

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7344207号
(P7344207)

(45)発行日 令和5年9月13日(2023.9.13)

(24)登録日 令和5年9月5日(2023.9.5)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 F 9/008(2006.01)

A 6 1 F 9/008 1 5 1

A 6 1 F 9/008 1 2 0 Z

請求項の数 15 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-531766(P2020-531766)	(73)特許権者	319008904
(86)(22)出願日	平成30年12月12日(2018.12.12)		アルコン インコーポレイティド
(65)公表番号	特表2021-505311(P2021-505311 A)		スイス国, 1 7 0 1 フリプーブル, リュ
(43)公表日	令和3年2月18日(2021.2.18)	(74)代理人	ルイ - ダフリー 6
(86)国際出願番号	PCT/IB2018/059981		100099759
(87)国際公開番号	WO2019/116287	(74)代理人	弁理士 青木 篤
(87)国際公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)		100123582
審査請求日	令和3年11月25日(2021.11.25)	(74)代理人	弁理士 三橋 真二
(31)優先権主張番号	62/597,550		100147555
(32)優先日	平成29年12月12日(2017.12.12)	(74)代理人	弁理士 伊藤 公一
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		100160705
(31)優先権主張番号	62/598,653	(74)代理人	弁理士 伊藤 健太郎
(32)優先日	平成29年12月14日(2017.12.14)	(72)発明者	クリストファー クック
最終頁に続く			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】 熱に強いレーザプローブアセンブリ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチコア光ファイバと、

カニューレであって、前記マルチコア光ファイバが、レーザ光をレーザ光源から標的位置に伝送するために、少なくとも部分的に前記カニューレを通して延在する、カニューレと、

前記カニューレに収容された屈折率分布型（GRIN）レンズであって、前記マルチコア光ファイバは、前記GRINレンズの近位端に接触する、GRINレンズと、

前記カニューレの遠位端に圧入された円筒形保護窓とを備え、

前記GRINレンズの遠位端は、前記カニューレ内部の前記円筒形保護窓の近位端に接触し、

前記円筒形保護窓の遠位端は、前記カニューレの外側で延在し、

前記GRINレンズは前記マルチコア光ファイバと前記円筒形保護窓との間に配置される、プローブアセンブリ。

【請求項 2】

前記円筒形保護窓が透明材料を含む、請求項 1 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 3】

前記透明材料がサファイア、熔融シリカ、ガラス、又はセラミックの少なくとも 1 つを含む、請求項 2 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 4】

前記透明材料が、光パワーのないサファイア、溶融シリカ、ガラス、又はセラミックの少なくとも 1 つを含む、請求項 2 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 5】

前記円筒形保護窓が遠位端及び近位端を有し、
前記円筒形保護窓の近位端が凸面を備える、
請求項 1 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 6】

前記円筒形保護窓が遠位端及び近位端を有し、
前記円筒形保護窓の近位端が球面セグメントを備える、
請求項 1 に記載のプローブアセンブリ。

10

【請求項 7】

前記円筒形保護窓が遠位端及び近位端を有し、
前記円筒形保護窓の近位端が、成形された非球面セグメントを備える、
請求項 1 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 8】

前記 G R I N レンズの近位端が湾曲している、
請求項 1 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 9】

前記 G R I N レンズの近位端が球面である、請求項 8 に記載のプローブアセンブリ。

20

【請求項 10】

前記 G R I N レンズの遠位端が湾曲している、
請求項 1 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 11】

前記 G R I N レンズの近位端が球面である、請求項 10 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 12】

前記円筒形保護窓が前記カニューレ内への物質の漏れを低減するように前記円筒形保護窓が圧入される、請求項 1 に記載のプローブアセンブリ。

【請求項 13】

請求項 1 に記載のプローブアセンブリと、

30

レーザ光源と、
マルチコア光ファイバと、

1 つ又は複数の光ファイバを介して前記レーザ光源に接続された前記プローブアセンブリを含む手術システムであって、前記プローブアセンブリが、

カニューレに接続されたハンドピースであって、前記カニューレは遠位端を備え、
前記マルチコア光ファイバは、レーザ光を前記レーザ光源から標的位置に伝送するために、
前記ハンドピースを通して、及び少なくとも部分的に前記カニューレを通して延在する、
ハンドピースと、

をさらに備える、手術システム。

【請求項 14】

40

前記円筒形保護窓がサファイア、溶融シリカ、ガラス、又はセラミックの少なくとも 1 つを含む、請求項 13 に記載の手術システム。

【請求項 15】

前記円筒形保護窓が前記カニューレ内への物質の漏れを低減するように前記円筒形保護窓が圧入される、請求項 13 に記載の手術システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は概してレーザプローブアセンブリに関し、より具体的には、手術（例えば、眼科手術）等で使用されるそのようなシステムに関する。

50

【背景技術】**【0002】**

レーザプローブアセンブリは、多くの異なる手技及び手術中に使用され得る。一例として、レーザプローブアセンブリは、とりわけ、網膜裂傷を封止するために網膜レーザ手術中に使用され得る。レーザ光は通常、レーザ光源から光ファイバケーブルを介して伝送される。光ファイバケーブルは、レーザ光源に接続するレーザコネクタで近位で終端し、外科医によって操作されるプローブアセンブリで遠位で終端する。なお、本明細書では、構成要素の遠位端とは、患者の身体に近い方の端部、言い換えるとレーザ光がレーザプローブから放出される端部を指す。一方、構成要素の近位端とは、患者の身体から離れる方を向く端部、言い換えると、例えば、レーザ光源の近くの端部を指す。

10

【0003】

プローブアセンブリは、患者の目に部分的に挿入されるカニューレに結合されたハンドピースを含む。光ファイバケーブルは、レーザ光を患者の網膜に伝送するためにハンドピースとカニューレを通して延びる光ファイバを収容する。特定の場合、レンズを使用して、光ファイバによって伝播されたレーザビームを拡大し、患者の網膜に投影して、パフォーマンスを向上させる。レンズは光ファイバの前に置かれ、カニューレに取り付けられる。

【0004】

特定の場合、光ファイバケーブルは複数の光ファイバを収容し、レーザプローブアセンブリが複数の光凝固ビームを同時に送達することを可能にする。例えば、特定の場合、光ファイバケーブルは4本の光ファイバ又はマルチコア光ファイバを収容し得る。このような場合、密閉された空間（例えばカニューレ内）での高出力スルーputのため、血液又は他の暗色物質がカニューレの先端又はレンズの前にあるか、それらを少なくとも部分的に塞いだりそれらに触れたりすると、カニューレ及びレンズは過度の熱を経験する可能性がある。いくつかの場合、光ファイバによって伝播されたレーザビームは、血液又は暗色物質によって反射して、レンズ、カニューレ、及び/又はレンズとカニューレの間を接合する接着剤に戻るため、過度の熱が発生する。この過熱と熱の暴走により、カニューレとレンズが溶融し、またカニューレからのレンズの離脱が引き起こされる。

20

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本開示は、レーザプローブアセンブリに関し、より詳細には、手術（例えば、眼科手術）等で使用されるそのようなシステムに関する。

30

【0006】

特定の実施形態は、カニューレを含むプローブアセンブリを提供し、ここで1つ又は複数の光ファイバが、少なくとも部分的にカニューレを通して延在し、レーザ光源から標的位置にレーザ光を伝送する。プローブアセンブリは、カニューレに収容されたレンズと、カニューレの遠位端に圧入された保護構成要素とをさらに含み、ここでレンズは1つ又は複数の光ファイバと保護構成要素との間に配置される。

【0007】

また、特定の実施形態は、レーザ光源と、1つ又は複数の光ファイバを介してレーザ光源に接続されたプローブアセンブリとを含む手術システムを提供する。レーザプローブアセンブリは、カニューレに接続されたハンドピースを備え、カニューレは遠位端を含み、ここで1つ又は複数の光ファイバは、ハンドピースを通して、及び少なくとも部分的にカニューレを通して延在し、レーザ光をレーザ光源から標的位置に伝送する。レーザプローブアセンブリはまた、カニューレに収容されたレンズと、カニューレの遠位端に圧入された保護構成要素とを含み、ここでレンズは1つ又は複数の光ファイバと保護構成要素との間に配置される。

40

【0008】

以下の記載及び関連する図面は、1つ又は複数の実施形態の特定の例示的な特徴を詳細に記載している。

50

【 0 0 0 9 】

添付の図は、1つ又は複数の実施形態の特定の態様を示しており、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1 A】図 1 A は、ハンドピース及びカニユーレを含むプローブアセンブリの例を示す。

【図 1 B】図 1 B は、図 1 A のカニユーレの先端の断面図を示す。

【図 2 A】図 2 A は、いくつかの実施形態による、カニユーレの先端に配置された例示的な保護構成要素の断面図を示す。

【図 2 B】図 2 B は、いくつかの実施形態による、図 2 A の保護構成要素の 3 次元図を示す。

10

【図 2 C】図 2 C は、いくつかの実施形態による、図 2 A に示されるカニユーレの先端の正面図を示す。

【図 2 D】図 2 D は、いくつかの実施形態による、図 2 A に示されるカニユーレの先端の 3 次元図を示す。

【図 3 A - E】図 3 A - E は、いくつかの実施形態による、レンズ及び保護構成要素の異なる形状のいくつかの例示的な構成の断面図を示す。

【図 4 A】図 4 A は、いくつかの実施形態による、面取りされた端部を備えた保護構成要素の断面図を示す。

【図 4 B】図 4 B は、いくつかの実施形態による、図 4 A の保護構成要素の 3 次元図を示す。

20

【図 4 C】図 4 C は、いくつかの実施形態による、面取りされた端部を備えた保護構成要素の断面図を示す。

【図 4 D】図 4 D は、いくつかの実施形態による、図 4 C の保護構成要素の 3 次元図を示す。

【図 4 E】図 4 E は、いくつかの実施形態による、カニユーレに挿入されている図 4 A の保護構成要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

理解を容易にするために、可能な場合、図面に共通の同一の要素を示すために同一の参照番号が使用されている。一実施形態の要素及び特徴は、さらに言及することなく、他の実施形態に有利に組み込むことができると考えられる。

30

【 0 0 1 2 】

本開示の態様は、保護構成要素を有するプローブアセンブリを提供する。

【 0 0 1 3 】

上述のように、高出力スルーブットのプローブアセンブリは、血液がレンズを汚染するか、又はレーザビームを遮断するときに過熱を経験し得、その結果、カニユーレ内のレンズが熔融し得る。また、熔融レンズはカニユーレから離脱し、プローブアセンブリが誤動作する可能性がある。本開示に記載される特定の実施形態は、カニユーレの遠位端に保護構成要素を圧入することによってこれらの欠陥を克服し得、ここでレンズは1つ又は複数の光ファイバと保護構成要素との間に配置される。

40

【 0 0 1 4 】

図 1 A は、ハンドピース 1 0 2 とカニユーレ 1 0 4 とを備えるプローブアセンブリ 1 0 0 の例を示す。外科医は、ハンドピース 1 0 2 を使用して、カニユーレ 1 0 4 (例えば、円筒形状の中空管)を患者の身体の一部に導く。身体の一部は患者の眼であり得る。示されるように、プローブアセンブリ 1 0 0 は、複数の光凝固ビーム 1 0 6 を同時に提供して、複数のレーザスポットをもたらす。各レーザスポットの出力は 2 5 0 ~ 5 0 0 ミリワット (mW) であり得、その結果、複数のレーザスポットを提供することにより、カニユーレ 1 0 4 を通過する最小出力は 1 ワット (W) であり得る。上述のように、カニユーレを通して延びる光ファイバの前にレンズを配置して、例えば、患者の眼の網膜表面にレーザ

50

ビームを投射することができる。上述のように、光ファイバの近位端は、手術システムに結合されるか、又はその一部であるレーザ光源に接続する。

【 0 0 1 5 】

図 1 B は、カニューレ 1 0 4 の先端の断面図を示し、レンズ 1 1 0 は、カニューレ 1 0 4 を通って延びる複数の光ファイバ 1 0 8 によって伝搬されるビーム 1 0 6 を投影するために配置される。光ファイバ 1 0 8 は、特定の態様では、光ファイバアレイ又はマルチコア光ファイバを表す。カニューレ 1 0 4 がトロカールカニューレ（図示せず）などを介して患者の身体の一部の中に配置されると、血液又は他の暗色物質がカニューレ 1 0 4 の先端の前に存在する場合、又はレンズ 1 1 0 を部分的に塞ぐ若しくはそれに触れる場合など、ビーム 1 0 6 は反射してカニューレ 1 0 4 内に戻される。カニューレ 1 0 4 内へ戻るレーザビームの反射、及びカニューレ 1 0 4 のそのようなビームの吸収は、カニューレ 1 0 4 内で既に生成されている熱の量を増加させる。上記のように、この過熱は、カニューレ 1 0 4 とレンズ 1 1 0 を熔融し、レンズ 1 1 0 をカニューレ 1 0 4 から外す可能性がある。

【 0 0 1 6 】

したがって、本明細書に記載される態様は、プローブアセンブリのカニューレの遠位端に圧入される保護構成要素に関する。保護構成要素（例えば、保護窓）は、それ自体が 1 つ又は複数の光ファイバの前に配置されるレンズの遠位端の前に配置される。圧入された保護構成要素は、カニューレに沿ったレンズの動きを制限することによって、及び／又はレンズがカニューレから離脱しないようにすることによって、レンズを保護する。保護構成要素はカニューレの遠位端に圧入されているので、手術中にカニューレ内に（例えば、患者の身体の一部から）漏れる可能性のある液体（例えば、血液）の量を阻止する、最小限に押される、又は少なくとも低減する。

【 0 0 1 7 】

図 2 A は、カニューレ 1 0 4 の先端に配置された例示的な保護構成要素 2 1 2 の断面図を示す。図示のように、保護構成要素 2 1 2 は、カニューレ 1 0 4 の遠位端 2 0 5 に配置され、カニューレ 1 0 4 の近位端 2 0 7 は、ハンドピース（例えば、図 1 A に示されるハンドピース 1 0 2 ）に接続される。上記のように、カニューレ 1 0 4 の遠位端 2 0 5 は、患者の身体の一部に挿入される端部である、言い換えるとレーザ光がプローブアセンブリ 1 0 0 から放出されるように構成されている端部である。また、示されるように、レンズ 2 1 0 は、近位端 2 0 9 及び遠位端 2 1 1 を備える。さらに、保護構成要素 2 1 2 は、近位端 2 1 5 及び遠位端 2 1 3 を備える。

【 0 0 1 8 】

特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 は、光学的にクリア又は透明な材料を含む。特定の態様では、透明な材料は光パワーを有し、特定の他の態様では、透明な材料は光パワーを有さない。光パワー（屈折度数、屈折力、集束力、又は収束力とも呼ばれる）は、レンズ、ミラー、又は他の光学システムが光を収束又は発散させる度合いである。特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 は、熔融することなく高温に耐えることができる材料を含み得る。例えば、保護構成要素 2 1 2 は、8 0 0 ~ 2 0 0 0 の範囲の転移温度を有し得る。透明な材料の例には、サファイア、熔融シリカ、又は高い転移温度を有する他のガラス又はセラミック材料が含まれる。

【 0 0 1 9 】

特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 は、構成要素 2 1 2 をカニューレ 1 0 4 に圧入することによってカニューレ 1 0 4 に取り付けられる。締め込み又は摩擦締めとしても知られる圧入は、保護構成要素 2 1 2 をカニューレ 1 0 4 に固定する技術であり、保護構成要素 2 1 2 がカニューレ 1 0 4 に押し込まれた後、保護構成要素 2 1 2 とカニューレ 1 0 4 の間の摩擦によって固定が達成される。特定の態様では、カニューレ 1 0 4 は、ステンレス鋼、ニチノール（N i T i）、又はプラチナ - イリジウム合金（P t - I r）などの材料を含む。特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 は、十分な堅牢性又は剛性（例えば、硬度又は靱性）を有する材料を含み、その結果、特にカニューレ 1 0 4 もまた剛性材料（例えば、ステンレス鋼）から作られている場合に、保護構成要素 2 1 2 をカニューレ 1 0

4 に圧入することにより、保護構成要素 2 1 2 が破碎されないようにする。特定の態様において、カニユーレ 1 0 4 は、保護構成要素 2 1 2 の直径よりも小さい内径を有し得る。

【 0 0 2 0 】

図 2 B は、保護構成要素 2 1 2 の 3 次元図を示す。示されるように、特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 は、カニユーレ 1 0 4 の円筒形開口部に圧入され得る円筒形構成要素である。特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 の直径は $350\text{ }\mu\text{m} \pm 5\text{ }\mu\text{m}$ 、 $360\text{ }\mu\text{m} \pm 5\text{ }\mu\text{m}$ 、又は $370\text{ }\mu\text{m} \pm 5\text{ }\mu\text{m}$ であり得る。特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 の長さは、 $355\text{ }\mu\text{m} \pm 25\text{ }\mu\text{m}$ の長さであり得る。

【 0 0 2 1 】

図 2 C は、保護構成要素 2 1 2 を収容するカニユーレ 1 0 4 の先端の正面図を示す。

10

【 0 0 2 2 】

図 2 D は、カニユーレ 1 0 4 の先端の 3 次元図を示す。示されるように、保護構成要素 2 1 2 は、カニユーレ 1 0 4 の外側に部分的に延びる。ただし、特定の態様では、保護構成要素 2 1 2 は、カニユーレ 1 0 4 の外側に延びない。例えば、保護構成要素 2 1 2 は、カニユーレ 1 0 4 の外側と面一であるか、又はカニユーレ 1 0 4 の外側まで延びない場合もある。

【 0 0 2 3 】

図 2 A ~ 2 D に示されるように、特定の態様では、保護構成要素（例えば、保護構成要素 2 1 2）は、両方とも平坦である遠位端及び近位端を有する円筒形状を有し得る。しかしながら、特定の態様では、保護構成要素の近位端は平坦である必要はない。例えば、保護構成要素の近位端は、球形又は非球形であり得る。球形又は非球形の近位端は圧入中にカニユーレの先端を通してより容易に案内又は挿入できるため、球形又は非球形の近位端を備えた保護構成要素は有利な場合がある。

20

【 0 0 2 4 】

同じく、図 2 A に示すように、特定の態様では、カニユーレ 1 0 4 内に配置されたレンズ（例えば、レンズ 2 1 0）は、両方とも平坦である遠位端及び近位端を有する円筒形状を有する。そのようなレンズの例は、屈折率分布型（GRIN）レンズである。しかしながら、特定の他の態様では、球面又は非球面レンズを代わりに使用することができ、これは対応するプローブアセンブリの性能及び／又は熱的信頼性を向上し得る。したがって、特定の態様では、レンズの近位端又は遠位端の少なくとも一方は平坦ではない。例えば、レンズの近位端、遠位端、又は両端は、球面又は非球面であり得る。なお、本明細書に記載されるレンズの異なる形状はいずれも、本明細書に記載される保護構成要素の異なる形状のいずれと併せて使用することもできることに留意されたい。

30

【 0 0 2 5 】

図 3 A ~ 3 E は、カニユーレ 1 0 4 内の異なる形状のレンズ及び保護構成要素のいくつかの例示的な構成の断面図を示す。

【 0 0 2 6 】

図 3 A は、光ファイバ 1 0 8 が部分的に延びるカニユーレ 1 0 4 を示す。示されるように、光ファイバ 1 0 8 の遠位端にはレンズ 3 2 0 があり、その近位端は球形であり、遠位端は平坦である。保護構成要素 3 3 0 は、カニユーレ 1 0 4 に圧入されて、レンズ 3 2 0 の遠位端に配置され、それによりレンズ 3 2 0 のカニユーレ 1 0 4 に沿った移動及びカニユーレ 1 0 4 からの離脱を制限する。レンズ 3 2 0 の球面近位端は、光ファイバ 1 0 8 によって伝播されるレーザービームを、保護構成要素 3 3 0 の近位端の中央に向かって操作する。

40

【 0 0 2 7 】

図 3 B は、平坦な近位端及び遠位端を有するレンズ 3 2 2 を保護する保護構成要素 3 3 0 を示す。特定の態様では、レンズ 3 2 2 は、GRIN レンズである。

【 0 0 2 8 】

図 3 C は、近位端が平坦であり、遠位端が球面であるレンズ 3 2 4 を保護する保護構成要素 3 3 0 を示す。特定の態様では、レンズ 3 2 4 の球面遠位端と保護構成要素 3 3 0 の

50

球形近位端との間で光パワーが分割され、その結果、球面収差が少なくなる（例えば、忠実度が高くなる）。球面収差を低減すると、プローブアセンブリが患者の体の一部（例えば、網膜表面）により鋭いレーザスポットを投影又は伝播し、これによりプローブアセンブリの性能と精度が向上する可能性がある。

【0029】

図3Dは、球面の近位端及び遠位端を有するレンズ326を保護する保護構成要素330を示す。特定の態様では、レンズ326（例えば、球面レンズと呼ばれる）は、GRINレンズよりも高い温度性能を有する。保護構成要素330によって提供される保護は、レンズ326などの球面レンズの使用を可能にする。特定の態様では、球面レンズ326は、光ファイバ108によって伝播されるレーザビームを、保護構成要素330の近位端の中央に向かって集束させることができる。図3Dの例では、保護構成要素330の球形端部は、レンズ326の2つの球面端部と組み合わせられて、レーザビームの操作及び集束をさらに助ける。さらに、高軟化点球面レンズは、より高い表面温度に耐えることができる可能性があり、これにより、プローブアセンブリの熱的信頼性が向上する可能性がある。

【0030】

図3Eは、平坦な近位端及び遠位端を有するレンズ322を保護する保護構成要素332を示す。保護構成要素332は、非球形である近位端と平坦である遠位端とを有する。特定の態様では、保護構成要素332の非球形端部を成形することができる。特定の態様では、非球形の近位端を有する保護構成要素は、球形の近位端よりもカニユーレ104の先端を通してより容易に案内又は挿入することができる。

【0031】

上述のように、特定の態様では、保護構成要素330～332のうちの1つ又は複数は光パワーを有し得るが、他の態様では、保護構成要素は光パワーを有し得ない。また、特定の態様では、3A～3E構成のそれぞれにおいて、光ファイバの遠位端は、レンズの近位端に接触又は近接する一方で、レンズの遠位端は、保護構成要素の近位端に接触又は近接する。このような態様では、レンズの動きは、一方の側（例えば、近位側）から光ファイバによって、もう一方の側（例えば、遠位側）から保護構成要素によって制限される。

【0032】

図4Aは保護構成要素の別の例示的な形状の断面図を示す。示されるように、保護構成要素430の近位端は、面取りされた縁432及び平坦な表面434を備える。例えば、保護構成要素430は、円筒形構成要素の近位端の縁を面取りすることによって製造され得る。図4Bは、保護構成要素430の3次元図を示す。保護構成要素430の面取りされた近位端は、カニユーレの先端を通してより容易に案内又は挿入できるため、保護構成要素430は有利である。

【0033】

図4Cは保護構成要素のさらに別の例示的な形状の断面図を示す。示されるように、保護構成要素440の近位端は、面取りされた縁442及び球面444を備える。図4Dは、保護構成要素440の3次元図を示す。

【0034】

保護構成要素430又は440などの保護構成要素は、保護構成要素の面取りされた形状の近位端がカニユーレの先端を通してより容易に案内又は挿入され得るため、有利であり得る。保護構成要素430又は440は、図3A～3Eに示されるレンズ構成320～326のいずれと組み合わせて使用することもできる。

【0035】

特定の態様では、カニユーレ（例えば、カニユーレ104）は、可撓性材料（例えば、ステンレス鋼、NiTi、Pt-Ir、その他）から作製され得、その結果、カニユーレの直径は、より大きな直径のレンズ及び/又は保護構成要素がカニユーレに挿入されると、拡張し得る。

【0036】

図4Eは、カニユーレ（例えば、カニユーレ404）に挿入されている図4Aの保護構

10

20

30

40

50

成要素 430 を示す。示されるように、カニユーレの先端の直径は拡張し、保護構成要素 430 の面取りされた端部の形状をとっている。特定の態様では、通常の状態のカニユーレの直径よりも大きい直径の保護構成要素を使用することは有利である。これは、そのような態様では、保護構成要素をカニユーレに圧入することにより、保護構成要素の外表面とカニユーレの内面との間の充填されていない空間又は開口部が排除、最小化、又は少なくとも減少されるからである。結果として、血液などの流体が、そのような充填されていない空間又は開口部を通してカニユーレ内に漏れる可能性も低減され得る。

【0037】

前述の記載は、当業者が本明細書に記載されている様々な実施形態を実施することを可能にするために提供されている。これらの実施形態に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義される一般的な原理は、他の実施形態に適用されてもよい。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示される実施形態に限定されることを意図するものではなく、特許請求の範囲の文言と一致する全範囲を与えられるべきである。

10

20

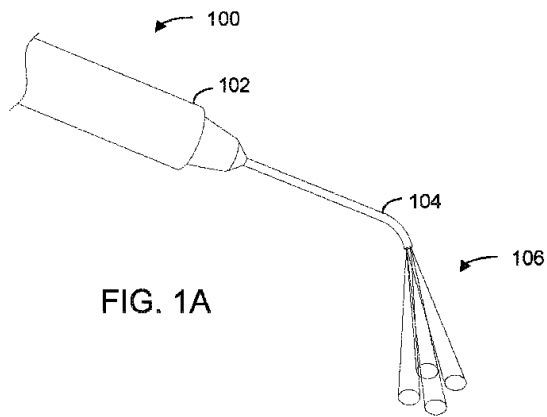
30

40

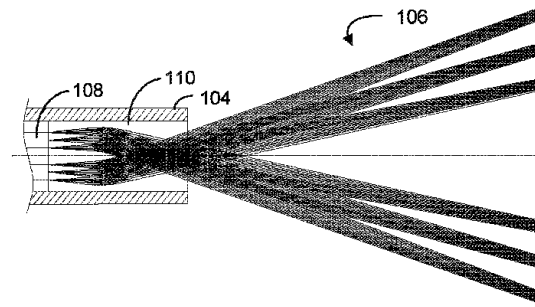
50

【図面】

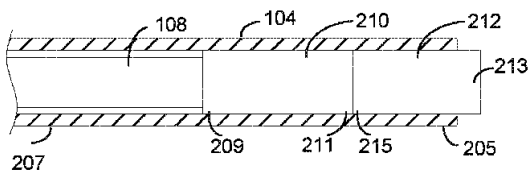
【図 1 A】



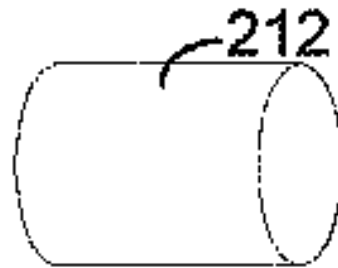
【図 1 B】



【図 2 A】



【図 2 B】



10

20

30

40

50

【図 2 C】

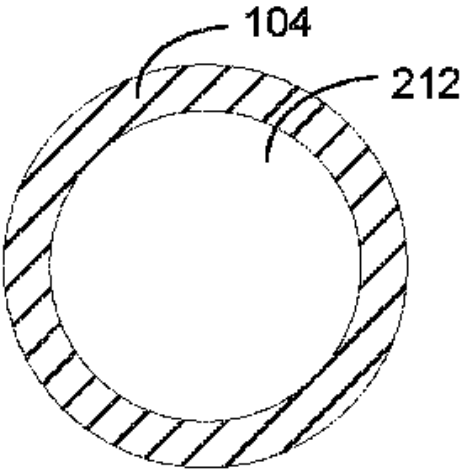


FIG. 2C

【図 2 D】

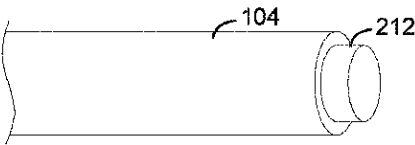


FIG. 2D

10

20

【図 3 A】

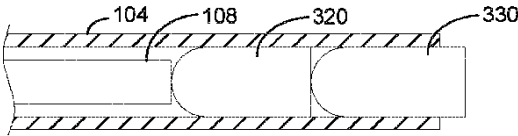


FIG. 3A

【図 3 B】

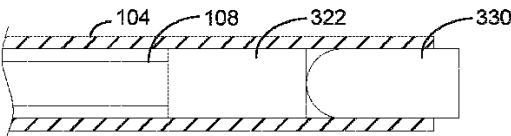


FIG. 3B

30

40

50

【図 3 C】

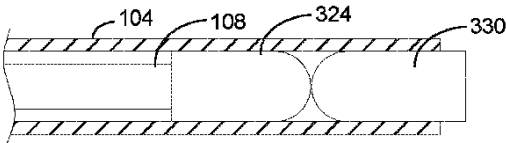


FIG. 3C

【図 3 D】

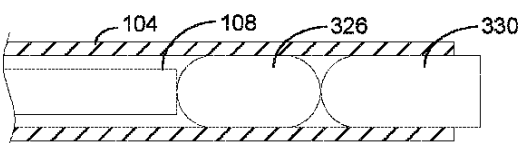


FIG. 3D

【図 3 E】

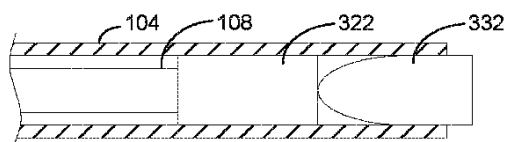


FIG. 3E

【図 4 A】

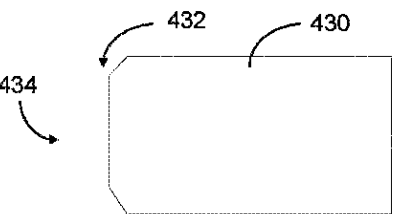


FIG. 4A

【図 4 B】

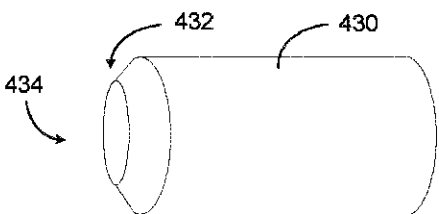


FIG. 4B

【図 4 C】

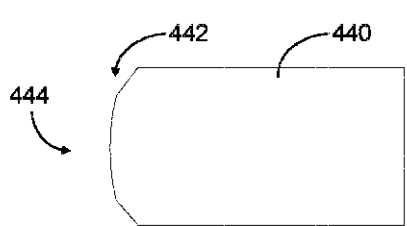


FIG. 4C

10

20

30

40

50

【 図 4 D 】

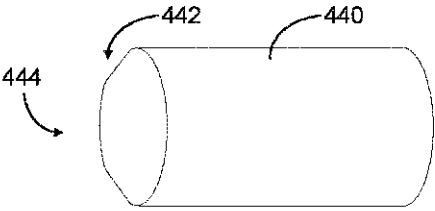


FIG. 4D

【 図 4 E 】

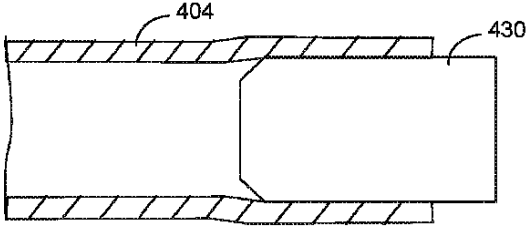


FIG. 4E

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/622,299

(32)優先日 平成30年1月26日(2018.1.26)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/630,865

(32)優先日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

レスト ドライブ 2 0 5 1 1 , シーノオー アルコン リサーチ, リミティド

(72)発明者 チェンコアン チャオ

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 , シーノオー アルコン リサーチ, リミティド

(72)発明者 マーク ハリソン ファーリー

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 , シーノオー アルコン リサーチ, リミティド

(72)発明者 アリレザ ミルセパッシ

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 , シーノオー アルコン リサーチ, リミティド

(72)発明者 カンピス パルト

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 , シーノオー アルコン リサーチ, リミティド

(72)発明者 ロナルド ティー・スミス

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 , シーノオー アルコン リサーチ, リミティド

審査官 中尾 麗

(56)参考文献 特開昭 6 3 - 2 7 0 0 4 3 (J P , A)

特表 2 0 0 3 - 5 1 8 3 9 5 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 1 7 4 0 7 (J P , A)

特開平 0 1 - 2 5 6 9 4 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

A 6 1 F 9 / 0 0 8

A 6 1 B 1 8 / 2 0

A 6 1 N 5 / 0 6 7