | |
| 3 1 | 作動要素用の上部筐体部分内開口部 | |
| 3 3 | 作動要素用の上部筐体部分内開口部 | |
| 3 5 | 摺動要素用の上部筐体部分内開口部 | |
| 3 6 | 操作領域 | |
| 3 7 | ピストン棒用の收容溝 | |
| 3 9 | 支持体 | |
| 4 1 | ノズルホルダ | |
| 4 3 | カートリッジ收容溝 | 40 |
| 4 5 | ピストン棒先端部 | |
| 4 7 | タペットまたはプランジャ | |
| 4 9 | 筐体停止手段 | |
| 5 1 | 捕獲手段 | |
| 1 0 1 | インジェクタ | |
| 1 0 3 | ピストン棒 | |
| 1 0 5 | 筐体 | |
| 1 0 7 | ノズル | |
| 1 0 9 | 充填室を有する充填装置 | |
| 1 1 0 | 充填室、レンズ用の收容空間 | 50 |

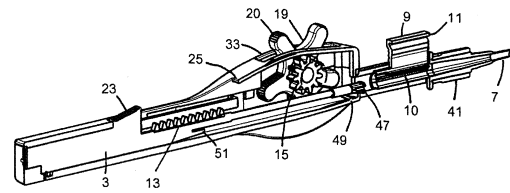
1 1 3	ギアラック	
1 1 5	第 1 の歯車	
1 1 6	第 2 の歯車	
1 1 7	第 1 の回転軸 ; 第 1 の歯車の回転軸	
1 1 8	第 2 の回転軸 ; 第 2 の歯車の回転軸	
1 1 9	作動要素	
1 2 0	作動要素用のグリップ部	
1 2 1	第 1 の回転軸用の筐体中の窪み	
1 2 2	第 2 の回転軸用の筐体中の窪み	
1 2 3	ピストン棒の近位端	10
1 2 4	筐体内、特に上部筐体部分内の近位開口部	
1 2 7	第 1 のまたは上部筐体部分	
1 2 9	第 2 のまたは下部筐体部分	
1 3 1	作動要素用の上部筐体部分内の開口部	
1 3 3	作動要素用の上部筐体部分内の開口部	
1 3 4	筐体内、特に下部筐体部分内の近位開口部	
1 3 6	操作領域	
1 3 7	ピストン棒用の収容溝	
1 4 1	ノズルホルダ	
1 4 5	ピストン棒先端部	20
1 4 7	タペット	
1 4 9	停止手段	
1 6 1	段差	
1 6 3	段差	
2 0 1	インジェクタ	
2 0 3	ピストン棒	
2 0 5	筐体	
2 0 7	ノズル	
2 0 9	充填室を有する充填装置	
2 1 0	充填室、レンズ用の収容空間	30
2 1 3	ギアラック	
2 1 5	歯車	
2 1 7	回転軸 ; 歯車の回転軸	
2 1 9	作動要素	
2 2 0	作動要素のグリップ部	
2 2 1	回転軸用の筐体中の窪み	
2 2 3	ピストン棒の近位端	
2 2 7	第 1 のまたは上部筐体部分	
2 2 9	第 2 のまたは下部筐体部分	
2 3 1	作動要素用の上部筐体部分内開口部	40
2 3 3	作動要素用の上部筐体部分内開口部	
2 3 6	操作領域	
2 3 7	ピストン棒用の収容溝	
2 3 9	支持体	
2 4 1	ノズルホルダ	
2 4 3	カートリッジ収容溝	
2 4 4	上部筐体部分内の近位開口部	
2 4 5	ピストン棒先端部	
2 4 7	タペット	
3 0 1	インジェクタ	50

- 3 0 3 ピストン棒
- 3 0 5 筐体
- 3 0 7 ノズル
- 3 1 3 ギアラック
- 3 1 9 作動要素
- 3 4 7 タペット
- 3 6 5 ラチェット機構作動要素
- 3 6 7 ラチェットギアラック
- 4 0 1 インジェクタ
- 4 0 5 筐体
- 4 0 7 ノズル
- 4 1 9 作動要素
- 4 6 5 ラチェット機構作動要素
- 4 6 7 ラチェットギアラック
- 4 6 9 爪

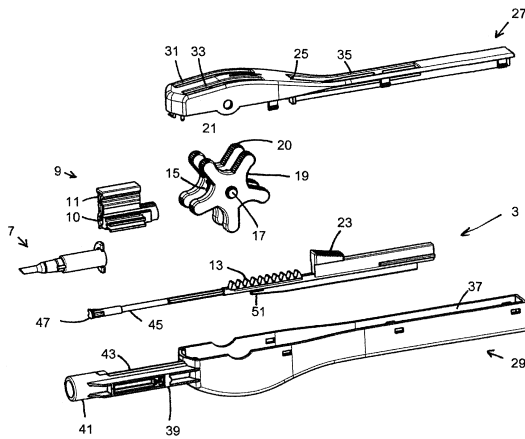
【図1】



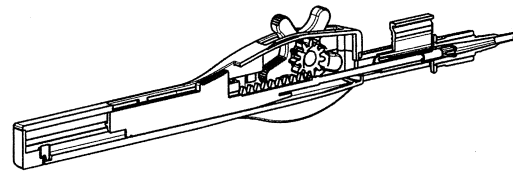
【図3】



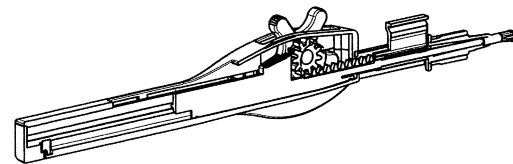
【図2】



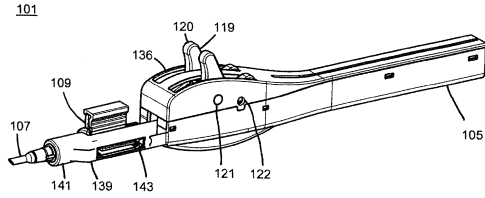
【図4】



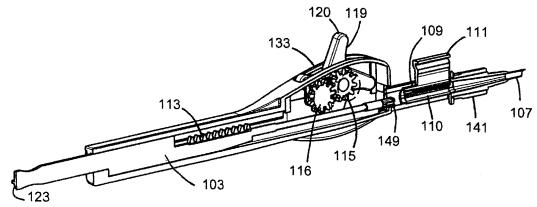
【図5】



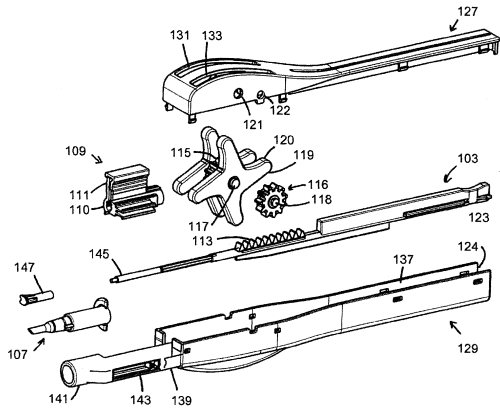
【 図 6 】



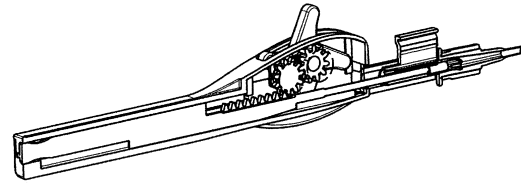
【 図 8 】



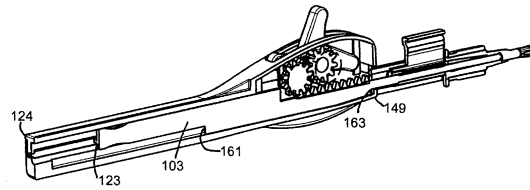
【 図 7 】



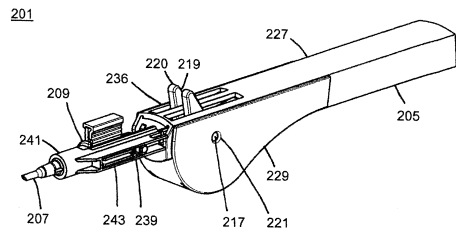
【 図 9 】



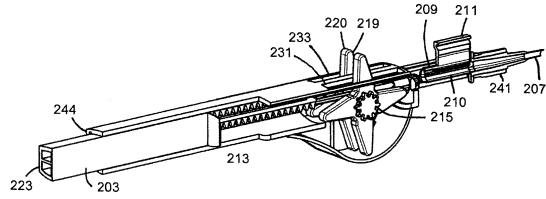
【 図 10 】



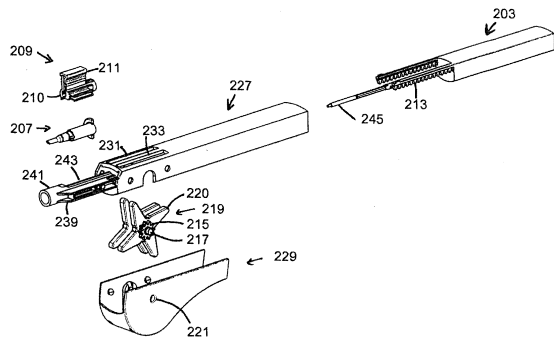
【 図 11 】



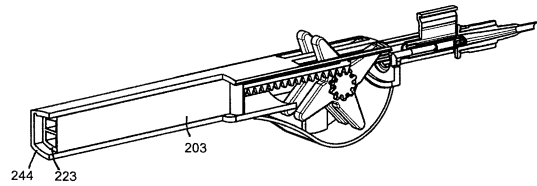
【 図 13 】



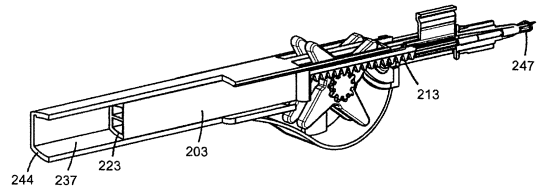
【 図 12 】




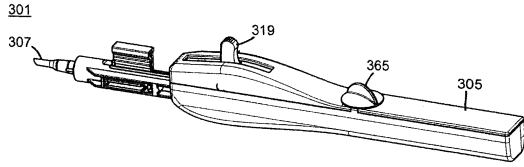
【 図 14 】




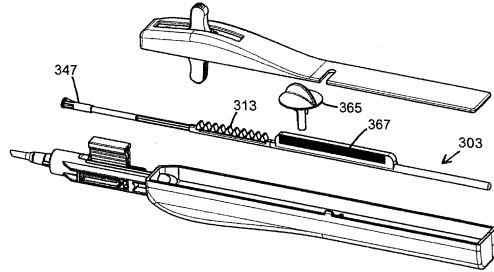
【 図 15 】




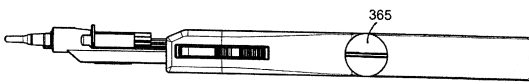
【 16】




【 17】




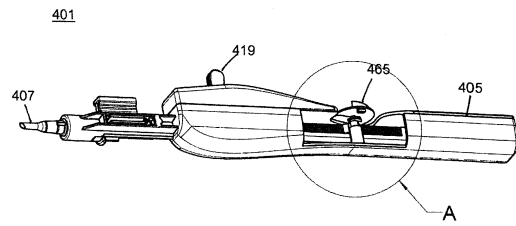
【 18】




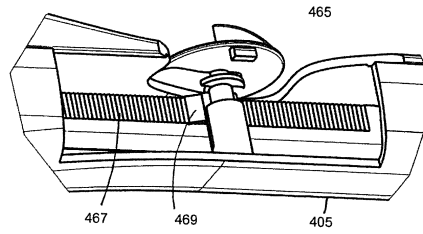
【 19】



【 20】



【 21】



フロントページの続き

審査官 齊藤 公志郎

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0342726 (US, A1)
米国特許出願公開第2009/0018548 (US, A1)
米国特許出願公開第2016/0000556 (US, A1)
欧州特許出願公開第1491163 (EP, A2)
米国特許第4632669 (US, A)
米国特許第9028401 (US, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61F 2/16