

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-9584  
(P2022-9584A)

(43)公開日 令和4年1月14日(2022.1.14)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 1/12 (2006.01)	A 6 1 B 1/12 5 3 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 2	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 C	

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全21頁)

(21)出願番号	特願2021-175599(P2021-175599)	(71)出願人	518076322 プラズマティカ リミテッド イスラエル国, 6 0 9 9 1 0 0 モシャブ ブネイ アタロット, 4 ハリシヨニム
(22)出願日	令和3年10月27日(2021.10.27)	(74)代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
(62)分割の表示	特願2020-46206(P2020-46206)の 分割	(74)代理人	100121511 弁理士 小田 直
原出願日	平成28年9月7日(2016.9.7)	(74)代理人	100202751 弁理士 岩堀 明代
(31)優先権主張番号	62/215,061	(74)代理人	100191086 弁理士 高橋 香元
(32)優先日	平成27年9月7日(2015.9.7)	(72)発明者	サギブ, アダム イスラエル国, 6 0 9 9 1 0 0 ブネイ アタロット, 4 ハリシヨニム ストリート 最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

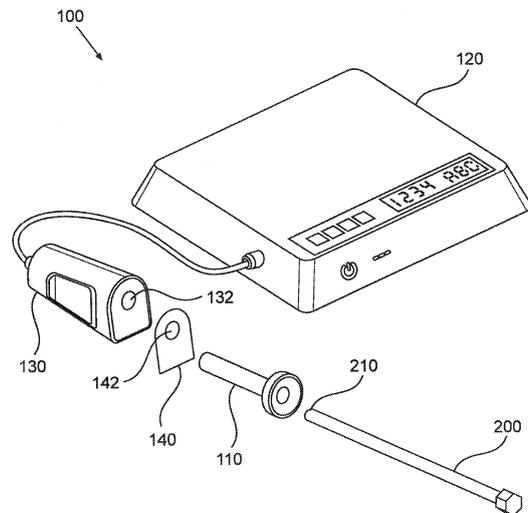
(54)【発明の名称】 医療装置ビューポートの曇り防止

(57)【要約】

【課題】医療処置の前に、またはその間に医療装置のビューポートの曇りを防止する方法、および関連した器具と装置を提供する。

【解決手段】ビューポートは、内視鏡のような医療装置200のビューポートでありえて、予防の処理は、医療処置で医療装置200を使用する前に施すことができる。この方法は、ビューポートにごく近接している、ビューポートを収納する閉室でプラズマ発生電磁界を印加することを含む。ビューポートのプラズマ処置は、水によってビューポートを完全に濡らすことを達成するために親水性を増大させるように構成される。

【選択図】図1A



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内視鏡検査用の内視鏡を準備するための装置であって、前記内視鏡は、ビューポートを備える遠位端を備え、前記ビューポートは、それを通して前記ビューポートの周囲の画像を収集することを可能にするように構成され、前記装置は、開口部、および前記開口部内で前記内視鏡の遠位端を受け入れるように寸法取り且つ構成されるシールを有するプラズマ室を備え、前記開口部は、前記遠位端が前記開口部内に受け入れられるときに、前記遠位端によって閉じられ且つ封止され、前記ビューポートは、前記プラズマ室の内部にあり、前記プラズマ室は、少なくとも、電磁（EM）力源からEM力を受け取る際に、前記ビューポートに隣接してプラズマ発生EM界を前記プラズマ室内に印加するように前記EM力源に電氣的に接続するように構成される、第1の電極を備える、装置。 10

## 【請求項 2】

前記プラズマ室は、真空ポンプに流動的に接続するように構成され、前記真空ポンプは、前記遠位端が前記プラズマ室の内部にあり、前記開口部が前記遠位端によって封止されるときに、前記プラズマ室からガスをポンプで汲み出すように構成される、請求項1に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記シールは、前記遠位端を囲むように寸法取りされ、それによって、前記遠位端が前記開口部の内部に受け入れられるときに、前記遠位端を前記遠位端と密封して接触するように構成される、請求項1に記載の装置。 20

## 【請求項 4】

前記プラズマ発生EM界は、前記第1の電極と第2の電極との間に印加される、請求項1に記載の装置。

## 【請求項 5】

前記装置は、前記EM力源に電氣的に接続するように電氣的に構成され、且つ、前記遠位端が前記プラズマ室の内部にあるときに、前記内視鏡の遠位端の金属部分に接触するように構成される電気接点を更に備え、前記金属部分は、それによって前記第1の電極および前記第2の電極のうち1つとして使用される、請求項4に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記装置は、前記第1の電極と前記第2の電極との間で照準線を遮断するように配置される誘電材料を更に備え、前記プラズマ室内のプラズマは、それによって誘電体バリア放電（DBD）モードで発生させられる、請求項4に記載の装置。 30

## 【請求項 7】

前記遠位端の前記プラズマ室内への前進を制限するように構成されるストッパーを更に備える、請求項1に記載の装置。

## 【請求項 8】

それを通して前記遠位端を受け入れるように構成され、且つ、前記内視鏡の外周に適合し、それによって前記プラズマ室内で前記内視鏡を安定化させるように構成される、前記開口部の近くに配置される中空安定化器を更に備える、請求項1に記載の装置。

## 【請求項 9】

前記プラズマ室は、プラズマ発生界アプリケーション、ならびに、前記プラズマ発生界アプリケーションから着脱可能であり、且つ、前記開口部、および前記内視鏡の遠位端をその中に受け入れるように寸法取りされるシールを有する保護シュラウドを備え、前記プラズマ発生界アプリケーションは、前記保護シュラウドで囲まれる内視鏡の遠位端をその中に受け入れるように構成されるスロットを有する、請求項1に記載の装置。 40

## 【請求項 10】

前記保護シュラウドは、第1の端部と第2の端部の間に伸び、且つ、前記第2の端部上に前記内視鏡を前記保護シュラウド内に挿入することを可能にするように構成される開口部を有する無菌性スリーブを備え、前記無菌性スリーブは、前記保護シュラウドが前記スロット内にあるときに、前記プラズマ発生界アプリケーションをカプセル化するように構成さ 50

れる、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記プラズマ発生界アプリケーションは、前記第 1 の電極および第 2 の電極のうち少なくとも 1 つを備える、請求項 9 または 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記保護シュラウドは電気接点を備える、請求項 9 ~ 11 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 13】

前記プラズマ発生界アプリケーションは、前記スロットを真空ポンプに流動的に接続するように構成される流路を備え、前記保護シュラウドは、前記スロット内に密封して受け入れられるように構成され、それによって前記保護シュラウド内の開口部を通じてかつ前記流路を介して前記保護シュラウドの内部をポンプで汲み上げる、請求項 9 ~ 12 の何れか一項に記載の装置。

10

【請求項 14】

前記保護シュラウドは、前記保護シュラウドの内部から前記プラズマ発生界アプリケーションのスロットに向かう、およびその逆の細菌性微生物の移動を妨げるように前記開口部に流動的に接続される無菌性フィルターを備える、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

内視鏡検査用の内視鏡を準備する方法であって、前記内視鏡は、ビューポートを備える遠位端を備え、前記ビューポートは、それを通して前記ビューポートの周囲の画像を収集することを可能にするように構成され、前記方法は、

20

開口部、および前記開口部内で前記内視鏡の遠位端を受け入れるように寸法取り且つ構成されるシールを有するプラズマ室を提供することであって、前記プラズマ室は、電磁 (EM) 力源に電氣的に接続され、且つ、プラズマ発生 EM 界を前記プラズマ室内に印加するように構成される少なくとも 1 つの電極をさらに備えることと、

前記シールおよび前記遠位端と一緒に前記開口部を封止するように、前記開口部を通じて前記内視鏡の遠位端を前記プラズマ室に挿入することと、

EM 力を前記 EM 力源から前記少なくとも 1 つの電極に供給し、それによってプラズマ発生 EM 界を印加し、前記ビューポートの近傍にプラズマを発生させることと、

を備える、方法。

【請求項 16】

前記方法は、ガスを前記プラズマ室の内部に流し込むか、または前記プラズマ室の内部をポンプで汲み上げることをさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

30

【請求項 17】

プラズマが、誘電体バリア放電 (DBD) 動作モードで前記プラズマ室内に発生させられる、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記プラズマ室は、プラズマ発生界アプリケーション、ならびに、前記プラズマ発生界アプリケーションから着脱可能であり、且つ、前記開口部、および前記内視鏡の遠位端をその中に受け入れるように寸法取りされるシールを有する保護シュラウドを備え、前記プラズマ発生界アプリケーションはスロットを有し、前記方法は、前記 EM 力を前記 EM 力源から前記少なくとも 1 つの電極に供給することに先立ち、前記保護シュラウドで囲まれる内視鏡の遠位端を前記スロット内に挿入することをさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、いくつかの実施形態において、内視鏡のようなビューポートを有する医療装置の分野、より詳細には、限定されるものではないが、医療処置の間に医療装置のビューポートにおける曇りの蓄積を防ぐ方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

内視鏡は、医療処置で、特に低侵襲外科的処置で広く使われている。ここで、「内視鏡」は、患者の体に挿入されるように構成される遠位端、および処置の間に患者の体の外側にとどまるように構成される近位端を有するあらゆるスコープを含むことを意味する。概して、遠位端は、ビューポート、例えばレンズまたはウインドウまたは光ファイバーのむきだしの端または（例えば歯科医鏡のような）鏡さえも含む。ビューポートを通して、スコープは、例えばCCDのような感光性装置を用いて、ビューポートの周囲の画像を収集することを可能にする。ビューポートは、装置の前から（すなわち、装置の長手方向軸と一致する領域から）光を集めるために狙いを定めることができるか、またはビューポートは、長手方向軸と関連してある角度で傾斜できるか、または（例えば結腸内視術において示されているように）装置の長手方向軸に対して垂直に面することができる。近位端は、概して、おそらくユーザー・インターフェース構成要素、例えばスイッチ、ナビゲーション・スティック、タッチスクリーン、およびタッチパッドを含む、開業医により保持されるハンドルを含むか、またはそれに連結している。

10

#### 【0003】

内視鏡は、スコープ、例えば気管支鏡、結腸鏡、膀胱鏡、および腹腔鏡の非常に広い範囲を含む。腹腔鏡は、具体例として おそらく遠位端に対物レンズ、そして近位端に接眼レンズおよび/または集積化可視ディスプレイを含む、ビューポートを有する堅いか比較的堅いロッドまたは軸から成る。スコープは、遠隔可視ディスプレイ装置または外科的処置を記録するためにビデオカメラに接続することもできる。

#### 【0004】

腹腔鏡処置において、患者の腹腔または骨盤空洞は、1つまたは2つまたはより多くのより比較的小さい切開（概して約3mm～約15mm）によってアクセスされて、腹腔鏡は、切開の一つを通して挿入されて、開業医は手術する内部臓器を見ることができる。腹部は、通常、内部臓器より上に腹壁を上昇させることによって腹部空間を膨張させて、それによって外科医のために十分な作業および視聴スペースを生じさせるために、通気器（二酸化炭素が吸入のために通常用いられる）を用いることによりガスによって膨らむ。

20

#### 【0005】

患者の腹部空間の中の局所環境は、通常、挿入されている腹腔鏡と比較して湿気があり且つ暖かい。従って、腹腔鏡のビューポートは、例えば曇りによって、すなわちビューポート上の蒸気の凝結によって、または、例えば、液滴の蓄積、例えば処置の間に外科的作業から生じる血液滴によってぼやける傾向がある。

30

#### 【0006】

内視鏡のビューポートをきれいにするために用いるいくつかの既存の技術は、患者の体から内視鏡を引き出し、ビューポートをリンスするかまたはそれを（例えば布で）拭いて、おそらく内視鏡を患者の体に戻した後の曇りの形成を減少させ、遅らせるために、遠位端を乾燥させて、それを徐々に進ませることを必要とする。他の既存の技術は、患者の体内部でビューポートをリンスすることを含む。米国特許第8,047,215号明細書は、腹腔鏡下の外科的処置の間に腹腔鏡のレンズをきれいな乾燥した状態に維持するのに適した腹腔鏡レンズクリーナーを開示している。腹腔鏡レンズクリーナーの実施形態は、外筒内部を有する細長いクリーナー外筒、クリーナー外筒に設けられる流体導管、外筒内部に設けられて流体導管と連通している流体放出ノズル、クリーナー外筒に設けられるガス導管、および外筒内部に設けられてガス導管と連通しているガス放出ノズルを含む。米国特許出願第20150005582号明細書は、腹腔鏡の曇りを除去してきれいにする方法を開示している。この方法は、腹腔鏡を外筒に挿入すること、腹腔鏡および外筒を体腔に挿入すること、腹腔鏡が体腔中にある間にガスがレンズの曇りを取り除くためにガス管腔を流れて腹腔鏡のレンズ上を流れるように、外筒の壁の中でガスを複数のガス管腔へ供給すること、および腹腔鏡が体腔中にある間に流体がレンズをきれいにするために流体管腔を流れて腹腔鏡のレンズ上を流れるように、外筒の壁の中で界面活性剤を含む流体を流体管腔へ供給することを含む。

40

#### 【発明の概要】

50

## 【 0 0 0 7 】

本発明の態様は、そのいくつかの実施形態において、医療装置のビューポート上の曇りを除去する - 即ちぼやけおよび曇りを減少するかまたは防止することに関する。より詳しくは、本発明の態様は、そのいくつかの実施形態において、医療処置の間に医療装置のビューポート上の曇りの蓄積を防ぐ方法および装置に関する。

## 【 0 0 0 8 】

上記のように、医療装置が患者の体内で用いられる医療処置の間に医療装置のビューポートをきれいに保つための既存の技術がある。この種の技術は、患者の体から医療装置を取り外して、布で、またはリンスによってビューポートをきれいにすることによるか、あるいは患者の体内でビューポートをリンスする（そしておそらくガス流を使用してそれを乾燥させる）ことによる、ビューポートの能動的な清掃を含み、従って最善ではない。清掃のための医療処置の中断は、処置の時間を長くすることに結果としてなって、開業医の精神の動転から生じるか、または通常医学的に必要とされない作業ステップを実行することに因るさまざまな合併症が更に生じる場合がある。清掃を行うために医療装置を患者の体から引き抜くことは、さらにより悪く、このように、装置の取り出しおよび体への再導入は、更なる合併症の原因になりえる。

10

## 【 0 0 0 9 】

ビューポート上の蒸気の凝結によってぼやけが生じる可能性がある一つの理由は、凝結液体 例えば、おそらく体液が混じった水 が、凝結して液滴を通過する光線を歪める液滴になり、それによってビューポートの光学品質を損ねるということである。換言すれば、各液滴はレンズとして機能して、それを通過する光線を焦点に集めるかまたは発散するかまたは一般に制御されない方向に歪めるかもしれない。ビューポート上の多数の液滴の全効果は、このように光学的に凸凹の表面を生成し、それによって、ビューポートを通過する（またはそこから反射する）光から鮮明な画像を得るのを妨げる。

20

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

従って、いくつかの実施形態の態様によれば、使用中にビューポートの曇りを防ぐ方法が提供される。いくつかの実施形態によれば、ビューポートは、内視鏡のような医療装置のビューポートでありえて、予防の処理は、医療処置で医療装置を使用する前に施すことができる。この方法は、ビューポートにごく近接している、ビューポートを収納する閉室でプラズマ発生電磁界を印加することを含む。ビューポートのプラズマ処理は、水によってビューポートを完全に濡らすことを達成するために親水性を増大させるように構成される。完全な濡れは、ビューポートの処理された表面の表面張力を水の表面張力を超えて、すなわち、 $0.072 \text{ N/m}$ を超えて増やすことにより達成される。好ましくは、ビューポート面の表面張力は、 $0.08 \text{ N/m}$ を超え、そして前述したようにプラズマ処理の後に限られた期間の間 $0.1 \text{ N/m}$ を超えるまで上げられる。ビューポートの処理された表面の表面張力が水の表面張力より大きいときに、水は表面の液滴に蓄積しなくて、むしろ表面を濡らして、実質的に0度の接触角を有する。このように、ビューポートの親水性表面の水分の凝結が、流体の薄くて均一な層に結果としてなるので、この方法は、曇ることによるぼやけを除去するかまたは少なくとも著しく減らし、それによってビューポートの光学品質を維持するかまたは少なくとも光学品質の低下を制限する。ビューポート上の流体厚みの変動はプラズマ処理によって、減少し、そしてそれによってビューポート上の凝結された流体を通る光の通過に関連した光学長さの変動は同様に減少する。

30

40

## 【 0 0 1 1 】

処理された表面の親水性に関するプラズマ処理の効果はしばしば一時的であり、その結果、処理された表面の親水性は、プラズマへの暴露が終わったあとに時間とともに減少する傾向がある。この方法は、このように、プラズマを印加したすぐ後にビューポート（またはビューポートが取り付けられる装置）を使用すること 即ち、ビューポートを水分にさらすこと を更に含む。「すぐ後に」は、24時間以内、好ましくは、6時間以内、そして更に好ましくは、プラズマをそれに印加した後の1時間以内にビューポートを用いる

50

ことを意味する。

【0012】

本願明細書の教示によれば、プラズマが、ビューポートの近くでプラズマ発生電界の均一性を確実にするために、それ故にプラズマ処理の品質を確実にするために、誘電体バリア放電（DBD）モードで発生するという点に留意される。本願明細書においてプラズマ処理の「品質」は、達成される親水性のレベル、および電界がその親水性を得るために起動する継続時間を意味する。換言すれば、高品質のプラズマ処理は、比較的短い期間（例えば、起動された電界の5分、または1分、または短くて10秒、または更に短くて5秒）内に（例えば、処理される表面上に水のそれを超える、即ち0.072 N/Mを超える表面張力を得る）比較的高いレベルの親水性を達成する。

10

【0013】

DBDモードのプラズマ発生は、例えば、界を印加するために使用する電極の1つを電気的に分離することによって遂行できる。この種の分離は、電極をプラズマが発生する領域のガスから分離する誘電層によって実現できるか、またはDBDモードは、例えば、プラズマ発生界が印加される2つの電極の間の照準線を遮断する誘電層によって遂行できる。例えば、いくつかの実施形態によれば、歯科医の鏡は、近い室に、例えば金属ハンドルの部分を備えた鏡を含む装置の遠位端を配置し、陰極を金属ハンドルに電気的に接続して、鏡周辺のガス状媒体から電気的に分離される陽極にRF高電圧を印加することによって、本願明細書の教示に従って処理できる。他の例示的实施形態によれば、ガラスまたはプラスチックのような誘電材料で作られてその周辺に金属部品を有しないビューポートは、プラズマ発生電界を印加するために用いる2つの露出した電極の間に配置されることによって、本願明細書の教示に従って処理することができて、その結果、ビューポート自体は、電極の間の照準線を遮断することによって誘電体バリアとして使われる。

20

【0014】

本願明細書に記載するようにプラズマをDBDモードで発生することは、電極を互いから比較的短い距離に、そして処理される表面から短い距離に配置して、電界をビューポートの処理される表面の近傍において、比較的均一に保つと共に、比較的強い界を印加し、それによって高品質のプラズマ処理を処理される表面に施すことを可能にする（本願明細書で「比較的」は、DBDモードではなくてプラズマを発生することと比較して使われる）。

30

【0015】

いくつかの実施形態の態様によれば、内視鏡検査用の内視鏡を準備するために装置が更に提供される。この装置は、そこに内視鏡の遠位端を受け入れるために必要な大きさにされる保護シュラウドを備え、遠位端は、ビューポートの周囲の画像を、それを通して収集することを可能にするように構成されるビューポートを備える。この装置は、電源に電気的に接続して保護シュラウドで囲われる内視鏡の遠位端をそこに受け入れるように構成されるスロットを有する、プラズマ発生界アプリケーションを更に備える。プラズマ発生界アプリケーションは、ビューポートに近位のプラズマ発生に適している電界をスロット内で印加するように構成される。保護シュラウドは、内視鏡の遠位端から、そしてプラズマ発生界アプリケーションから着脱可能である。

40

【0016】

いくつかの実施形態によれば、保護シュラウドは、保護シュラウドがスロットに挿入されるときにプラズマ発生界アプリケーションの対応するアプリケーション電気接点に電気的に接触するように構成される少なくとも一つの電極と少なくとも一つのシュラウド電気接点を備える。少なくとも一つの電極は、それによってプラズマ発生界アプリケーションから電力を受け取ると、保護シュラウド内でプラズマ発生界を印加するように構成される。

【0017】

いくつかの実施形態の一態様によれば、そこに内視鏡の遠位端を受け入れるために必要な大きさにされる保護シュラウドを提供することを含む、内視鏡検査用の内視鏡を準備する方法が提供される。遠位端は、それを通してビューポートの周囲の画像を収集することを

50

可能にするように構成されるビューポートを備える。この方法は、プラズマ発生界アプリケーションを提供することを更に含み、そこにおいて、保護シュラウドは、遠位端から、そしてプラズマ発生界アプリケーションから着脱可能である。プラズマ発生界アプリケーションは、電源に電氣的に接続して、保護シュラウドで囲われる内視鏡の遠位端をそこに受け入れるように構成されるスロットを有する。プラズマ発生界アプリケーションは、プラズマ発生に適している電力を保護シュラウド内で印加するように構成される。この方法は、プラズマ発生界アプリケーションのスロットの中に保護シュラウドで囲われる内視鏡の遠位端を配置すること、および電源を起動させて保護シュラウド内でプラズマを発生させ、それによって遠位端のビューポートをプラズマ処理することを更に含む。いくつかの実施形態によれば、この方法は、保護シュラウドによって、遠位端に分散した流体によるプラズマ発生界アプリケーションの汚染を防止することを更に含む。

10

**【0018】**

いくつかの実施形態の一態様によれば、内視鏡検査用の内視鏡を準備する方法が更に提供される。内視鏡はビューポートを備えた遠位端を備える。ビューポートは、誘電材料で作られて、内視鏡の遠位端で金属部分に最も近い。この方法は、内視鏡の遠位端を少なくとも陽極と陰極を有するプラズマ室（ここでは、陰極は金属部分と電氣的に接触する）内に配置することを含む。陽極と陰極間の照準線は、誘電体バリアにより遮断されて、この方法は、陽極と陰極の間にプラズマ発生電磁界を印加し、それによってビューポートの周辺でDBDモードのプラズマを発生することを更に含む。いくつかの実施形態によれば、電気バリアは、ビューポートの周辺で陽極をガスから電氣的に分離する。

20

**【0019】**

いくつかの実施形態によれば、ビューポートは、腹腔鏡のビューポートのように透明である。いくつかの実施形態によれば、ビューポートは、歯科医の鏡のような鏡である。いくつかの実施形態によれば、ビューポートは、ガラスまたはクォーツまたはプラスチックでできている。

**【0020】**

本発明は、水の表面張力より高い外面の表面張力を得るようにビューポートの外面を活性化するために、内視鏡のような医療機器のビューポートをプラズマ処理するために用いることが可能である装置を別に提供する。

**【0021】**

本発明は、ビューポートを非常に親水性にするためにビューポートをプラズマ処理し、それによって使用中ビューポートの曇りに因るぼやけを防止することによって、医療処置用の、内視鏡のようなビューポートを有する医療機器を準備する方法を別に提供する。

30

**【0022】**

本発明は、医療処置のすぐ前に、または医療処置の間でさえ、医療処置用の医療機器を準備する方法を別に提供する。本発明はまた、クリーンで無菌の環境で医療処置のすぐ前に、または医療処置の間でさえ、プラズマ処理を内視鏡のような医療機器に施すように構成される装置を提供する。

**【0023】**

本発明の特定の実施形態は、上記の利点のいくつかまたは全てを含むか、あるいはいずれも含まないことがありえる。更なる利点は、本願明細書に含まれる図、説明、および請求項から当業者にとって容易に明らかでありえる。本発明の態様および実施形態は、以下の本願明細書および添付の請求の範囲に更に記載される。

40

**【0024】**

他に規定されない限り、本願明細書に用いるすべての技術および科学用語は、本発明が関係する当業者によって一般に理解されるのと同じ意味を有する。矛盾する場合、定義を含む、特許明細書が基準となる。本明細書に用いるように、前後関係がその他の場合を明確に記述しない限り、不定冠詞「a」および「an」は、「少なくとも一つ」または「一つ以上」を意味する。

**【0025】**

50

本発明のいくつかの実施形態は、添付の図を参照して本願明細書に説明される。説明は、図と共に、いくつかの実施形態がどのように実行できるかを当業者にとって明らかにする。図は例示する説明のためであり、そして本発明の基本的理解に必要であるより詳細に実施形態の構造的詳細を示すいかなる試みも実行されない。明確にするため、図に表されるいくつかの物体は正確な縮尺ではない。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1A】本願明細書における教示による、医療処置に対する医療装置を準備するための装置の実施形態を図式的に表す。

【図1B】内視鏡の遠位端を図式的に表し、遠位端は、図1Aの装置によってプラズマ処理するのに適しているビューポートを備える。

【図1C】図1Aの装置のプラズマアプリアクターをカバーするための無菌性スリーブを備える図1Aの装置の無菌性スクリーンを図式的に表し、無菌性スリーブは使用の前に巻かれる。

【図1D】図1Cの無菌性スクリーンを図式的に表し、そこにおいて、無菌性スリーブは、プラズマアプリアクターをカバーするために部分的に広げられる。

【図1E】図1Cの無菌性スクリーンを図式的に表し、そこにおいて、無菌性スリーブは広げられ、それによってプラズマアプリアクターをカバーする。

【図2】本願明細書における教示に従って医療処置に対する医療装置を準備するための装置の保護シュラウドの実施形態を図式的に表し、保護シュラウドはプラズマ処理される内視鏡を囲う。

【図3A】装置のプラズマアプリアクターのロット内に配置される保護シュラウドを図式的に表す。

【図3B】図3Aの保護シュラウドの詳細を図式的に表す。

【図3C】本願明細書における教示に従って医療処置に対する医療装置を準備するための保護シュラウドおよび発生界アプリアクターの別の実施形態を図式的に表す。

【図4】本願明細書における教示に従って医療処置に対する医療装置を準備するための装置の保護シュラウドの更に別の実施形態を図式的に表す。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本願明細書における教示の原則、使用、および実施態様は、添付の説明および図を参照してよりよく理解できる。本願明細書にある説明および図の閲覧に応じて、当業者は、過度の努力または実験なしで本願明細書における教示を実施することが可能である。図において、類似の参照符号は全体に類似の部品を指す。

【0028】

図1Aは、医療処置に対する、内視鏡のような医療装置200を準備するための、いくつかの実施形態の態様による、装置100を図式的に表す。医療装置200は、図1Bにも図式的に表される、遠位端210を備える。遠位端210は、ビューポートの周囲の画像を収集することを可能にするように構成されるビューポート220を備える。ビューポート220は、いくつかの実施形態において、ガラスまたはクォーツ、あるいはパースペックのようなプラスチックのような材料から成る、ウインドウまたはレンズのような透明なシートでありえて、それによって医療装置200の外側から光が、例えばカメラのような感光装置（ここに図示せず）によって医療装置200の内部に集められることを可能にする。いくつかの実施形態によれば、ビューポート220は、集光装置（ここに図示せず）または感光装置に向けて（そこを通過して光を転送よりはむしろ）光を反射する、鏡でありえる。ビューポート220は、医療処置の間に水分にさらされることがありえる表面222を備える。従って、曇りに対して処理しない、例えば、防がない場合、表面222は、それによって曇りで覆われることがありえる。この種の曇りは、例えば、蒸気の凝結（しかしそれに限定されない）に因る表面222上の液滴の蓄積の結果である。

【0029】

10

20

30

40

50

装置 100 は、医療装置 200 の遠位端 210 をそこに受け入れるために必要な大きさにされる保護シュラウド 110 を備える。装置 100 は、操作ユニット 120 および操作ユニット 120 に接続するプラズマアプリケータ 130 (本願明細書において、プラズマ発生電界アプリケータとも称される) を更に備える。プラズマアプリケータ 130 は、医療装置 200 の遠位端 210 をそこに受け入れるように構成されるスロット 132 を備えるが、遠位端 210 は保護シュラウド 110 で囲まれる。換言すれば、使用のために、医療装置 200 の遠位端 210 は、保護シュラウド 110 に挿入されて、遠位端 210 がそこに囲まれる保護シュラウド 110 は、スロット 132 に挿入される。いくつかの実施形態によれば、保護シュラウド 110 はスロット 132 に挿入されて、それから遠位端 210 は保護シュラウド 110 に挿入されて、前進する。

10

**【0030】**

いくつかの実施形態によれば、装置 100 は、開口部 142 を有する無菌性スクリーン 140 を更に備える。使用のために、保護シュラウド 110 は、本願明細書において以下に更に詳述されて、説明されているように、無菌性スクリーン 140 の開口部 142 を通してスロット 132 に挿入される。いくつかの実施形態によれば、保護シュラウド 110 は、重要でないか、使い捨てであるか、または交換可能な部品であり、単一の患者で実行される単一の医療処置の間に使用するよう構成される。いくつかの実施形態によれば、保護シュラウドは、患者の体液にさらされることがありえる内視鏡と使用中および使用後に無菌に維持されるかまたは維持されないことがありえるプラズマアプリケータの間の無菌性バリアとして機能する。いくつかの実施形態によれば、無菌性スクリーン 140 は、プラズマアプリケータ 130 を使用中および使用後に内視鏡に由来する体液がないように維持することを容易にする。いくつかの実施形態によれば、無菌性スクリーン 140 は、プラズマアプリケータ 130 に由来することがありえる汚染に対して内視鏡を無菌に維持することを容易にする。

20

**【0031】**

いくつかの実施形態によれば、無菌性スクリーン 140 は、図 1C、1D、および 1E に図式的に表されるように、無菌性スリーブ 144 に取り付けられて、無菌性スリーブは、無菌性スクリーンとスリーブの遠位端 146 の間に広がる。いくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブ 144 は、ソックスのように柔らかいことがありえる。使用前に、無菌性スリーブ 144 は、図 1C に図式的に表すように、折り畳むことができる。使用のために、無菌性スリーブ 144 は、プラズマアプリケータをスリーブの遠位端 146 を通して無菌性スリーブに挿入することによってプラズマアプリケータ 130 またはその一部を取り囲み、包囲し、そしてカバーするために広げることができる。使用中、無菌性スリーブ 144 は、プラズマアプリケータ 130 を包囲してカバーするようにプラズマアプリケータ 130 周辺に配置することができて、その結果、保護シュラウド 110 の開口部 142 を通ってスロット 132 への挿入および/または内視鏡 200 の保護シュラウド 110 への挿入は、プラズマアプリケータ 130 を汚染することがありえない。いくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブは、実質的に堅くて、例えば管の形状を有して、保護シュラウドをそこに収納するよう構成されることがありえる。いくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブ 144 は、プラズマアプリケータ 130 に一方を固着し、そしてデスクまたはテーブルまたは別の作業プラットフォームに他方を固着し、それによってプラズマアプリケータを作業プラットフォームに取り付けて安定させて、保護シュラウド 110 (または内視鏡 200) をプラズマアプリケータ 130 に出し入れするのを容易にするよう構成される両面粘着性パッド (ここに図示せず) をその底部に備える。いくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブ 144 とともに無菌性スクリーン 140 は、保護シュラウド 110 に取り付けられて、その結果、保護シュラウド 110 のスロット 132 への挿入およびプラズマアプリケータ 130 を無菌性スリーブ 144 で封入することは、実質的に一緒に実行される。

30

40

**【0032】**

プラズマアプリケータ 130 は、電源 (ここに図示せず) に電氣的に接続する。電源は

50

操作ユニット 1 2 0 に任意に配置できる。保護シュラウド 1 1 0 で囲まれる遠位端 2 1 0 がスロット 1 3 2 内に配置されるとき、そして電源の起動に応じて、プラズマアプリアクター 1 3 0 は、スロット 1 3 2 内の保護シュラウド 1 1 0 内部でビューポート 2 2 2 に近位のプラズマ発生に適している電界を印加するように更に構成される。

#### 【 0 0 3 3 】

いくつかの実施形態によれば、プラズマアプリアクター 1 3 0 は、ガスポンプと、そして加えて、または代わりにガスタンク（いずれもここで図示されない）と流動的に結合できる。ガスポンプおよびガスタンクは、以下に更に詳述されて説明されるように、プラズマ点火を促進するために、内視鏡の遠位端の周辺を、それぞれ、好適なガスによって制御可能に排気するか、または制御可能にフラッシュするように用いることができる。いくつかの実施形態によれば、好適なガスは、アルゴンまたは窒素でありえる。いくつかの実施形態によれば、排気後のプラズマ点火に適しているガス圧力は、0.1 Atm 以下でありえる。いくつかの実施形態によれば、内視鏡の遠位端の周辺は、ポンプで汲み上げられ、排気されて、それから所望のガスによってフラッシュすることができる。いくつかの実施形態によれば、ガスポンプおよび / またはガスタンクは、場合によっては、操作ユニット 1 2 0 に任意に配置することがありえる。

10

#### 【 0 0 3 4 】

操作ユニット 1 2 0 は、装置 1 0 0 のユーザが装置を操作して制御できるように構成される。操作ユニット 1 2 0 は、したがって、コマンドスイッチおよびコントローラ、例えば物理的または仮想スイッチ、ボタン、およびコントローラを備えることができる。制御ユニットは、装置、例えば表示 LED、ディスプレイを操作するために必要なデータおよび情報をユーザに提供するためのインジケータと、あるいは、ユーザが装置を操作して命令できるように操作およびコマンドスクリーンをユーザに提供するための操作ソフトウェアとを更に備えることができる。

20

#### 【 0 0 3 5 】

図 2 は、いくつかの実施形態の態様による保護シュラウド 3 1 0 の実施形態を断面図で図式的に表す。保護シュラウド 3 1 0 は、保護シュラウド 3 1 0 内に点線で図式的に表される、内視鏡 3 8 0 とともに使用するのに特に適している。内視鏡 3 8 0 は、ビューポート 3 9 0 の近位の遠位端 3 8 2 に遠位端 3 8 2 および電導表面 例え金属表面 3 8 4 を備える。ビューポート 3 9 0 は、本願明細書に記載されているようにプラズマ処理を受けることができる外面 3 9 2 を更に備える。

30

#### 【 0 0 3 6 】

保護シュラウド 3 1 0 は、近位開口部 3 1 4 と円筒遠位端 3 1 6 の間に伸びる中空円筒体 3 1 2 を備える。保護シュラウド 3 1 0 は、3つのリング 3 2 0 a、3 2 0 b、および 3 2 0 c それぞれを含む真空シール 3 2 0 を更に備える。真空シール 3 2 0 は、当技術分野で周知のように、わずかな力を使用して、例えば手によって内視鏡 3 8 0 を保護シュラウド 3 1 0 に挿入できるように、内視鏡 3 8 0 の外部寸法（例えば、外径）に適合するように構成される。従って、真空シール 3 2 0 は、内視鏡 3 8 0 が保護シュラウド 3 1 0 内に配置されるときに、保護シュラウド 3 1 0 の内部 3 2 2 と保護シュラウド 3 1 0 の外部 3 2 4 の間の圧力差（またはガス濃度の差）を保持するように構成される。真空シール 3 2 0 は、保護シュラウド 3 1 0 内で内視鏡 3 8 0 を機械的に安定させるのを支援することもできて、それによって内部 3 2 2 と外部 3 2 4 の間のガス洩れを防止するのを支援し、そしてまた、以下に更に説明するように、ビューポート 3 9 0 に近位のプラズマ発生を支援する。

40

#### 【 0 0 3 7 】

保護シュラウド 3 1 0 は、中空円筒体 3 1 2 に配置される陰極 3 3 0 を更に備え、そして保護シュラウド 3 1 0 の外部 3 2 4 とその内部 3 2 2 の間に電氣的フィードスルーを確立するように構成される。陰極 3 3 0 は可撓性であり、そして保護シュラウド 3 1 0 の内部 3 2 2 に、且つその外部に電氣的に露出し、それによって陰極 3 3 0 と金属表面 3 8 4 の間に電気接点を形成すると共に、内視鏡 3 8 0 の保護シュラウド 3 1 0 への挿入を可能に

50

する。保護シュラウド 3 1 0 は、シリンダー遠位端 3 1 6 に近接して配置される陽極 3 4 0 を更に備える。陽極 3 4 0 は、例えば内部 3 2 2 に面する円形の滑らかな表面 3 4 2 を有する金属ブロックとして成形できる。いくつかの実施形態によれば、表面 3 4 2 は湾曲できる。いくつかの実施形態（ここに図示せず）によれば、陽極 3 4 0 は、内部 3 2 2 の方へ向くとがった先端として成形できる。いくつかの実施形態によれば、陽極 3 4 0 はリングとして成形できる。陽極 3 4 0 は、誘電材料でできているディスク 3 4 4 に取り付けられて、その結果、ディスク 3 4 4 は、陽極 3 4 0 と陰極 3 3 0 および内視鏡の金属表面 3 8 4（陰極と同じ電位にある）との間に誘電体バリアを形成する。換言すれば、ディスク 3 4 4 は、陽極 3 4 0 と陰極 3 3 0 および内視鏡の金属表面 3 8 4 との間の照準線を遮断し、それによって前記誘電体バリアを形成することによって、誘電体バリア放電（DBD）動作モードのプラズマ発生を確実にするように構成される。DBDモードにおいて、プラズマは、ビューポートの近くで利用できる空間を通じてより一様に発生できるが、陽極と陰極間のアーク放電または他のタイプの特定の細い電氣的輸送軌道は阻止される。

#### 【0038】

誘電体バリアの厚みが、ビューポートの近くのプラズマ発生電界の均一性に、そしてそれ故にプラズマ処理の品質に強い影響を及ぼすことに留意されたい。本願明細書におけるプラズマ処理の「品質」は、達成される親水性のレベル、およびその親水性を得るために起動する電界の継続期間を意味する。換言すれば、高品質のプラズマ処理は、比較的高いレベルの親水性（例えば、処理される表面上に水のそれを超える、即ち  $0.072 \text{ N/M}$  を超える表面張力を得ること）を比較的短い期間（例えば、起動電界の 5 分、または 1 分または 10 秒程の短時間または 5 秒程の短時間）内に達成する。誘電体バリアの厚みは、通常、プラズマ点火を促進するためにできるだけ小さくしなければならないが、それは絶縁破壊およびアーク放電を防止するのに十分大きくなければならない。誘電材料、例えば本願明細書に記載されている実施形態の PET またはポリカーボネートの典型的な厚みは、MHz 範囲（例えば約 2 MHz）の周波数の RF 電界に対して約  $0.3 \text{ mm}$  ~ 約  $3 \text{ mm}$  の範囲にありえる。

#### 【0039】

いくつかの実施形態によれば、陽極 3 4 0 は、以下に更に説明するように、陽極 3 4 0 と供給接触器の間の信頼性が高い電気接点を容易にするために、中空円筒体 3 1 2 と関連して柔軟に移動させるように構成される。いくつかの実施形態によれば、ディスク 3 4 4 は、中空円筒体 3 1 2 と関連してばね 3 4 6 によって支持できる。

#### 【0040】

動作において、プラズマ発生電力は、陽極 3 4 0 と陰極 3 3 0 の間に供給されて、従って DBD モードのプラズマ発生電界は、陽極 3 4 0 と陰極 3 3 0 に接触している金属表面 3 8 4 との間に発生する。プラズマ発生電界は、陽極 3 4 0 と陰極 3 3 0 の間の空間で、そして特にビューポート 3 9 0 の周辺で外面 3 9 2 に隣接してプラズマを発生する。

#### 【0041】

図 3 A は、保護シュラウド 3 1 0 a（保護シュラウド 3 1 0 a は、以下に詳述されるように、図 2 の保護シュラウド 3 1 0 とわずかに異なる）とともに使用するのに適したプラズマアプリケーション 3 4 8 の実施形態の一部を図式的に表す。プラズマアプリケーション 3 4 8 は、保護シュラウド 3 1 0 a をそこに受け入れるように構成されるスロット 3 5 0 を備える（そこにおいて、内視鏡 3 8 0 は保護シュラウド 3 1 0 a で囲まれる）。プラズマアプリケーション 3 4 8 は、保護シュラウド 3 1 0 a がスロット 3 5 0 内にあるときに、陰極 3 3 0 と接触するように構成される陰極接触器 3 5 2 を更に備える。陰極接触器 3 5 2 と電氣的に結合した、電線のような導電体 3 5 4 は、電源（ここに図示せず）によって発生する電力を陰極接触器 3 5 2 に、そして陰極 3 3 0 に供給するために用いることができる。プラズマアプリケーション 3 4 8 は、保護シュラウド 3 1 0 a がスロット 3 5 0 内にあるときに、陽極 3 4 0 と接触するように構成される陽極接触器 3 5 6 を更に備える。陽極接触器 3 5 6 と電氣的に結合した、電線のような導電体 3 5 8 は、電源によって発生する電力を陽極 3 4 0 に供給するために用いることができる。陽極接触器 3 5 6 は、保護シュラ

ウド 3 1 0 a がスロットに挿入されるときに、陽極接触器 3 5 6 と陽極 3 4 0 の間の信頼性が高い電気接点を容易にするために、例えばばね 3 6 0 によって柔軟に支持できる。

【 0 0 4 2 】

ガスのプラズマを発生できる電界の特性が、関係する電極形状（例えば、電界の印加のために使用する電極の形状および構成、電極間の距離など）に加えて、ガス自体の特性に強く依存することがありえることに留意されたい。通常、ガスの圧力がより高いほど、電界は、ガスのプラズマに点火するためにより高くなければならない。また、いくつかのガスは他より低い電界で点火する。例えば、プラズマは、大気圧で、且つ電極間の 1 c m の距離にわたる約 7 K V の（ 1 M H z と 1 5 M H z 間の周波数の ） R F 電界を使用して、そしてガスが 0 . 8 K P a の圧力である場合、約 2 0 0 V の電圧で、ヘリウムガスにおいて点火できる。類似の電極形状の場合は、類似の界周波数で、プラズマは、大気圧で約 2 0 K V の電圧で、そして 0 . 8 K P a で約 8 0 0 V の電圧で、空気中で点火できる。

10

【 0 0 4 3 】

このように、いくつかの実施形態によれば、プラズマアプリケータ 3 4 8 は、電極 3 3 0 と 3 4 0 の間の空間で低圧の大気を発生させて、プラズマ点火を促進するために、ガスをガスタンク（ここに図示せず）からスロット 3 5 0 へ流れ出させるか、または空気をスロット 3 5 0 からポンプで汲み出すように構成される。このように、いくつかの実施形態によれば、プラズマアプリケータ 3 4 8 は、スロット 3 5 0 とともに、ヘリウムまたはアルゴンまたは窒素のような、そこでのプラズマ発生に適しているガスを含むガスタンク（ここに図示せず）と流動的に結合するホース 3 6 4 に連結している。ユーザによって操作可能な制御ユニット（ここに図示せず）により制御される弁 3 6 6 は、スロット 3 5 0 に入るガス流を予定して、調整するために用いることができる。動作中に、いくつかの実施形態によれば、内視鏡 3 8 0 をその中に有する保護シュラウド 3 1 0 a をスロット 3 5 0 に導入した後に、弁 3 6 6 は、ガス流がスロットに入るように開くことができる。保護シュラウド 3 1 0 a は、中空円筒体 3 1 2 とディスク 3 4 4 の間の開口部 3 6 8 を通してガス流が入り込むことができ、ガスが保護シュラウド 3 1 0 a に流入してビューポート 3 9 0 の方へ流れることを可能にする。スロット 3 5 0 に流入するガスの過剰量は、保護シュラウド 3 1 0 a とプラズマアプリケータ 3 4 8 の間のスロット 3 5 0 の隙間を通して自由に流出できる（隙間は封止されていない）。ガス流の適切な期間（例えば、5 秒または 1 0 秒または 3 0 秒または 1 分）の後に、電源は、ビューポート 3 9 0 の近くでプラズマ発生電界を発生するために、電力を陽極 3 4 0 および陰極 3 3 0 に供給するために起動できる。いくつかの実施形態によれば、ガスタンクは携帯型であって、単回使用に適することがありえる。

20

30

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態によれば、ホース 3 6 4 は、プラズマ点火を促進するために、ガス（空気）を保護シュラウド 3 1 0 a から、特にビューポート 3 9 0 の近くの空間からポンプで汲み出すために用いることができる。空気は、ビューポート 3 9 0 の周辺から開口部 3 6 8 を通ってスロット 3 5 0 の方へ、そしてホース 3 6 4 に吸い込まれることができる。真空シール 3 7 0 は、シリンダー端 3 1 6 の近くの領域と保護シュラウド 3 1 0 a の開口部 3 1 4 の近くの領域の間の圧力差を保留することによってビューポート 3 9 0 の近くで真空を発生することを可能にする。いくつかの実施形態によれば、空気は、ホース 3 6 4 と流動的に結合した、真空ポンプ（ここに図示せず）によってホース 3 6 4 を通して汲み出すことができる。いくつかの実施形態によれば、ホース 3 6 4 は、例えば小型真空ポンプによって連続的に汲み出される汲出し容器（図示せず）に流動的に結合できる。流体結合はホース 3 6 4 を通して設けられて、ホースは容器と恒常的に流体連通し、それによって連続的にポンプ圧送されもする。弁 3 6 6 を開放することは、実施形態の特殊性に応じて、真空ポンプによって、またはポンプで汲み出される容器によって、スロット 3 5 0 および特にビューポート 3 9 0 の近くの空間からポンプで汲み出す結果になりえる。スロット 3 5 0 の、そして保護シュラウド 3 1 0 a の流動的に連結した部分の汲出し領域の容積は、いくつかの実施形態によれば、1 0 c c より小さいことがありえて、例えば約 1 0 0

40

50

0 c c ( 1 リットル ) の汲出し容器およびホースは、約 5 秒未満または約 10 秒未満内に例えば約 0 . 1 気圧と約 0 . 0 1 気圧の間の適切な真空レベルを確立するのに十分でありえる。それは、外面 3 9 2 を満足にプラズマ処理するために、約 30 秒間または約 1 分間ものプラズマ励起のために充分でありえる。

【 0 0 4 5 】

図 3 B に詳細に示す、いくつかの実施形態によれば、保護シュラウド 3 1 0 a は、保護シュラウド 3 1 0 a とプラズマアプリアケータ- 3 4 8 の間の無菌性バリアを維持するために、開口部 3 6 8 に置かれる無菌性フィルター 3 7 2 を更に備える。無菌性バリアを維持することによって、細菌性微生物は無菌性フィルター 3 7 2 を透過することができないことが意味されて、そこにおいて細菌性微生物は、菌類およびバクテリアを含む、あらゆる種類の原核細胞または真核生物細胞を含むことがありえる。無菌性フィルターは、いくつかの実施形態によれば、開口部 3 6 8 のシリンダー端 3 1 6 を覆って配置されて、その結果、プラズマアプリアケータ- 3 4 8 から保護シュラウド 3 1 0 a に流入するガスは、無菌の保護シュラウドに入り、そして / または保護シュラウド 3 1 0 a の内部 3 2 2 からプラズマアプリアケータ- 3 4 8 に流入するガスは、無菌のプラズマアプリアケータ- に入る。このように、無菌性フィルター 3 7 2 は、プラズマアプリアケータ- から ( 例えばスロット 3 5 0 の環境から ) 内視鏡 3 8 0 への汚染の転送を防止し、そして / または内視鏡 3 8 0 からプラズマアプリアケータ- への汚染の転送を防止する。加えて、または代わりに、無菌性フィルターは、プラズマアプリアケータ- に、または例えばホース 3 6 4 に配置できる。

10

【 0 0 4 6 】

図 3 C は、いくつかの例示的实施形態によるプラズマアプリアケータ- 4 4 8 および対応する保護シュラウド 4 1 0 を図式的に表す。プラズマアプリアケータ- 4 4 8 は、ホース 3 6 4 と流動的に結合したアプリアケータ- ・ガス・ポート 4 0 2 を備えていることでプラズマアプリアケータ- 3 4 8 と異なり、そして保護シュラウド 4 1 0 は、アプリアケータ- ・ガス・ポート 4 0 2 に流動的に連結するように構成されるシュラウド・ガス・ポート 4 0 4 を備える。保護シュラウドの内部 3 2 2 と保護シュラウド 4 1 0 の外部 3 2 4 の間の流体連結性 　例えばプラズマアプリアケータ- のスロット 4 5 0 の空間 　は、真空シール 4 0 8、例えば O リングによって妨げられる。このように、保護シュラウド 4 1 0 がプラズマアプリアケータ- 4 4 8 に挿入されるときに、シュラウド・ガス・ポート 4 0 4 はアプリアケータ- ・ガス・ポート 4 0 2 に流体連結し、それによってホース 3 6 4 の保護シュラウドの内部 3 2 2 への流体連結性を確立する。従って、プラズマ点火促進ガス ( 例えばヘリウムまたはアルゴン ) は、ホース 3 6 4 を通って保護シュラウドに直接入れられて、加えて、または代わりに、ガス、特に空気は保護シュラウドからホース 3 6 4 を通ってポンプで汲み出すことができる。スロット 4 5 0 と保護シュラウドの内部 3 2 2 間の流体連結性は、このように妨げられる。無菌性フィルター 4 7 2 は、保護シュラウド 4 1 0 の内部 3 2 2 とプラズマアプリアケータ- 4 4 8 の間の無菌性バリアを維持するために、シュラウド・ガス・ポート 4 0 4 内に配置される。図 3 B の無菌性フィルター 3 7 2 に関して上述したように、プラズマアプリアケータ- 4 4 8 から保護シュラウド 4 1 0 の内部 3 2 2 に流入するガスは、無菌の保護シュラウドに入り、そして / または保護シュラウド 4 1 0 の内部 3 2 2 からプラズマアプリアケータ- 4 4 8 に流入するガスは、無菌のプラズマアプリアケータ- に入る。このように、無菌性フィルター 4 7 2 は、プラズマアプリアケータ- から ( 例えば、スロット 4 5 0 の周囲から ) 内視鏡 3 8 0 への汚染の転送を防止し、そして / または内視鏡 3 8 0 からプラズマアプリアケータ- への汚染の転送を防止する。

20

30

40

【 0 0 4 7 】

保護シュラウド 4 1 0 は、( 保護シュラウド 3 1 0 の陽極 3 4 0 の代わりに ) 遠位円筒端 3 1 6 の近くの中空円筒体 3 1 2 の外周上のリングとして成形されるリング陽極 4 4 0 を有することで保護シュラウド 3 1 0 と更に異なる。それゆえに、誘電材料で作られる中空円筒体 3 1 2 は、陽極 4 4 0 と陰極 3 3 0 および内視鏡の金属表面 3 8 4 との間の誘電体バリア 4 4 4 として機能し、その結果、プラズマは、保護シュラウド 3 1 0 に関して上記のように D B D 動作モードで保護シュラウド 4 1 0 において発生する。いくつかの実施形

50

態によれば、保護シュラウド410は、中空円筒体412内にストッパ442を備える。ストッパ442は、内視鏡380の保護シュラウド410内への前進を制限するように構成されて、その結果、所定の望ましい隙間が、陽極440と内視鏡の金属表面384の間に確立されて、それによって周知の電界（電界は陰極および陽極と前記隙間の間に供給される電圧により決定される）でプラズマ発生を確実にする。ストッパ442は、陽極と陰極間の照準線上の誘電体バリアとして更に使用することができて、それによってプラズマをビューポート390に向けて集中させるのを支援する。

#### 【0048】

保護シュラウド410が、プラズマアプリケータ448のロット450に挿入される  
ときに、プラズマアプリケータ448の陽極接触器456は、リング陽極440と接触  
する。陽極接触器456は、上記のようにプラズマ発生電界をリング陽極440に供給  
することを可能にするために、電源（ここに図示せず）に接続するように構成される導電体  
458に電氣的に結合している。保護シュラウド410が上記のようにロット450に  
挿入されるときに、保護シュラウド410の陰極330は、陰極接触器352と電氣的に  
結合している点に留意される。従って、起動に応じて、適切に接続された電源は、ビュー  
ポート390の周辺でプラズマを発生するために、リング陽極440と内視鏡380の金  
属表面384の間にプラズマ発生電界を（DBDモードで）供給できる。

10

#### 【0049】

図4は、いくつかの実施形態の一態様による保護シュラウド510を図式的に表す。保護  
シュラウド510は、上記の実施形態にて説明したように内視鏡周辺で空間からポンプ汲  
み出さずに、またガスをその空間に流入させずに、促進されたプラズマ点火を可能にする  
ように構成される。換言すれば、保護シュラウドは、ガスタンクにもガスポンプにも連結  
していないプラズマアプリケータを用いて、本願明細書における教示に従ってプラズマ  
処理を内視鏡のビューポートに施すことを可能にする。従って、保護シュラウドは、ガス  
ポート402のようなガスポートを有せず、そしてホース364のようなホースに連結し  
ていない。

20

#### 【0050】

保護シュラウド510は、開口部314と円筒端316の間に伸びる中空円筒体312を  
備える。保護シュラウド510は、中空円筒体312に出口がなくて、円筒端316の近  
くで封止されているという点で、保護シュラウド310と異なり、それによって円筒端3  
16を通過のガス分子の浸透または浸入を実質的に防止する。保護シュラウド510は  
、中空円筒体312内部の漏出シール530、および漏出シール530と円筒端316の  
間にある中空円筒体312の密封スクリーン518を有するという点で保護シュラウド3  
10と更に異なる。密封スクリーン518は、ガス分子を通さないように構成されて、そ  
れによって密封スクリーン518と円筒端316の間に閉じられた、閉鎖空間520を画  
成する。保護シュラウド510内部の閉鎖空間520はこのように気密であり、即ち、保  
護シュラウド510の外部324から封止するように維持される。閉鎖空間520は、約  
1気圧のガス圧力で、プラズマ点火に適しているガス、例えばアルゴンを含み、その結果  
、せいぜい、密封スクリーンすべてにわたってほんの小さい気圧勾配しかない。

30

#### 【0051】

密封スクリーン518は壊れやすく、それによって内視鏡380のような内視鏡の保護  
シュラウド510への挿入に応じて破損する（取り壊す）ように構成される。いくつかの  
実施形態によれば、保護シュラウド510は、閉鎖空間520外の密封スクリーン518  
の近くに中空円筒体312に柔軟に取り付けられる一つ以上の引き裂き針522を更に備  
える。引き裂き針522は、密封スクリーン518に向って柔軟にもたせかかり、そして  
保護シュラウドに挿入される物により押されるときに密封スクリーンを裂くように構成さ  
れる。かくして、使用のために、内視鏡は、保護シュラウド510に挿入されて、引き裂  
き針522を密封スクリーン518の方へ押すことによって密封スクリーン518を取り  
壊すことに影響を及ぼすことができる。ビューポートが陰極330と陽極340の間にあ  
るようになるまで、内視鏡は更に前進できる。挿入の間に、内視鏡が漏出シール530を

40

50

通って最初に前進し、それから密封スクリーン 5 1 8 が破られて、それから内視鏡が適所に配置されるように更に前進する点に留意される。一旦密封スクリーン 5 1 8 が壊れると、空間 5 2 0 内のガスは、漏出シール 5 3 0 と内視鏡の間に形成されるシーリングによって開口部 3 2 4 の方へ自由に流れるのを防止される。内視鏡の保護シュラウド内への更なる前進の間に、ガスのための空間 5 2 0 の自由容積は減少し、それでも、閉鎖空間 5 2 0 の領域に蓄積される圧力は、漏出シール 5 3 0 を横切る圧力差の下のガス漏出により防止される。その結果、内視鏡 3 8 0 が保護シュラウド 5 1 0 に完全に挿入されるとき、閉鎖空間 5 2 0 および特にビューポートに近位の空間は、陽極 3 4 0 と陰極 3 3 0 の間に、ほぼ大気圧で、密封スクリーン 5 1 8 の引き裂きの前に空間 5 2 0 に含まれたガスを実質的に含み、それによってそこにおけるプラズマ点火を促進する。いくつかの実施形態によれば、密封スクリーン 5 1 8 は、マイラーまたは金属被覆マイラーまたはカプトンまたは金属化カプトンなどで作ることができる。

10

**【 0 0 5 2 】**

従って、本発明の態様によれば、内視鏡検査のために内視鏡（図 1 の 2 0 0、図 2、3 A、および 3 C の 3 8 0）を準備するための装置（図 1 A の 1 0 0）が提供される。装置は、そこに内視鏡の遠位端（2 1 0、3 8 2）を受け入れるために必要な大きさにされる保護シュラウド（図 1 A の 1 1 0、図 2 および 3 A の 3 1 0、3 1 0 a、図 3 C の 4 1 0、図 4 の 5 1 0）を備える。遠位端は、そこを通してビューポートの周囲の画像を収集することを可能にするように構成されるビューポート（2 2 0、3 9 0）を備える。

20

**【 0 0 5 3 】**

装置は、電源と電氣的に結合プラズマ発生界アプリケーション（1 3 0、3 4 8、4 4 8）を更に備える。プラズマ発生界アプリケーションは、そこに保護シュラウドで囲まれる内視鏡の遠位端を受け入れるように構成されるスロット（1 3 2、3 5 0、4 5 0）を有する。プラズマ発生界アプリケーションは、保護シュラウド内のプラズマ発生に適している電力を印加するように構成される。保護シュラウドは、内視鏡の遠位端から、そしてプラズマ発生界アプリケーションから着脱可能である。

**【 0 0 5 4 】**

いくつかの実施形態によれば、内視鏡のビューポートは透明でありえるか、または鏡でありえる。

**【 0 0 5 5 】**

いくつかの実施形態によれば、装置は、第 1 の端部にプラズマ発生界アプリケーションを無菌性スリーブに挿入することを可能にするように構成される第 1 の開口部、および第 2 の端部に内視鏡をプラズマ発生界アプリケーションに挿入することを可能にするように構成される第 2 の開口部（1 4 2）を有する、プラズマ発生界アプリケーションをカプセル化するように構成される、第 1 の端部（1 4 6）と第 2 の端部（1 4 0）の間に伸びる無菌性スリーブ（1 4 4）を更に備える。いくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブは柔らかく、そしていくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブは堅い。無菌性スリーブは、プラズマ発生界アプリケーションから分離される。いくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブは保護シュラウドに取り付けられ、そしていくつかの実施形態によれば、無菌性スリーブは保護シュラウドから分離される。

30

40

**【 0 0 5 6 】**

いくつかの実施形態によれば、保護シュラウドは、少なくとも一つの電極（3 4 0、4 4 0）および電極に電氣的に接続している第 1 のシュラウド電気接点（3 4 0、4 4 0）を備える。保護シュラウドがスロット（3 5 0、4 5 0）に挿入されるときに、第 1 のシュラウド電気接点は、プラズマ発生野アプリケーションの対応する第 1 のアプリケーション電気接点（3 5 6、4 5 6）と電氣的に接触するように構成される。少なくとも一つの電極は、それによってプラズマ発生界アプリケーションから電力を受け取ると、保護シュラウド内部（3 2 2）でプラズマ発生界を印加するように構成される。

**【 0 0 5 7 】**

いくつかの実施形態によれば、保護シュラウドは、内視鏡の遠位端が保護シュラウド内に

50

受け入れられるときに、内視鏡と接触するように構成される、第2のシュラウド電気接点(330)を更に備える。第2のシュラウド電気接点は、保護シュラウドがスロット(350、450)に挿入されるときに、第2のアプリケーション電気接点(352)と電氣的に接触するように構成される。

【0058】

いくつかの実施形態によれば、保護シュラウドは、内視鏡の遠位端を受け入れるように構成される開口部(314)と保護シュラウドの遠位端(316)の間に伸びる中空の実質的に堅い管(312、412)を備える。いくつかの実施形態によれば、中空管は中空円筒体(312、412)である。

【0059】

いくつかの実施形態によれば、保護シュラウドは、内視鏡(380)を囲むために必要な大きさにされる、それによって内視鏡が中空管内に受け入れられるときに、内視鏡と密封して接触するように構成される、中空管の内周部に沿って開口部と遠位端の間に配置されるシール(320、530)を更に備える。いくつかの実施形態によれば、シールはリングを備える。

【0060】

いくつかの実施形態によれば、プラズマ発生界アプリケーション(348、448)は、ホース(364)に連結している。ホースは、スロット(350、450)に制御可能に流動的に連結している。いくつかの実施形態によれば、プラズマ発生界アプリケーション(348、448)は、ホース(364)をスロット(350、450)に制御可能に流動的に連結する、制御弁(366)を備える。いくつかの実施形態によれば、プラズマ発生界アプリケーション(348)は、ホースに流動的に連結されるアプリケーション・ガス・ポート(402)を備え、そして保護シュラウド(410)はシュラウド・ガス・ポート(404)を備える。シュラウド・ガス・ポートは、ホースを保護シュラウドの内部(322)と流動的に連結するためにアプリケーション・ガス・ポートと密封して連結するように構成される。シュラウド・ガス・ポートとアプリケーション・ガス・ポートとの密封された連結は、例えばシール408によって、保護シュラウドがスロットに挿入されるときに、(ホース364と流動的に結合する)保護シュラウドの内部(322)とスロット(450)の間の流体連通を防止する。

【0061】

いくつかの実施形態によれば、保護シュラウド(510)は、内視鏡の遠位端が中空管に挿入されるときに、中空管(312)内部に内視鏡と密封して接触するように構成されるシール(530)を備える。保護シュラウド(510)は、中空管を横切って、それによって密封スクリーンと中空管の遠位端(316)の間に閉じた封止空間(520)を画成するように構成される密封スクリーン(518)を更に備える。いくつかの実施形態によれば、保護シュラウドは、シール(530)と密封スクリーン(518)の間で中空管内に配置される、内視鏡の中空管への挿入により密封スクリーンを引きはがすように構成されるテリア(522)を更に備える。

【0062】

いくつかの実施形態の一態様によれば、内視鏡検査のための内視鏡を準備する方法が提供される。この方法は、そこに内視鏡の遠位端(210、382)を受け入れるために必要な大きさにされる保護シュラウド(110、310、310a、410、510)を提供することを含み、遠位端は、そこを通してビューポートの周囲の画像を収集することを可能にするように構成されるビューポート(220、390)を備える。この方法は、電源と電氣的に結合したプラズマ発生界アプリケーション(130、348、448)を提供することを更に含む。プラズマ発生界アプリケーションは、保護シュラウドで囲まれる内視鏡の遠位端をそこに受け入れるように構成されるスロット(132、350、450)を有する。プラズマ発生界アプリケーションは、保護シュラウド内のプラズマ発生に適している電力を(例えば、電極330、340、および440によって)印加するように構成される。保護シュラウドは、プラズマ発生界アプリケーションから、そして内視鏡の遠位端から

10

20

30

40

50

着脱可能である。この方法は、保護シュラウドで囲まれる内視鏡の遠位端をプラズマ発生界アプリケーションのスロットに配置すること、および電源を起動させて保護シュラウド内でプラズマを発生させて、それによって内視鏡の遠位端でビューポートをプラズマ処理することを更に含む。

【0063】

いくつかの実施形態によれば、この方法は、保護シュラウドによって、遠位端に分散する流体によるプラズマ発生界アプリケーションの汚染を防止することを更に含む。いくつかの実施形態によれば、プラズマ発生界アプリケーションはホース(364)を備え、そしてこの方法は、(弁366を開閉することによって)保護シュラウドの内部(322)にガスを制御可能に流すことか、またはホースを通して保護シュラウドの内部からポンプで汲み出すことを更に含む。

10

【0064】

いくつかの実施形態の一態様によれば、内視鏡検査のための内視鏡(380)を準備する方法が更に提供されて、内視鏡は、ビューポート(390)を備えた遠位端(382)を備える。ビューポートは誘電材料で作られて、内視鏡の遠位端で金属部分(384)に近位している。この方法は、内視鏡の遠位端を閉プラズマ室(例えば、保護シュラウド310、310a、410、または510、そこにおいて、内視鏡の挿入は保護シュラウドの内部322を封止し、それによって閉プラズマ室をそこに画成する)に配置することを含む。閉プラズマ室は、少なくとも陽極(340、440)および陰極(330)を有し、そこにおいて、陰極は金属部分と電気的に接触する。陽極と陰極間の照準線は、誘電体バリア(344、444)により遮断されて、この方法は、陽極と陰極の間にプラズマ発生電磁界を印加し、それによってビューポートの周辺(322)でDBDモードのプラズマを発生することを更に含む。いくつかの実施形態によれば、電気バリア(444)は、ビューポートの周辺(322)のガスから陽極(440)を電気的に分離する。この方法のいくつかの実施形態によれば、ビューポートは透明であるかまたは代わりに鏡である。この方法のいくつかの実施形態によれば、ビューポートは、ガラスまたはクォーツまたはプラスチックでできている。

20

【0065】

明確にするために、別々の実施形態との関連で記載されている、本発明の特定の特徴が、単一の実施形態に組合せて提供されることもできると認められる。逆に、簡潔のために、単一の実施形態との関連で記載されている、本発明の特徴は、別々に、またはあらゆる適切な下位組合せで、または本発明のその他の記載された実施形態において、適切なものとして提供することもできる。実施形態との関連で記載されている特徴は、それなりに明確に特定されない限り、その実施形態の基本的特徴と考えるべきではない。

30

【0066】

いくつかの実施形態による方法のステップが、特定のシーケンスで説明できるけれども、本発明の方法は、異なる順序で実行される記載されているステップの一部または全部を含むことができる。本発明の方法は、記載されているステップ全てまたは記載されているステップのごく少数を含むことができる。開示された方法における特定のステップは、それなりに明確に特定されない限り、その方法の不可欠なステップと考えるべきではない。

40

【0067】

本発明がその特定の実施形態と関連して説明されるけれども、当業者にとって明らかである多数の変形例、変更態様、およびバリエーションが存在することがありえることは明白である。従って、本発明は、添付の請求の範囲に入るすべてのこの種の変形例、変更態様、およびバリエーションを包含する。本発明は、本願明細書に記載される構造の詳細ならびに部品および/または方法の配置へのその適用で必ずしも制限されるというわけではないことを理解すべきである。他の実施形態は実践することができて、ある実施形態は種々の方法で実施することができる。

【0068】

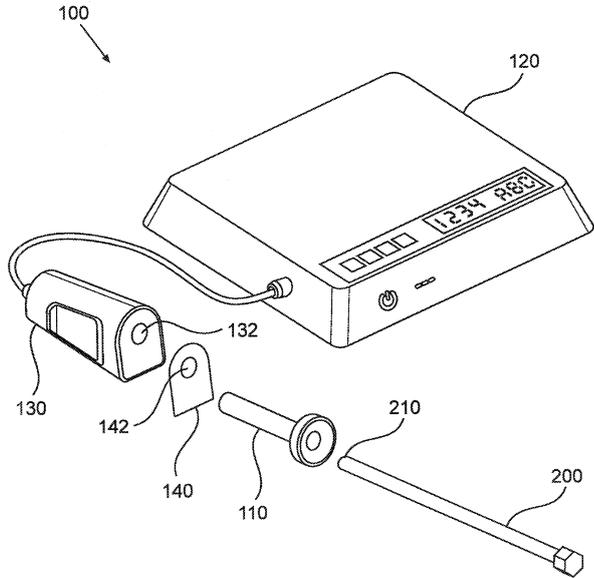
本願明細書において使用される語法および用語は、記述目的のためであって、制限的であ

50

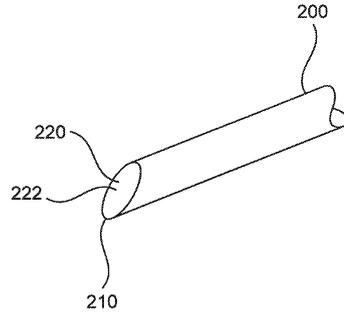
ると考えるべきではない。本出願のいかなる参照文献の引用または識別も、この種の参照文献が本発明に対する従来技術として使われるという承認として解釈すべきではない。見出しは、本願明細書の理解を容易にするために本願明細書で使われており、必ずしも制限的であると解釈すべきではない。

【図面】

【図 1 A】



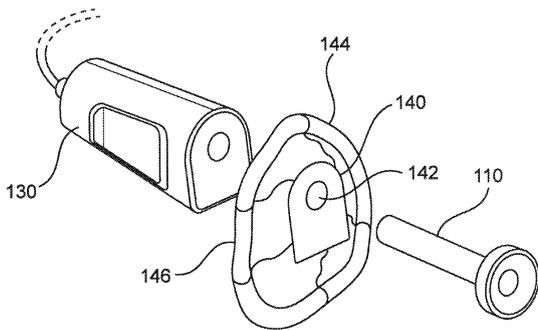
【図 1 B】



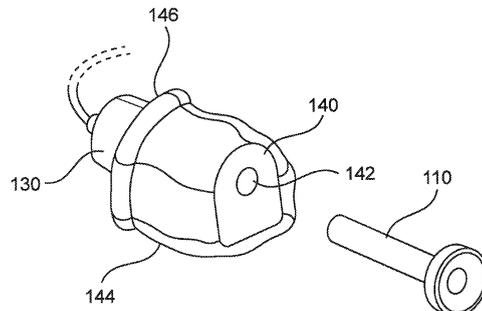
10

20

【図 1 C】



【図 1 D】

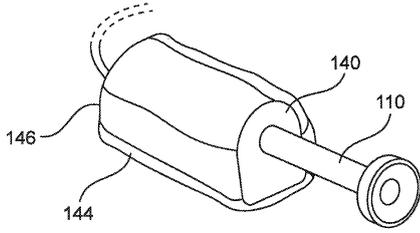


30

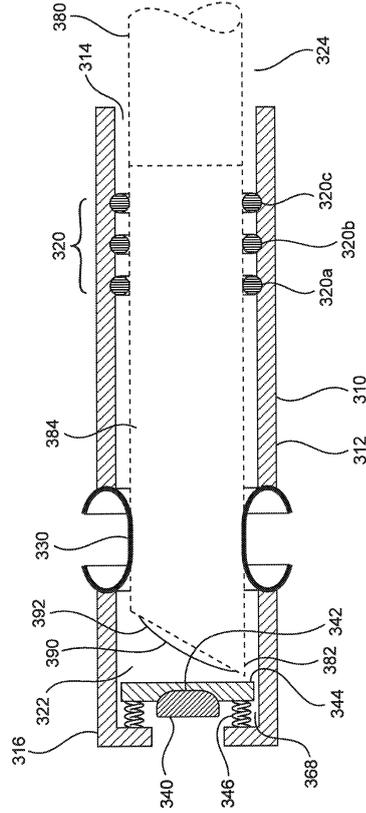
40

50

【 図 1 E 】



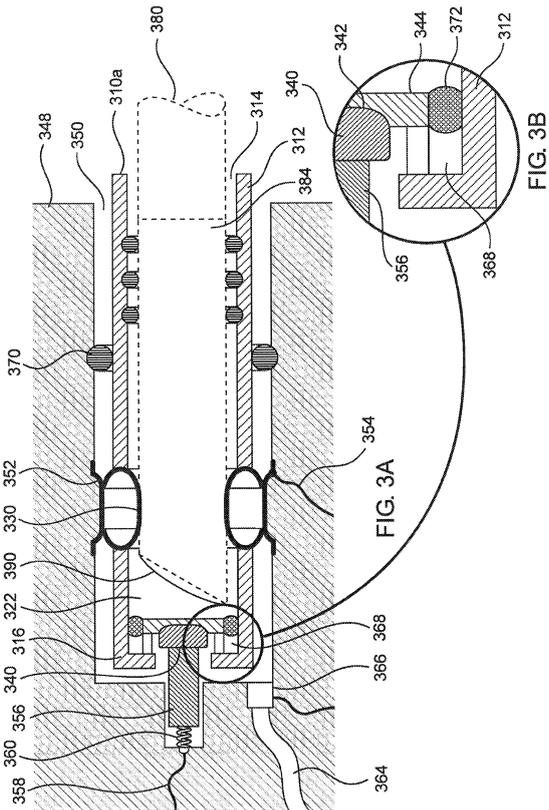
【 図 2 】



10

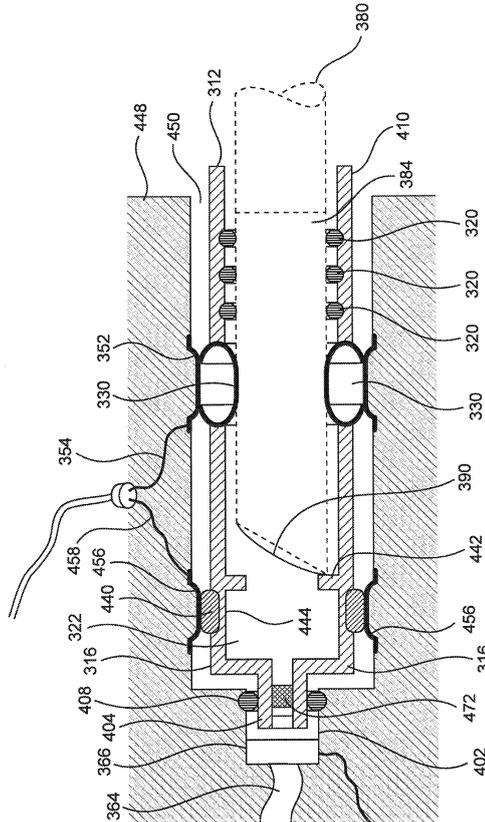
20

【 図 3 A - 3 B 】



30

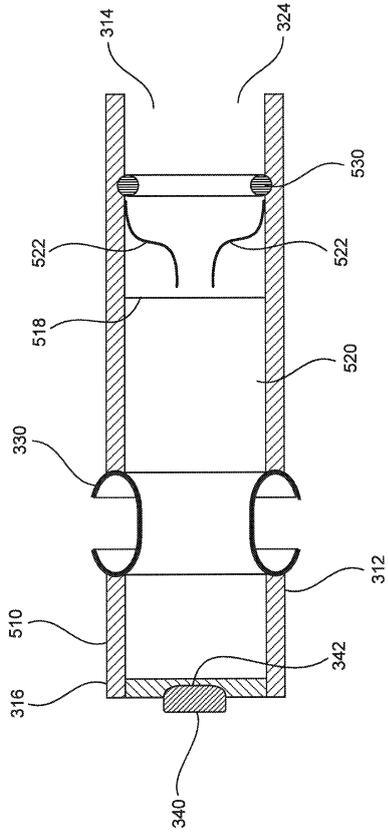
【 図 3 C 】



40

50

【 図 4 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 マラー, ミシェル  
イスラエル国, 20196 ミスガブ, イーシャー

(72)発明者 ラム, アモン  
イスラエル国, 19225 ディー . エヌ ヘベル メギド, キブツ ギバット オズ

Fターム(参考) 2H040 DA13 EA01  
4C161 AA24 BB01 CC06 DD01 FF23 GG24