

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-200531  
(P2008-200531A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
A 6 1 N 5/10 (2006.01) A 6 1 N 5/10 C 4 C 0 8 2

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-140244 (P2008-140244)  
(22) 出願日 平成20年5月29日 (2008.5.29)  
(62) 分割の表示 特願2002-542448 (P2002-542448)  
の分割  
原出願日 平成13年11月14日 (2001.11.14)  
(31) 優先権主張番号 09/712,563  
(32) 優先日 平成12年11月14日 (2000.11.14)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500436053  
メディーフィジックス・インコーポレイテッド  
アメリカ合衆国08540ニュージャージー州プリンストン、カーネギー・センター101番  
(74) 代理人 100093908  
弁理士 松本 研一  
(74) 代理人 100105588  
弁理士 小倉 博  
(74) 代理人 100129779  
弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射性シードを装填するデバイス

(57) 【要約】

【課題】 小線源照射療法において、針、カテーテル又は他の手段に放射性シード及び場合によってスペーサを装填するためのデバイスの提供。

【解決手段】 ディスペンスポートに連絡するY字形形状のチャンネルネットワークを規定するローダーボディ部、シード挿入ポートとディスペンス経路との間に延びるシード経路を有するチャンネルネットワークの第1の脚部、及びスペーサ挿入ポートとディスペンス経路との間に延びるスペーサ経路を有するチャンネルネットワークの第2の脚部を有してなり、ディスペンスポートはディスペンス経路の開口端部を規定する、コンテナにシード及びスペーサを装填するローダーデバイス。

【選択図】 図1

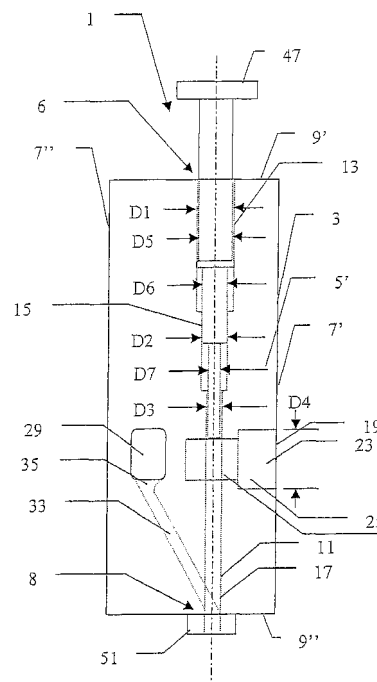


Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ディスペンスポートに連絡する Y 字形状のチャンネルネットワークを規定するローダーボディ部、シード挿入ポートとディスペンス経路との間に延びるシード経路を有するチャンネルネットワークの第 1 の脚部、及びスペーサ挿入ポートとディスペンス経路との間に延びるスペーサ経路を有するチャンネルネットワークの第 2 の脚部を有してなり、ディスペンスポートはディスペンス経路の開口端部を規定することを特徴とする、コンテナにシード及びスペーサを装填するローダーデバイス。

## 【請求項 2】

ローダーボディ部は、コンテナを脱着可能に受容するためにディスペンスポートの周りにコンテナアダプターを規定して、チャンネルネットワークの中をシード及びスペーサを通過させることを特徴とする請求項 1 記載のローダーデバイス。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、患者への適用前に、針、カテーテル又は他の手段に放射性シード及び場合によってスペーサを装填 (load) するためのデバイスに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

小線源照射療法 (brachtherapy)、例えば患者の体内に (「シード (seeds)」として知られる) 放射性源 (radioactive sources) を永久的に移植することによる前立腺 (prostate) 癌の治療には、一般に、規定された 3 D アレイで一人の患者あたり、80 ~ 100 のシードを適用する必要がある。これらのシードは、2 つの異なる方法によって植え付けることができる。米国特許第 5, 242, 373 号から知られている 1 つの方法では、ディッシュから遊離したシードと生分解性のスペーサ (例えばガット (catgut)) とを、手作業で交互に拾い上げてシードプラグが組み立てられる。スペーサは、シードどうしの間に必要な間隔をもたらすために、シードどうしの間に所望の長さにて配される。組み立てられたプラグは、その後、針を通して患者に埋め込まれる。この方法の問題点は、プラグを製作する人が、ディッシュ内の遊離したシードからの放射線に曝されること、及びシードを埋め込み針に装填する際に放射線に曝されることである。更なる問題点は、かなりの数のシード及びスペーサを個々に取り扱って、それぞれを所望される端と端を接した状態の「プラグ (plug)」を形成するように正しい向きに組み立てる必要があることである。シード / スペーサはいずれも小さく、例えば一般に 4 ~ 6 ミリメートルの長さであって、このことは、手作業による取り扱いに時間がかかることにもつながり、放射線量の危険を伴うことになる。尤も、この方法は、事前に形成されたプラグによって患者に複数種のシードを一度に埋め込むことができ、処置室で費やす時間が短くなり、シードの間隔を埋め込み前にチェックすることができるという利点を有している。この方法のその他の問題点は、スペーサの使用を必要とすることである。緩く供給されるスペーサは、不均一に、例えば長さが不揃いであったり、ほつれた端部を有していたり、高い湿度に曝されると膨潤したり、乾燥すると静電気を帯びたり、見難かったり、又は供給者によっては特性が異なったりという問題点をもたらす得る。

20

30

40

## 【0003】

米国特許第 5, 860, 909 から知られるもう 1 つの方法では、個々のシードは、患者の組織から小さいステップで後退させられた針を通して埋め込まれ、各後退ステップの後でシードは組織に注入される。この方法では、各シードを注入した後で針を後退させる程度によってシードどうしの間隔が決められるので、スペーサは必要とされない。この 2 つ目の方法の実施に一般的に用いられるデバイスは、「ミック・アプリケーション (Mick Applicator)」(登録商標) と称されている。「ミック・アプリケーション」(登録商標) に用いるための個々のシードの取り扱いを容易にするため、「ミック・カートリッジ (Mick Cartridge)」(登録商標) と称されるステンレス鋼又はプラスチック製のマガジンに事前にパッ

50

ケージされて、複数のシードが供給されている。この方法では、マガジンの正面の開口部の直接的正面を除いて、マガジンが実質的な放射線遮蔽を提供するので、オペレーターが曝される放射線はより少ないものとなる。しかしながら、この方法は、各シードを個々に埋め込んで、針は次のシードを埋め込む前に正確な距離だけ後退させる必要があるので、上述の1つ目の方法と比べて、処置室においてより長い時間を費やす必要があるという問題点を伴っている。更に、シードどうしの間の空間的な分離を確認することは困難である。本発明の目的は、シードを埋め込むための従来技術におけるデバイスおよび方法の問題点を解消することである。

【特許文献1】米国特許第5906574号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明によれば、シード埋め込み針に装填するための従来技術のデバイスおよび方法における問題点の少なくともいくつかは、本発明のローダーデバイスおよびそのデバイスにシード埋め込み針を装填するために用いる方法にによって解消する。デバイスおよびそれを用いることによって、オペレーターは、曝される放射線照射を最小として、埋め込み用のシード針を素早く、容易にかつ正確に装填することが可能となる。

【0005】

デバイスは、マガジンによってスペーサが保護されるという利点を有するスペーサマガジンを含むことが望ましく、スペーサがスペーサマガジンに適するということによって、スペーサに課される少なくともいくつかの寸法的要求、例えば許容される最大長さよりも短い長さ、御許容される最大直径よりも小さい直径を有することを満足することが確保される。スペーサは生分解性のスペーサであって、生体吸収性の合成材料によって形成されることが望ましい。スペーサマガジン内のスペーサは滅菌状態であることが望ましい。同様に、シードマガジンは、滅菌状態のシードを収容すること、及び滅菌状態保全性包装材料によって包装されていることが望ましい。

【0006】

本発明は、コンテナにシード及びスペーサを装填するためのローダーデバイスを提供する。ローダーデバイスは、細長いシードの経路、細長いスペーサの経路、及びディスペンス経路を含むチャンネルネットワークを規定するローダーボディ部を有している。シード及びスペーサの経路はそれぞれ、ディスペンス経路の第1の開口端部と第1の末端部の間で流体が流通し得るように連絡して延びている。ローダーボディ部は、ディスペンス経路と流体が流通し得るディスペンスポートを規定する。ローダーボディ部は、更に、シードディスペンスポートを有しているシードカートリッジを収容するためのシードカートリッジポートを規定する。ローダーボディ部は、レジストリのシードディスペンスポートをシード経路の1つの開口端部と位置合わせ及び位置決めする手段を有している。スペーサポートは、スペーサ経路の1つの端部と流体が流通し得るように連絡している。シードプランジャーによってシードカートリッジからシード経路の開口端部にシードがディスペンスされると、シードカートリッジからディスペンスされたシードは、シード経路を通過してディスペンス経路へ送られる。

【0007】

ローダーボディ部は、スペーサディスペンスポートを有するスペーサカートリッジを収容するためのスペーサカートリッジ開口部を更に規定することができる。ローダーボディ部は、レジストリのスペーサディスペンスポートをスペーサ経路の1つの開口端部と位置合わせ及び位置決めする手段を有し得る。スペーサプランジャーによってスペーサカートリッジからスペーサ経路の開口端部にスペーサがディスペンスされると、スペーサカートリッジからディスペンスされたスペーサは、スペーサ経路を通過してディスペンス経路へ送られる。

【0008】

ディスペンスポートは、ディスペンス経路へ送られるシード及びスペーサを受容するた

10

20

30

40

50

めのコンテナを脱着可能に受容するコンテナアダプターによっても更に規定され得る。コンテナは、例えば細長い中空の針を含むシード又はスぺーサ用の種々の有用なホルダの形態であってよい。ローダーボディ部は、ディスペンス経路へ送られるシード及びスぺーサを視認できるように、チャンネルネットワークの少なくとも一部を規定する透明な窓部を更に有することができる。

【0009】

本発明のローダーデバイスは、ディスペンス経路内で選択的に位置決めできる脱着可能な封止手段を更に有することができる。脱着可能な封止手段は、ディスペンス経路内のシード及びスぺーサをディスペンスポートを通して通過させることを防止する第1の状態と、ディスペンス経路内のシード及びスぺーサをディスペンスポートを通して通過させることを許容する第2の状態との間で動かすことができる。窓部と脱着可能な封止手段とを組み合わせることによって、ユーザーはシード及びスぺーサを中空の針の中へ装填する前に、シード及びスぺーサの列が適切な順であることを目視的に確認することができる。

10

【0010】

本発明は、重力の作用下でシード及びスぺーサがディスペンスポートを通過し得るような向きにローダーボディ部を保持するためのスタンドアセンブリを提供することをも意図している。スタンドアセンブリは、ユーザーが自らローダーデバイスを支持する必要を伴わずに、シード及びスぺーサを装填することを可能とする。スタンドアセンブリは、ベース部材、及び、該ベース部材とローダーボディ部との間に延びる長尺の脚部を有している。スタンドアセンブリは、ユーザーが、コンテナアダプターに取り付けられた容器（コンテナ）とユーザーとの間に延びる第1の状態と、コンテナアダプターに取り付けられた容器（コンテナ）にユーザーがアクセスできる第2の状態との間で、脚部に対して脱着可能に取り付けることができる遮蔽部材を更に有することができる。スタンドアセンブリは、不注意によってローダーデバイス又はコンテナから放出されるシード又はスぺーサを捕捉又は保持するために、ディスペンスポートの下方でベース部材に位置する流出物保持カップを更に有することができる。

20

【0011】

本発明は、ディスペンスポートにY字形状のチャンネルネットワーク開口部を規定するローダーボディ部を有する、コンテナの中にシード及びスぺーサを装填するためのローダーデバイスを更に提供する。チャンネルネットワークの1つの脚部は、シード挿入口とディスペンス経路との間で延びるシード経路を有している。チャンネルネットワークのもう1つの脚部は、スぺーサ挿入口とディスペンス経路との間で延びるスぺーサ経路を有している。ディスペンスポートはディスペンス経路の開口端部を規定する。ローダーボディ部は、ディスペンスポートの周りで、チャンネルネットワークを通過するシード及びスぺーサ用のコンテナを脱着可能に受けるコンテナアダプターを規定し得る。

30

【0012】

本発明は、(i)ローダーデバイスに、ボディ部、シードマガジン収容及び位置決め手段、シードマガジンからシードを排出させるシードディスペンス手段、ディスペンスポートに連絡するシード移送経路、及びディスペンスポートに連絡するスぺーサ移送経路を設ける工程；(ii)1又はそれ以上のシードを含むシードマガジンをシード移送経路に取り付け、前記ディスペンスポートを通してシードをディスペンスする工程；(iii)スぺーサを前記スぺーサ移送経路内に配する工程；及び(iv)前記開口部を通してスぺーサをディスペンスする工程を含むシード及びスぺーサを装填するための方法を更に提供する。この方法は、(v)ローダーデバイスに、スぺーサマガジン収容及び位置決め手段を設ける工程；(vi)スぺーサを含むスぺーサマガジンを、スぺーサマガジン収容及び位置決め手段に取り付ける工程；(viii)スぺーサを前記スぺーサ移送経路内に排出する工程；及び(ix)前記ディスペンスポートを通してスぺーサをディスペンスする工程を含むこともできる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

50

図 1 及び 2 はそれぞれ、本発明のローダーデバイス 1 の 1 つの態様における正面図及び側面図を示している。これらの図は、説明の便宜上、内部の特徴的事項を正しい縮尺では示していない。本発明のローダーは、シード・インプラント針の調製を促進するためのものであって、シードを患者に直接的適用に用いることは意図していない。ローダー 1 は長尺のボディ部 3 を備えており、ボディ部 3 は、広い前方表面 5 ' 及び後方表面 5 "、第 1 の短い表面 7 ' 及び第 2 の短い表面 7 "、並びに上側端部表面 9 ' 及び下側端部表面 9 " を有している。ボディ部 3 には、上側端部表面 9 ' の表面にある開口部 6 から、下側端部表面 9 " のディスペンスポート 8 へ、直径を D 1、D 2、D 3 と段階的に（段付き形状に）変化させて延びる細長いスルーホール 1 1 が設けられている。スルーホール 1 1 の直径 D 1 は、上側端部表面 9 ' から、スルーホール 1 1 をほぼ 3 分の 1 程降下した部分から始まる中間部分 1 5 へ延びる上側部分 1 3 において最も大きい。中間部分 1 5 は中間の直径 D 2 を有しており、上部の部分 1 3 の下側端部からスルーホール 1 1 をほぼ半分降下した部分まで延びている。スルーホール 1 1 の直径 D 3 は、中間部分 1 5 の下側端部から下側端部表面 9 " へ延びる下側部分 1 7 において最も狭くなっている。下側部分 1 7 は、ディスペンスポート 8 へシードを導くためのシード移送経路として機能するためのものである。上記の説明における方向は、上側端部表面 9 ' が最も上側に位置して、ローダーが実質的に垂直な姿勢に保たれる、所望の動作方向にローダー 1 がある場合の構成について言及していることに注意されたい。

10

20

30

40

50

**【 0 0 1 4 】**

ボディ部 3 は、その中に収容する放射性シードから発せられる放射線からオペレータを保護するのに適する厚さを有する、放射線遮蔽材料により形成されている。ボディ部 3 の第 1 の短い表面 7 ' には、側方開口部 1 9 が設けられている。この開口部 1 9 は、標準的なシードマガジン（図示せず）を受容するために適用される凹部 2 3 へ連絡する。凹部 2 3 は、シードマガジンのボディ部を受容するのに適合する直径 D 4 を有する第 1 の円筒形状部分 2 5、並びにシードマガジンの四角形の設置アームを受け入れ及び保持するのに適合する四角形状部分 2 7 を有している。四角形状部分 2 7 は、スルーホール 1 1 とその下側端部表面 9 " から約 3 分の 1 付近にて交差する。円筒形状部分 2 5 及び四角形状部分 2 7 の長さ及び向きは、シードマガジンを凹部 2 3 に十分に挿入した後、（以下に説明する）シードマガジン内のシードディスペンスポートがスルーホール 1 1 に位置合わせされるように調整されている。

**【 0 0 1 5 】**

広い前方表面 5 ' には、スルーホール 1 1 の出口部 8 に内部シュート 3 3 によって接続されるスペーサ受容凹部 3 1 に続くスペーサ入口開口部 2 9 の形態のスペーサ移送経路が設けられている。開口部 2 9 は、スペーサ（図示せず）を凹部 3 1 の中へ容易に装填することができるように十分な大きさを有する。スペーサ受容凹部 3 1 の底部分 3 5 は、スペーサをシュート 3 3 の中に容易に入れることができるように、ロート形状であることが望ましい。シュート 3 3 の直径は、シュート 3 3 を通してスペーサを出口部 8 へ移送することができるように、スペーサの直径より大きく設けられている。

**【 0 0 1 6 】**

スルーホール 1 1 は、シードディスペンス手段、例えば図 1 及び 2 に立てた状態で示す段付き円筒形状プランジャー 3 7 を受容することができる。プランジャー 3 7 は、D 1 より小さく、D 2 より大きい直径 D 5、及びスルーホール上側部分 1 3 の長さと同じか又はそれより長い長さを有する上側部分 3 9 を有している。上側部分 3 9 は、D 2 より小さく、D 3 より大きい直径 D 6、及びスルーホール中間部分 1 5 の長さとはほぼ同じか又はそれより長い長さを有する同心状の中間部分 4 1 に連絡している。中間部分 4 1 は、D 3 より小さく、且つ、シードマガジン内のシードディスペンスポートの直径よりも小さい直径 D 7 を有する同心状の下側部分 4 3 に連絡している。下側部分 4 3 は、スルーホール中間部分 1 5 から四角形状部分 2 7 の底部表面までの長さとはほぼ同じか又はそれより長い長さを有している。プランジャーの各部分 3 9、4 1、4 3 及びスルーホールの各部分 1 3、1 5、1 7 の長さは所望に応じて変更することができる。唯一の要件は、図 1 及び 2 に示

すように、プランジャー下側部分43が凹部23内に配されるシードマガジンのシードディスプレイポートの上方にプランジャー下側部分43が位置するシード装填上側位置へプランジャー37を引き込むことを可能なようにし、並びに、図3に示すように、凹部23内に配されるシードマガジンのシードディスプレイポートを通してプランジャー下側部分43が延びるディスプレイ下側位置へプランジャー37を押し下げることにも可能となるように設定することである。これによって、シードディスプレイポート内に位置するシードをスルーホール11の中を通して落とし、出口部8へ及び出口部8を通して降下させることができる。プランジャー37には、スルーホール11の下側部分に望ましくない物質が入ることを防止するために、シール手段45、例えばO-リングが設けられることが望ましい。プランジャー37の上側端部には、プランジャー上側部分39の面積よりも大きい面積を有し、プランジャー37を持ち上げたり押し下げたりするのに用いることができる操作表面47を設けることができる。所望する場合には、プランジャー37に弾性的手段、例えばバネ49を設けることができ、その弾性的手段はプランジャー37の位置を上側装填位置に偏らせることができる。

10

## 【0017】

スルーホールの下側端部には、アダプター手段、例えばネジ付きボス51若しくはルーア針フィッティング等が設けられており、そこに埋め込み針又はカプセル又は他のコンテナを取り付けることができる。ユニバーサルアダプターを設けることもできる。

## 【0018】

図5及び6は、それぞれ本発明のローダーデバイスに取り付けることができるシードマガジン53又はスペースマガジン53Aの側面図及び端面図を示している。マガジン53/53Aは、六角形の断面を有し、長い中空のボディ部55を有している。他の断面形状、例えば、円形、正方形、楕円形等を採用することもできる。放射性シードを収容するために使用する場合、ボディ部55は、放射線遮蔽特性を有する材料、例えば、鉛添加プラスチック、ステンレス鋼、鉛ガラス、鉛、タンゲステン等の材料によって形成することが望ましい。ボディ部の第1の装填端部は脱着可能なエンドプレート57によって封止されているが、他方の端部には長手方向に突出する2つの設置アーム61どうしの間に配されて、シード又はスペースディスプレイ用出口部59が設けられている。出口部59は、設置アーム61を通してあけられた縦方向のシードディスプレイポート63を有している。シード65又はスペース65Aはマガジン53/53Aの中で整列させられ、マガジン53/53A内の弾性的手段、例えばバネ67によって、孔部63の方へ押される。バネ67によってもたらされる力は、孔部63の壁部と孔部63内のシード65若しくはスペース65Aとの間の摩擦によって、シード65若しくはスペース65Aが孔部63から重力の作用によって落下することを防止するのに十分な大きさである。

20

30

## 【0019】

スペース用のマガジン53Aには、生体吸収性の合成材料によって形成されることが所望のスペース65Aが入られることが好ましい。従来技術のスペースは、腸線（動物起源の材料であって、規制や需要者の受け入れの観点からあまり望ましいものではなかった）によって形成されていた。そのような生体吸収性の合成材料の例には、約90%のポリグリコール酸及び約10%のポリラクチドからなるVicryl（登録商標）がある。スペース材料は、オートクレーブ処理による加熱殺菌又は乾式加熱殺菌に用いられる温度に対する耐性を有することが望ましい。スペース65Aは、Tyvek（登録商標）等のような滅菌状態保全性包装材料によって滅菌マガジン53A内で滅菌状態で供給することもできる。滅菌状態は、使用するスペースの組成物に応じて、いずれかの好適な方法、例えば加熱又はエチレンオキシドガスに曝すこと（この場合において、マガジンを包装した後に滅菌処理をするのであれば、ガス透過性包装材料が必要である）によって行うことができる。事前包装された滅菌状態のスペースによれば、使用する前に、オペレータが自分でマガジン53Aに装填したり、スペースを滅菌するために時間を消費したりする必要がないという利点がある。これによって、滅菌状態のスペースが用いられることが確保される。

40

## 【0020】

50

同様に、シード 6 5 も、シード 5 3 用のマガジンに事前装填されて、滅菌状態で供給することができる。このマガジン 5 3 は、Tyvek (登録商標) 等の滅菌状態保全性包装材料によって滅菌状態で供給することもできる。シード及びマガジンはいずれかの好適な方法、例えば、スペースマガジンのスペース 6 5 A に関して上述してような方法で滅菌することができる。多様なパッケージの寸法、例えば 5 個のシード、10 個のシード、又は 15 個のシードが装填されているマガジン 5 3 を含むパッケージを提供することができる。

#### 【0021】

埋め込み針を装填するための本発明のローダーデバイスの使用について説明する。オペレータはローダー 1 を垂直な状態で保持するか又は垂直な状態のスタンドに立てる。マガジンのシードディスペンスポート 6 3 とスルーホール 1 1 とが位置合わせ (整列) されるようになるまで、シード 6 5 を収容しているシードマガジン 5 3 を開口部 2 1 を通して挿入する。図示しないが、ローダー 1 は、マガジン 5 3 をこの状態に脱着可能なように保持するためのロック手段、例えばロック歯を有することが望ましい。それから埋め込み針をアダプター手段 5 1 に取り付ける。シード及びスペースが針の底部から落下することを防止するため、針の底側端部に、脱着可能な封止手段、例えばプラグ又はエンドキャップ等を設けることもできる。その後、プランジャー 3 7 は、オペレータによってその下側のシードディスペン位置へ押し下げられる。プランジャー 3 7 が押し下げられると、プランジャー下側部分 4 3 がマガジン 5 3 内のシードディスペンスポート 6 3 を通り抜けることによって、シード 6 5 がマガジン 5 3 からスルーホール下側部分 1 7 へ押し出される。スルーホール下側部分 1 7 の直径はシードの直径よりも大きいので、シードはスルーホール 1 1 の中を自由に落下し、スルーホール 1 1 の下側端部及びアダプタ 5 1 を通り抜け、針の中に入る。それからプランジャー 3 7 は上側の装填位置に引き上げられる。プランジャー下側部分 4 3 がマガジン 5 3 のシードディスペンスポート 6 3 を通って戻る際に、マガジン 5 3 の弾力的手段 6 7 によって新しいシード 6 5 がシードディスペンスポートの中に装填される。オペレータは、スペース受容凹部 3 1 の中に所望の寸法のスペース 6 5 A を配置し、スペース 6 5 A を離す。スペース 6 5 A は、スペースの直径より大きい直径を有する内部シュート 3 3 の中を降下し、アダプター 5 1 を通って針の中に入る。所望する数のシード及びスペースが針の中に装填されるまで、この操作を繰り返す。針は、アダプター 5 1 から外して使用したり、後で使用するために保存したりすることができる。処置に必要なすべての針についてこの操作を繰り返すことができる。

#### 【0022】

次に、シードプラグを形成するための本発明のローダーの使用について説明する。オペレータは、ローダー 1 を垂直な状態で保持するか又は垂直な状態のスタンドに立てる。マガジンのシードディスペンスポート 6 3 とスルーホール 1 1 とが位置合わせ (整列) されるようになるまで、シード 6 5 を収容しているシードマガジン 5 3 を開口部 2 1 を通して挿入する。その後、シードプラグコンテナをアダプター手段 5 1 に取り付ける。装填が支障なく行われていることをオペレーターがチェックし、シード及びそのスペーシングの数をチェックすることができるように、このコンテナは透明であることが好ましい。放射線からオペレータを遮蔽するため、後記するように、本発明のデバイスの透明コンテナ及びその他の透明パーツは、放射線減衰特性を有する透明材料、例えば、鉛添加アクリルなどによって形成することが望ましい。シード及びそのスペーシングの数のチェックを容易にするため、コンテナに段階的なマークを付することが好ましい。シードがコンテナの底側端部から落下することを防止するため、コンテナの底側端部に脱着可能なプラグを設けるか、又は他の方法で封止する。上述したように、プランジャー 3 7 がオペレータによって下側のシードディスペン位置へ押し下げられ、シードがコンテナの中へ落とされる。その後オペレーターは、スペース受容凹部 3 1 の中に所望の長さのスペース 6 5 A を配置し、スペース 6 5 A を離す。スペース 6 5 A は、スペースの直径より大きい直径を有する内部シュート 3 3 の中を降下し、アダプター 5 1 を通ってコンテナの中に入る。所望する数のシード 6 5 及びスペース 6 5 A がコンテナの中に装填されるまで、この操作を繰り返す。コンテナはアダプター 5 1 から外して使用したり、後で使用するために保存したりす

ることができる。

【 0 0 2 3 】

例えば、オペレータがシード 6 5 の放射能を測定するために、シードマガジン 5 3 からシード 6 5 を取り出そうとする場合、シードマガジン 6 5 を通常のように取り付け、ローダー 1 の下方にいずれかの好適なコンテナを配置し、プランジャー 3 7 を押し下げることによってコンテナの中にシード 6 5 を取り出すことができる。

【 0 0 2 4 】

図 7 は、本発明のローダー 1 0 1 の第 2 の態様を示している。この態様では、本発明の第 1 の態様と同様の機能を有する多くの特徴を有しているが、簡便のためにそれらについては特に説明しない。この態様において、ローダーは、シード用の第 1 のディスペンス手段、例えばプランジャー 1 3 7、及びスペーサ用の第 2 のスペーサディスペンス手段、例えばプランジャー 1 9 7、並びに第 1 及び第 2 のマガジン収容凹部 1 2 3、1 8 3 をそれぞれ有している。上述したように、スペーサマガジン 5 3 A はプレカットされたスペーサ 6 5 A を収容しており、シードマガジン 5 3 と同様に機能する。マガジンは滅菌状態であって、マガジンの内容物はマガジンに入れる前に滅菌されていることが望ましい。装填された及び空のマガジン及びローダーは、例えばオートクレーブ内で加熱することによって殺菌できることは更に望ましい。混乱を避けるために、シードマガジンとスペーサマガジンとは異なる形状及び寸法を有するようにすることができる。このことは、スペーサ 6 5 A 及びシード 6 5 がしばしば異なる長さを有する場合、例えばスペーサ 6 5 A は 5 . 5 ミリメートル長さであって、シード 6 5 が 4 . 5 ミリメートル長さであるような場合に特に望ましい。別法として、経済的観点から、シード及びスペーサに同じマガジンを用いることもできる。その場合には、混乱を避けるために、互いに異なる色か又は異なるマーキングを付することが望ましい。どのような場合であっても、異なる型のマガジンに異なる色分けをすること、例えば、スペーサ用には白色のマガジンを、シード用には青色のマガジンを供給するは有用である。異なる形状又は寸法のマガジンを使用する場合には、第 1 及び第 2 のマガジン収容凹部の直径 D 4、D 1 4 をそれぞれ対応するように調整して、各凹部に誤った型のマガジンを取り付けることを防止する必要がある。

【 0 0 2 5 】

第 1 のプランジャー 1 3 7 は、アダプター 1 5 1 を取り付けることができる出口部 1 0 8 に連絡する段付きのスルーホール 1 1 1 の中に動けるように取り付けられ、一方、第 2 プランジャー 1 9 7 も出口部 1 0 8 に連絡する段付きのスルーホール 1 7 1 の中に動けるように取り付けられている。ローダー 1 0 1 は、個々のスペーサをスペーサ入口開口部を通して手で装填する代わりに、プランジャー 1 6 7 を押し下げることによって装填することができることを除いて、ローダー 1 0 1 はローダー 1 と同様にして操作することができる。

【 0 0 2 6 】

図 8 及び 9 は、本発明のローダーデバイス 2 0 1 の第 3 の態様を示す。この態様は、本発明の第 1 及び第 2 の態様と同様の機能を有する多くの特徴を有しているが、簡便のためにそれらについては特に説明しない。理解しやすいように、図 8 では、プランジャーの隠された部分を実線で示し、図 9 ではプランジャー全体を省略している。この態様では、ローダーには、シード用の第 1 のディスペンス手段、例えばプランジャー 2 3 7、及びスペーサ用の第 2 のディスペンス手段、例えばプランジャー 2 9 7、並びに第 1 及び第 2 のマガジン収容凹部 1 2 3、1 8 3 をそれぞれ有している。第 1 のマガジン収容凹部 2 2 3 はシードマガジン 5 3 を収容し保持するように適用されており、第 2 のマガジン収容凹部 2 8 3 はスペーサマガジン 5 3 A を収容し保持するように適用されている。上述したように、混乱を避けるために、シードマガジン 5 3 とスペーサマガジン 5 3 A とは異なる形状又は寸法又は色彩を有するようにすることができる。第 1 のプランジャー 2 3 7 は、Y 字形状のチャンネル 2 7 7 の第 1 のアーム 2 7 5 の頂部に連絡する第 1 の段付きスルーホール 2 1 1 内に配されており、第 2 のプランジャー 2 9 7 は、Y 字形状のチャンネル 2 7 7 の第 2 のアーム 2 7 9 の頂部に連絡する第 2 の段付きスルーホール 2 7 1 内に配されている

。 Y 字形状のチャンネル 277 の 2 つのアーム 275、279 は、 Y 字形状のチャンネル 277 の垂直方向の脚部 281 の頂部にて合流する。アーム 275、279 は頂部において相対的に幅広く、脚部 281 との交差部分へ向かって先細りになっていることが望ましい。脚部 281 は、ローダーの底部表面 285 にある開口部 208 まで下方に延びている。シード 65 及びスペーサ 65 A が脚部 281 で詰まることを防止するため、脚部 281 の寸法は、シードとスペーサとが互いに追い越したり（又は互いに追い越す状態が始まったり）することを防止するために十分狭く選択することが望ましい。ローダーの後部表面からローダーの前方へ延びており、脚部 281 と交差するホール 289 の中に、脱着可能なブロックデバイス、例えばピン 287 を挿入することができる。ホール 289 に挿入されると、このピン 287 は脚部 281 内でシード及びスペーサが通過することを防止する。ピン 287 は、脚部 281 を塞ぐようにパネによって偏らされるバルブ型部材であってもよい。ばねバイアスを乗り越えると、ピン 287 は脚部 281 と流体が流通し得る開口部を提供し、シード及びスペーサのプラグを通過させることができる。ローダー 201 の前部表面には、放射線遮蔽材料、例えば鉛添加アクリルなどによって形成されることが好ましい透明部分 291 が設けられており、これによってオペレータは脚部 281 内のシードから出る放射線から保護されながら、脚部 281 の内容物を観察することができる。この透明部分 291 は、経路の清浄化、異物の排除、又は詰まったシード又はスペーサの排除を容易に行うために、迅速かつ容易に取り外すことができるように設けることができる。シードを取り除く必要がある場合、このように迅速に分解することは、オペレータがシードからの放射線に曝されるのがごく短時間であって、オペレータはごく低い線量で照射を受ける。シード及びスペーサのプラグを形成する場合、ピン 287 をブロック位置に配置して、シード及びスペーサをピン 287 上に落下させ、脚部 281 にシード及びスペーサを入れる。透明部分 291 に、デバイス内のシード及びスペーサの数をチェックするのを支援するグラジュエーション・マークを設けることができる。透明部分 291 は、オペレータがプラグ形成中に中断させられたような場合等において、オペレータが復帰するとき形成中のプラグの状態をチェックすることができる。シード及びスペーサの標準的でないアレンジメント、例えば変化し得る数のスペーサによってシードを分けることも、針の中に装填する前に透明部分を通して目視的に確認することができる。ローダー 201 は、ローダー 101 と同様にして操作することができる。

#### 【0027】

図 10 に模式的に示すが、本発明の更なる態様では、単一のプランジャー 337 を用いて、スペーサ 65 A 及びシード 65 を交互に装填する。プランジャー 337 はピストン 351 に接続され、ピストン 351 は 2 つの延長部 353、355 を有し、各延長部 353、355 は Y 字形状のチャンネル 377 の腕 375、379 と位置合わせされており、これによってシード及びスペーサ移送経路が形成されている。延長部 353 は延長部 355 より短い。このことは、プランジャー 337 が押し下げられると、第 2 のマガジン収容ポート 353 内のマガジン（図示せず）の中を延長部 353 が通過する前に、第 1 のマガジン収容ポート 359 内のマガジン（図示せず）の中を延長部 355 が通過することになるということを意味する。プランジャー 337 には、これが支持されるホール 311 の内側のパネ装着されたインデキシング・ピン 363 に対応する 3 つの凹部 361' - 361'' が設けられている。第 1 の凹部 361' をインデキシング・ピン 363 と位置合わせさせると、その場合にはいずれの延長部もマガジン収容ポート 357、359 内にはない。第 2 の凹部 361'' をインデキシング・ピン 363 と位置合わせさせると、その場合には延長部 355 がマガジン収容ポート 357、359 のレベルを通過する。第 3 の凹部 361''' をインデキシング・ピン 363 と位置合わせさせると、その場合には延長部 355 がマガジン収容ポート 357、359 のレベルを通過する。オペレータは、第 1 の凹部 361' がインデキシング・ピン 363 に位置合わせされるようになるまでプランジャー 337 を持ち上げた後、このローダーにマガジンを装填することができる。第 1 のマガジンはシードを収容し、第 2 のマガジンはスペーサを収容していると理解されたい。オペレータは、第 2 の凹部 361'' がインデキシング・ピン 363 に位置合わせされるようになる

までプランジャー 337 を押し下げることによって、第 1 のマガジンからシード 65 を排出させることができる。第 3 の凹部 361''' がインデキシング・ピン 363 に位置合わせされるようになるまでプランジャー 337 を押し下げることによって、スペーサ 65' を排出させることができる。次のシードを排出させる前に、次のスペーサを排出させることを所望する場合、第 2 の凹部 361'' がインデキシング・ピン 363 に位置合わせされるようになるまでプランジャー 337 を押し上げ、その後再度押し下げる。それからシードの装填を所望する場合には、第 1 の凹部 361' がインデキシング・ピン 363 に位置合わせされるようになるまでプランジャーを上昇させ、その後、第 2 の凹部 361' がインデキシング・ピン 363 に位置合わせされるようになるまでプランジャーを降下させる。

10

#### 【0028】

図 11 を参照すると、本発明は、本発明のローダー用のスタンドアッセンブリ 400 を更に備えている。このスタンドアッセンブリ 400 は上述したいずれのローダーと共に用いることもできるが、ここではローダー 201 と共に用いる場合について説明する。

#### 【0029】

スタンドアッセンブリ 400 は、重力を利用して、ディスペンスポート 208 を通してシード及びスペーサを通過させる向きにローダー 201 の長尺のローダーボディ部を保持するように設けられる。スタンドアッセンブリ 400 は、ベース部材 402、並びに、ローダー 201 の長尺のローダーボディ部とベース部材 402 との間に延びる長い脚部 404 を有している。長尺の中空針 406 がコンテナアダプター 251 に取り付けられ、シード及びスペーサの規則的な列を受容する。ローダー 201 が放射線シードの装填に有用な場合、細長く平面状の遮蔽部材 408 を脚部 404 に対して動かして取り付け、針 406 の中にディスペンスされるシードの放射線からユーザーを遮蔽する。遮蔽部材 408 は、ユーザーとコンテナアダプター 251 に取り付けられたコンテナとの間で延びる第 1 の状態と、ユーザーのコンテナアダプター 251 に取り付けられたコンテナへのアクセスを許容する第 2 の状態との間で動かすことができるように取り付けられる。更に、流出物保持カップ 410 は、ディスペンスポート 208 のレジストリの下側にあるベース部材 402 に位置している。カップ 410 は、ローダーに配置されて、底部アパーチャが不注意によって開いたままになっている場合のコンテナから又は開口部 208 を通過したシード又はスペーサを捕捉し及び保持する機能を果たす。

20

30

#### 【0030】

本発明のローダー 1、101、201 は、放射線を遮蔽する材料、例えば鉛添加プラスチック、ステンレス鋼、鉛ガラス、鉛、タングステン等のから形成されることが好ましい。

#### 【0031】

上記の態様は、シード及びスペーサ用の別のディスペンスポートを設けることによって変更することができる。これらの開口部を 1 つの針又はコンテナと透明チューブによって接続し、ローダー内のディスペンス経路を垂直にすること、及び、これによってローダーに詰まりが生じる可能性を低減することを達成することができる。透明チューブを用いることによって、オペレーターがチューブ内でシード又はスペーサが詰まりを生じたか否かをチェックすることができるようになる。更に、図 11 は、プランジャー 237 及び 297 の間に設けられたディバイダ 298 を示している。隣接したプランジャーを分けるようにディバイダを設けることによって、ユーザーがディスペンス操作の間に、違う方のプランジャーを誤って押し下げないことを更に確保することもできる。

40

#### 【0032】

上述した態様は、スペーサマガジンがない場合には、オペレーターが手で（好ましくは鉗子等を用いて）ポートにスペーサを挿入し、スペーサ移送経路の中にスペーサを落下させるような寸法に形成されたスペーサマガジン収容ポートを有するデバイスを設けることによって変更することができる。別法として、オペレーターがマガジンをを用いるか、又はスペーサ若しくは他の材料を手で装填するかを選択できるように、スペーサマガジン収容

50

ポート、又は、スペーサ若しくは他の材料をスペーサ移送経路の中に人手によって導入するための別のポートの両者をデバイスに設けることもできる。更に、シードはローダーの一方の側から常にディスペンスされ、スペーサはローダーの他方の側から常にディスペンスされるように、シードマガジンとスペーサマガジンとの間で、ローダーとの結合形状が異なるようにすることも考えられる。

【0033】

更に、コンピュータによって又はオペレータの遠隔操作によって制御することもできるプランジャー活性化手段を設けることによって、本発明のデバイスをオートメーションに容易に適応させることができる。好適な作動手段は、例えば、電動機のような油圧若しくは空気圧のアクチュエーター、又は電氣的に動力が付与されるアクチュエーター、例えば電動モータ、線形アクチュエーター等であってよい。更に、ロボットアームのようなマガジン交換手段を設けることもできる。

10

【0034】

本発明の精神及び範囲から離れることなく、本願明細書に記載した本願の発明について多くの変更及び修正を行うことができる。実施態様として記載した特定の態様例は説明のためのものであって、本発明は特許請求の範囲に記載する特徴によって規定される。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、本発明のローダーデバイスの第1の状態における1つの態様を示す正面図である。

20

【図2】図2は、図1のデバイスに示す側面図である。

【図3】図3は、図1に示すローダーデバイスの第2の状態を示す正面図である。

【図4】図4は、図3のデバイスに示す側面図である。

【図5】図5は、本発明のローダーデバイスと共に用いるのに適するマガジンの1つの態様を示す側面図である。

【図6】図6は、図5のマガジンに示す端面図である。

【図7】図7は、本発明の第2の態様を示す正面図である。

【図8】図8は、本発明の第3の態様を示す正面図である。

【図9】図9は、図8に示すデバイスの側面図である。

【図10】図10は、本発明の第4の態様を示す正面図である。

30

【図11】図11は、本発明のいずれかのローダーデバイスと共に用いるのに適用し得るスタンドアセンブリと、本発明のローダーデバイスを示す正面図である。

【 図 1 】

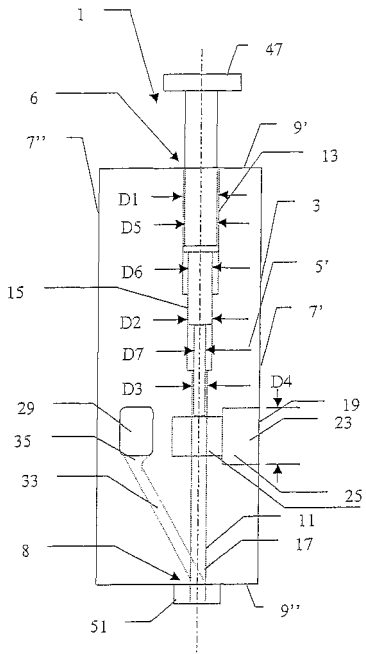


Fig. 1

【 図 2 】

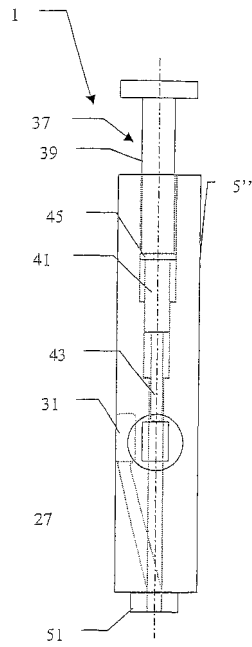


Fig. 2

【 図 3 】

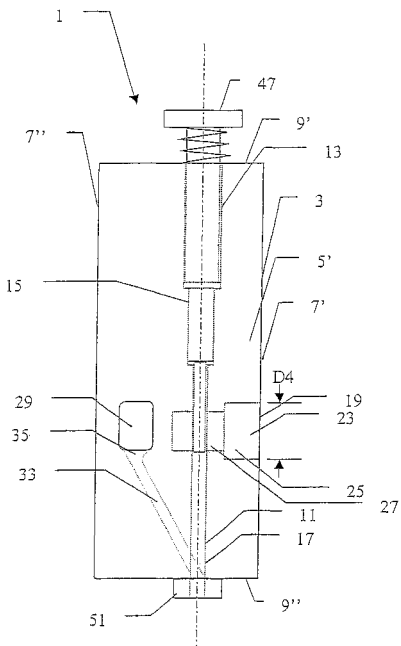


Fig. 3

【 図 4 】

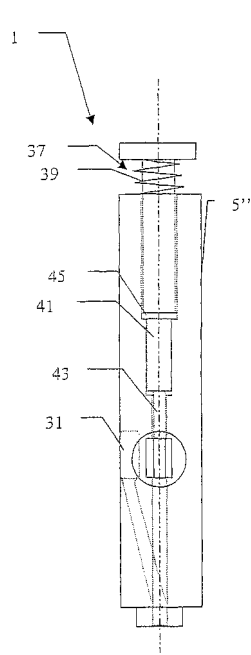


Fig. 4

【 図 5 】

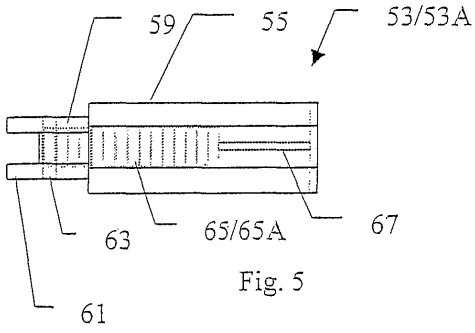


Fig. 5

【 図 6 】

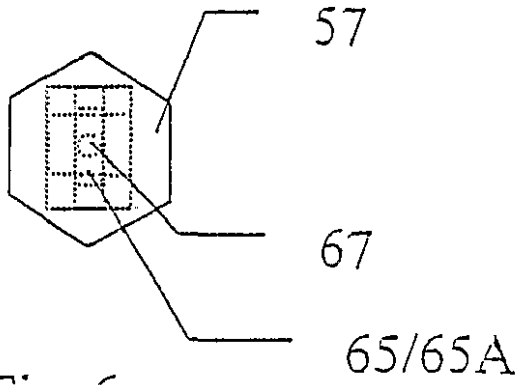


Fig. 6

【 図 7 】

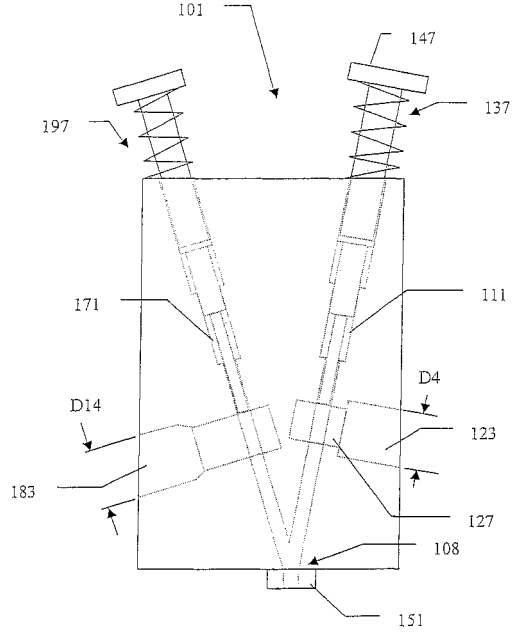


Fig. 7

【 図 8 】

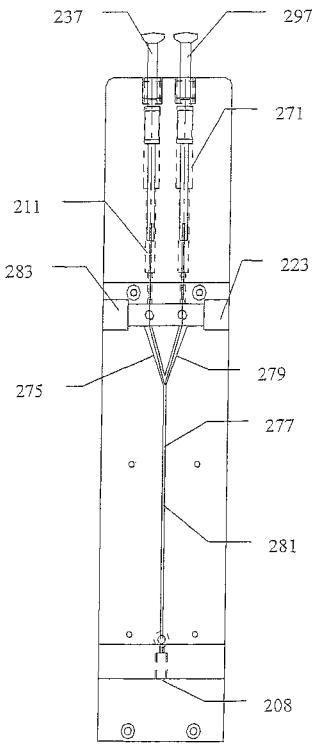


Fig 8

【 図 9 】

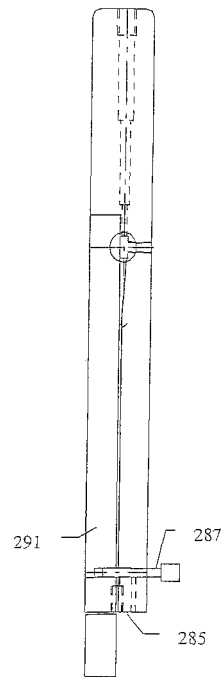


Fig. 9

【 図 1 0 】

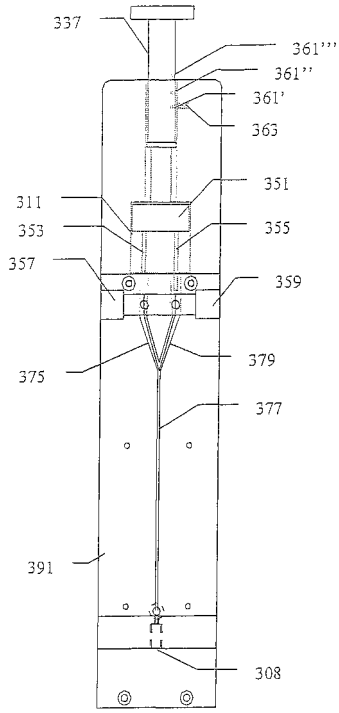


Fig 10

【 図 1 1 】

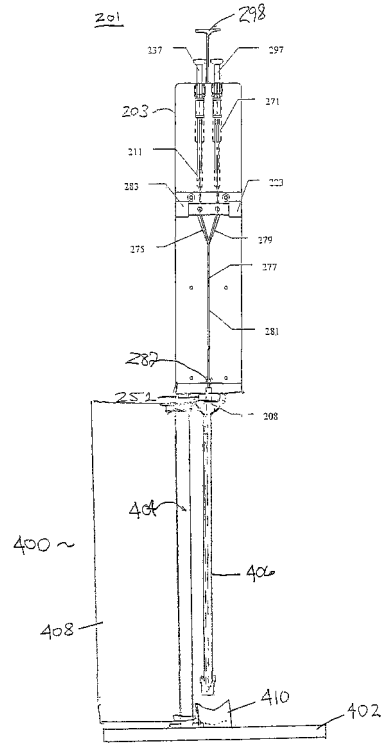


Fig. 11

---

フロントページの続き

(72)発明者 ジェイ・シー・リード

アメリカ合衆国 6 0 0 0 7 イリノイ州エルク・グローブ・ビレッジ、ブラッドリー・レイン 1 3 0  
4 番

(72)発明者 ケビン・エム・ヘル

アメリカ合衆国 6 0 1 0 3 イリノイ州バートレット、レミントン・ドライブ 2 4 9 番

Fターム(参考) 4C082 AA05 AE05 AV08