

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4248631号  
(P4248631)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

| (51) Int. Cl. |       |           | F I     |       |         |
|---------------|-------|-----------|---------|-------|---------|
| A 6 1 B       | 19/00 | (2006.01) | A 6 1 B | 19/00 | 5 0 2   |
| A 6 1 B       | 5/055 | (2006.01) | A 6 1 B | 5/05  | 3 9 0   |
| A 6 1 B       | 5/11  | (2006.01) | A 6 1 B | 5/10  | 3 1 0 Z |
| A 6 1 B       | 6/03  | (2006.01) | A 6 1 B | 6/03  | 3 7 7   |
| A 6 1 B       | 19/02 | (2006.01) | A 6 1 B | 19/02 | 5 0 1   |

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-272695  
 (22) 出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)  
 (65) 公開番号 特開平11-155880  
 (43) 公開日 平成11年6月15日(1999.6.15)  
 審査請求日 平成17年9月27日(2005.9.27)  
 (31) 優先権主張番号 60/060103  
 (32) 優先日 平成9年9月26日(1997.9.26)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレク  
 トロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5621 ペーアー アイン  
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ  
 1  
 (74) 代理人 100059959  
 弁理士 中村 稔  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男  
 (74) 代理人 100084009  
 弁理士 小川 信夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術器具支持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置の作動環境内で手術器具を支持する装置において、手術器具を、所望の移動経路に沿う所望位置に支持するための手段(32)を有し、該支持手段(32)は撮像装置の作動環境内での使用に対する相容性を有する材料で作られ、支持手段(32)を固定する手段(26)を更に有し、該固定手段(26)は撮像装置の作動環境内での使用に対する相容性を有する材料で作られており、

前記支持手段(32)は第1部材(56)を有し、該第1部材(56)は、これを貫通して延びておりかつ手術器具を受け入れることができる第1孔(60)を備え、前記支持手段(32)は第2部材(70)を有し、該第2部材(70)は、これを貫通して延びておりかつ手術器具を受け入れることができる第2孔(74)を備え、

前記第1部材(56)は第1孔(60)の一端に円形の座ぐり(68)を有し、該座ぐり(68)は第1孔(60)に対して偏心して配置されており、第2部材(70)は第1部材(56)の座ぐり(68)内に回転可能に受け入れられ、第2孔(74)は、第2部材(70)が座ぐり(68)内に受け入れられたときに座ぐり(68)に対して偏心して配置されることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記手術器具は生検針であり第1および第2孔は生検針を受け入れることができることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

10

20

前記撮像装置の作動環境内での使用に対する相容性を有する材料はポリマ材料であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記ポリマ材料は、ポリカーボネート、ポリエーテルイミド、ポリアセタール、ポリフェニルスルホンまたはポリアリールエーテルスルホンであることを特徴とする請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記支持手段は、該支持手段に対して既知の位置に配置された複数のマーカを有し、該マーカは、撮像装置の作動環境内でのマーカの位置を表示する信号を発生することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

10

【請求項 6】

前記支持手段または固定手段の少なくとも一方に取り付けられた磁気共鳴 R F コイル ( 8 6 ) を有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 7】

前記 R F コイルは、支持手段内に受け入れられた手術器具が R F コイルを通ることを可能にすることを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記支持手段は球形面を備えた部材 ( 3 2 ) を有し、該部材 ( 3 2 ) はこの直径に沿って部材を貫通して延びるボア ( 5 0 ) を備え、前記固定手段はポリマ材料で作られたグリップ ( 2 6 ) を有し、該グリップ ( 2 6 ) は孔 ( 3 4 ) を形成するグリップ面を備え、孔 ( 3 4 ) は前記部材 ( 3 2 ) を移動できるように受け入れ、前記グリップ ( 2 6 ) は周方向経路内で部材 ( 3 2 ) の周囲に延びており、グリップ ( 2 6 ) は周方向経路内にギャップ ( 4 2 ) を備え、前記固定手段は更に、ポリマ材料で作られかつグリップに連結された緊締具 ( 2 8 、 3 0 ) を有し、該緊締具 ( 2 8 、 3 0 ) は、ギャップのサイズを変化させかつグリップ内に受け入れられた部材に加えられる圧縮力を調節できることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

20

【請求項 9】

前記グリップ面は軸線方向に間隔を隔てた 2 つの環状側方セグメント ( 3 6 、 3 8 ) を備え、各側方セグメントは関連する内面を備え、各側方セグメントの内面はグリップ孔 ( 3 4 ) の中心からそれぞれの半径に位置しており、両側方セグメントは、各側方セグメントの半径より大きい半径を有する内面 ( 4 0 ) をもつ中央セグメントにより間隔を隔てられており、これにより、各側方セグメントに、受け入れられた部材と接触する関連内方リップを形成することを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

30

【請求項 10】

ポリマ材料で作られたガイドカラー ( 5 6 ) を有し、該ガイドカラー ( 5 6 ) はこれを貫通して延びているガイド孔を備え、ガイドカラーはその一端に座ぐりを備え、該座ぐりはガイド孔に対して偏心して配置されており、ガイドカラーは前記ボア内に固定して受け入れられ、ポリマ材料で作られたロックカラー ( 7 0 ) を更に有し、該ロックカラーはガイドカラーの座ぐり内に移動可能に受け入れられ、ロックカラーはロック孔を備え、該ロック孔は、ロックカラーが座ぐり内に受け入れられたときに座ぐりに対して偏心して配置されることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の装置。

40

【請求項 11】

前記座ぐりの偏心量は、ガイド孔の直径の約  $1 / 10$  であることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記ガイドカラーおよびロックカラーの各々の偏心方向を表示する、前記各カラーに設けられたノッチを有することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記ロック孔の偏心量は、ロック孔の直径の約  $1 / 10$  であることを特徴とする請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の装置。

50

## 【請求項 14】

前記部材、ガイドカラー、ロックカラー、グリップおよび緊締具の少なくとも1つは、これらの部材、ガイドカラー、ロックカラー、グリップおよび緊締具の少なくとも1つの他のものとは異なるポリマ材料で作られることを特徴とする請求項10～13のいずれか1項に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は手術器具支持装置に関し、より詳しくは、(1)MR安全性およびMR相溶性および/または(2)撮像装置の作動環境内でのX線/CT相溶性を有する手術器具支持装置に関する。本発明は、脳神経外科に特定用途を見出すことができ、以下、特に脳神経外科に関連して説明する。しかしながら、本発明は、器具または装置を目的物に対して正確に位置決めしなければならない生検手術、内視鏡手術、歯科矯正手術、他の医療的手術、および産業上の品質コントロール措置等に関連する用途を見出すことができる。

10

## 【0002】

## 【従来の技術】

画像案内手術システムは、頭蓋内手術および脊髄手術に特に良く適用される。これらのシステムは患者の診断画像を使用して、医者の術前計画を補助しかつ手術中の解剖学的構造および器具使用の位置および方向に関する情報を提供する。画像ガイド手術システムは、磁気共鳴(「MR」)画像およびX線断層撮影(「CT」)画像並びに他の撮像様式に關連して使用するのに特に適している。

20

頭蓋用例では、患者の基準フレームは、患者の頭部に関して固定される3つ以上の点を用いて定められる。1つの方法によれば、撮像装置が視認可能な少なくとも3つのマーカが、撮像前に皮膚に取り付けられる。他の方法によれば、解剖学的基準点を使用される。第3の方法によれば、例えば「基準移植片を用いて解剖学的構造の一部の関連画像を得る方法および装置(“Method and Apparatus for Providing Related Images of the Anatomy over time of a Portion of the Anatomy Using Fiducial Implants”)という名称に係るAllenの1991年2月12日付米国特許第4,991,579号に開示されているように、基準マーカを頭蓋に取り付けることができる。同様な技術を使用して、解剖学的構造の他の部分に関する患者の基準フレームを定めることができる。

30

## 【0003】

これにより、画像の基準フレームをもつ患者の画像が得られる。画像データ内の3つ以上のマーカの位置に基づいて、画像および患者の基準フレームが補正される。従って、画像内の関心をもつ特徴の位置が、患者の基準フレームに対して決定される。画像の獲得の完了後は、患者は所望のままに移動できる。その後、患者は手術室環境、例えば手術台の上に置かれる。

患者および手術室の基準フレームは、手術器具を少なくとも3つのマーカに接触させることにより、補正すなわち「ゼロ合わせ」される。次に、カメラに対する器具の位置、従ってマーカの位置が決定される。患者と、手術室と、画像の基準フレームとの関係を知ることができれば、画像の基準フレームに対する器具の位置も決定される。これにより、手術器具の位置が表示された適切な画像がモニタ上にディスプレイされる。従って、外科医には、予め得ている画像に対する手術器具の位置のリアルタイム表示が提供される。

40

## 【0004】

手術器具の正確な位置決めを補助するため、脳生検のような脳神経外科的手術を行なうことができる。外科医は、ガイドの位置決めおよび配向を補助するため、画像ガイド手術システムを使用する。このガイドは、所望の移動経路(trajjectory)に沿って生検針または他の手術器具を案内するのに使用される。

手術器具のCodmanラインの一部として、Johnson and Johnson社の系列企業であるJohnson and Johnson Professional, Inc.により市販されているグリーンバーグアンドブックウォルタークランプ(Greenberg and Bookwalter clamp)は、手術用位置決め装置として使

50

用されている。これらの装置は、予負荷形曲管機構を形成するリンクの中央を通るケーブルにより圧縮された状態に保持される一連のリンクからなる。装置の下端部におけるクランプ機構が、手術台または患者拘束装置に取り付けられる。装置の上端部におけるクランプ機構が手術器具を保持する。装置が種々の器具を保持できるようにするのに、種々のサイズの幾つかの径違いチューブが使用される。Greenberg の米国特許第4,573,452 号およびMichelson の米国特許第5,662,300 号には、曲管形手術器具位置決め装置が開示されており、手術器具位置決め装置にボールジョイントを使用することが、Bookwalterの米国特許第5,320,444 号に開示されている。

#### 【 0 0 0 5 】

通常、磁気共鳴撮像スキャナの直ぐ近傍において行なわれるMRガイドまたはMR補助による介入的（interventional）手術に対する要望が増大している。しかしながら、これらの手術は、使用される器具がMRに対して安全性を有すること（これは、スキャナの磁界および電界により悪影響を受けないことを意味する）を必要とする。また、このような手術を、MRスキャナの撮像性能を損なうことなくスキャナの撮像空間内で行なうためには、装置はMR相容性を有する必要がある（これは、装置がスキャナの磁界または電界を乱すことがなくかつ使用される撮像シーケンスにMR信号を発生することがないことを意味する）。X線、CTまたはX線透視撮像システム等の他の撮像様式では、用語「相容性」は、装置がこれらの撮像様式の作動環境内に置かれたときに、装置が、一般に、画像内で透明であることを意味する。

#### 【 0 0 0 6 】

上記グリーンバーグアンドブックウォルタークランプクランプは、ステンレス鋼で作られる。従って、これらのクランプはMR相容性がなく、磁界および電界の均一性を攪乱する。これらの装置は磁界の縁で磁力を受け、従ってMR安全性がない。導電性装置を導入すると渦電流が誘起され、該渦電流によってMRスキャナ内の磁界が有害な影響を受ける。導電性装置を導入することの他の欠点は、当該領域での電気装置の好ましくない接続または短絡が生じる傾向が増大することである。この結果、グリーンバーグアンドブックウォルタークランプはMRガイドまたはMR補助による手術に使用するには適していない。ステンレス鋼とは別に、チタンで作られた位置決め装置がある。例えば、介入MR用のBookwalter クランプもチタンで作られている。チタンで作られた装置はMRスキャナの磁界による影響を受けず、従ってMR安全性を有するが、MR相容性は有しない。また、チタン装置は導電性に関して上述した問題点を解決できない。チタンで作られる装置の他の欠点は、製造コストが高いことである。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、（１）MR安全性およびMR相容性および／または（２）撮像装置の作動環境内でのX線／CT透明性を有する手術ガイドを提供する必要性を満たすことができる支持装置に関する。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【 課題を解決するための手段 】

本発明の支持装置は、手術器具の移動経路を容易に調節できると同時に、種々の手術器具に使用して安定しかつ正確なガイドを行なうことができる。本発明の特徴を有する支持装置は、手術器具を支持する手段を有している。この支持手段は、所望の移動経路に沿って手術器具を位置決めできかつ撮像装置の作動環境での使用に対する相容性のある材料で作られている。手術器具の位置および移動経路を固定する手段は、支持手段と係合しかつ撮像装置の作動環境での使用に対する相容性のある材料で作られている。

本発明のより制限された態様によれば、装置は第１部材を有し、該第１部材はこれを貫通して延びている第１孔を備えている。該第１孔は、手術器具を受け入れることができる。第２部材は第２孔を有し、該第２孔は手術器具を受け入れることができる。第１部材と第２部材との相対位置は、第１孔と第２孔との相対位置を変えて手術器具を固定すべく選択的に調節できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 9 】

本発明のより制限された態様によれば、第 1 部材は、第 1 孔に対して偏心して配置された円形の座ぐりを有する。第 2 部材は、座ぐり内に回転可能に受け入れられる。第 2 孔は、第 2 部材が座ぐり内に受け入れられたときに座ぐりに対して偏心して配置される。

本発明のより制限された態様によれば、撮像装置の作動環境内での使用に対する相容性を有する材料はポリマ材料であり、より制限された態様では、ポリマ材料は、ポリカーボネート、ポリエーテルイミド、ポリアセタール、ポリフェニルスルホンまたはポリアリールエーテルスルホンである。

本発明の他の制限された態様によれば、支持手段は、該支持手段に対して既知の位置に配置された複数のマーカを有し、該マーカは、撮像装置の作動環境内でのマーカの位置を表示する信号を発生する。

10

## 【 0 0 1 0 】

本発明の他の態様によれば、支持組立体に器具を固定する装置は第 1 部材を有し、該第 1 部材は器具を受け入れることができる第 1 孔を備えている。第 2 部材はこれを貫通して延びている第 2 孔を有しかつ器具を受け入れることができる。第 1 部材と第 2 部材との相対位置は、第 1 孔と第 2 孔との相対位置を変えて手術器具を固定すべく選択的に調節できる。

本発明の他の態様によれば、MR 撮像システムの作動環境内で手術器具を位置決めする装置は、手術器具を受け入れかつ位置決めする手術器具ガイドを有している。該手術器具ガイドには、磁気共鳴 RF コイルが取り付けられている。

20

本発明のより制限された態様によれば、手術器具ガイドは、MR 撮像システムの作動環境内での使用に対する相容性を有する材料で作られている。

## 【 0 0 1 1 】

本発明のより制限された他の態様によれば、RF コイルは、手術器具が RF コイルを通ることができるようになっている。

本発明の他の態様によれば、撮像装置の作動環境内で手術器具を支持する装置は、ポリマ材料で作られかつ球形面を備えた部材を有し、該部材はこの直径に沿って部材を貫通して延びるボアを備えている。ポリマ材料で作られたグリップが設けられており、該グリップは孔を形成するグリップ面を備え、孔は前記部材を回転移動できるように受け入れる。グリップは周方向経路内で部材の周囲に延びておりかつ周方向経路内にギャップを備えている。ポリマ材料で作られた緊締具はグリップに連結され、かつギャップのサイズを変化させることにより、グリップ内に受け入れられた部材に加えられる圧縮力を調節できる。

30

## 【 0 0 1 2 】

本発明のより制限された態様によれば、グリップ面は軸線方向に間隔を隔てた 2 つの環状側方セグメントを備え、各側方セグメントは内面を備えている。各側方セグメントの内面はグリップ孔の中心からそれぞれの半径に位置している。両側方セグメントは中央セグメントにより間隔を隔てられており、該中央セグメントは、側方セグメントの半径より大きい、グリップの中心からの半径に位置する内面を有している。各側方セグメントは、受け入れられた部材と接触する内方リップを有している。

本発明のより制限された態様によれば、各構成部品は、他の任意の構成部品とは異なるポリマ材料で作ることができる。

40

## 【 0 0 1 3 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図 1 に示すように、手術ガイドとして使用する装置 1 は、支柱 1 2 と、ロッドクランプ組立体 1 4 と、ガイド組立体 1 6 とを有している。支柱 1 2 は、ねじ端部 2 0 およびスポーク 2 2 を備えた回り止めナット 1 8 を有している。ロッドクランプ組立体 1 4 は、支柱 1 2 およびガイド組立体 1 6 の相対位置を、矢印で示す方向に調節することを可能にする。摘まみねじ 2 4 は、ガイド組立体 1 6 を所望位置に固定することを可能にする。以下により完全に説明するように、ガイド組立体 1 6 は、針カラー 5 6 およびロッキングカラー 7

50

0 (分解図で示す)のようなインサートを受け入れることができる。

【0014】

図2を参照すると、ガイド組立体16は、グリップ26と、樽形ナット28と、摘まみねじ30と、ピボットボール32とを有している。摘まみねじ30を締め付けると、手術器具の位置および移動経路が、ガイド組立体16の構成部品により所定位置に確実に保持される。

図3および図4に最も良く示すように、グリップ26は、ピボットボール32を受け入れるための全体として円形の孔34を有している。特に図5を参照すると、ピボット孔34の第1内面40の直径は、ピボットボール32の直径より大きい。第1リップ36および第2リップ38は、ピボットボール32の直径より小さい直径を形成している。組立て時に、ピボットボール32はピボット孔34内に圧入され、その後はピボットボール32がピボット孔34内に保持される。リップ36、38により形成される直径は、ピボットボール32が、孔34内で直線運動はできないが、自由に回転できるように、ピボットボール32の対応部分の直径より僅かに小さくするのが好ましい。

10

【0015】

グリップ26はまた、摘まみねじ30を受け入れるためのねじ孔44と、樽形ナット28を受け入れるためのナット孔46とを有する。樽形ナット28は全体として円筒状でありかつねじ付き貫通孔(図示せず)を有している。貫通孔は、樽形ナット28がナット孔46内に配置されると、貫通孔がねじ孔44と一致するまで、樽形ナット28がその長手方向軸線の回りで回転される。摘まみねじ30のねじは、樽形ナット28と係合する。ギャップ42は、ピボット孔34の直径を変えることを可能にする。より詳しくは、摘まみねじ30を締め付けるとギャップ42を横切る方向に圧縮力が加えられ、これにより、孔34の直径が小さくなる。ガイド組立体16は、ロッドクランプ14と係合する円筒状のハンドル部分48を有している。

20

【0016】

図6および図7に示すように、ピボットボール32の形状は、全体として球形である。ボール孔50は、ピボットボール32を直径方向に貫通している。第1平坦面52aおよび第2平坦面52bは、ボール孔50の長手方向軸線に対して直交している。第1平坦面52aの近くのボール孔50の端部には、ねじ54が設けられている。

ボール孔50内には、種々のインサートが受け入れられる。図8、図9および図10に示すように、生検針に使用するのに特に適した針カラー56は、ボール孔50内に受け入れられる円筒状の挿入部分58を有している。挿入部分58のねじ59は、ボール孔50のねじ54と係合し、これにより針カラー56が所定位置に確実に保持される。針カラー56は、円筒状の挿入部分58の中央に配置されたガイド孔60を有している。ガイド軸線を形成するガイド孔60は、使用される生検針に適した直径を有している。針カラー56の上端部64の直径はインサート部分58の直径より大きくかつ肩部66を形成している。また、上端部64は、ガイド孔60に対して偏心している座ぐり68を有している。偏心量は、ガイド孔60の直径の約1/10であるのが好ましい。従って、例えば、ガイド孔60の直径が1.95mmである場合には、座ぐり68は0.2mmだけ偏心される。ノッチ69は偏心方向を表示する。

30

40

【0017】

図11、図12および図13に示すように、ロッキングカラー70は、針ガイド56の座ぐり68内に受け入れられる(好ましくは僅かなすき間嵌めをもって受け入れられる)円筒状の挿入部分72を有している。ロッキングカラー70は、例えば適当なテーパ、取付けタブ、取付けリップ等により、座ぐり68内に回転可能に取り付けることもできる。しかしながら、ロッキングカラー70は回転可能に取り付けられるとはいえ、針ガイド56から容易に取り外すことができるのが好ましい。

ロッキングカラー70はロック孔74を有し、該ロック孔74は、挿入部分72に対して偏心(好ましくは、ロック孔74の直径の約1/10だけ偏心)している。従って、ロック孔74の直径が1.95mmである場合には、ロック孔74は0.2mmだけ偏心される。ロッキ

50

ングカラー 70 の上端部 76 の直径は挿入部分 72 の直径より大きく、肩部 78 を形成している。ノッチ 80 は偏心方向を表示する。

#### 【0018】

他のインサートを考えることもできる。例えば、画像ガイド手術システムに関連して使用されるプローブまたはワンド (wand) 等の手術器具を受け入れるワンドカラーを適合させることもできる。ワンドカラーは図 8、図 9 および図 10 に示した針カラー 56 と同様であるが、ガイド孔 60 は所望のプローブを受け入れるサイズを有している。同様に、Kelly 凝集器、ドリル、ドリルシース等の他の手術器具を受け入れるカラーも、容易に考えることができる。これらのカラーは、ロック孔が所望の器具を受け入れるように構成された適当なロッキングカラーに使用することもできる。しかしながら、好ましい実施形態では、手術用ワンドおよび Kelly 凝集器に使用するカラーは、上記のように偏心させない。

ガイド孔は、円形断面をもつものを説明したが、例えば、特定の回転態様をもつ器具を保持するのに望ましい他の断面形状を考えることもできる。これにより、ガイド孔内での器具の回転が防止される。この装置は、例えば脳へら (brain spatulas) のような、組織を押し退ける器具に関連して使用することもできる。偏心方向はノッチ 69、80 により表示されると説明したが、例えば、マーキング、溝、突出部およびその他の幾何学的に識別できる特徴等の手段により行なうことができることが理解されよう。

#### 【0019】

ガイド装置 1 は、所望の MR 安全性および MR 相容性および / または X 線 / CT 相容性を証明できると同時に、必要な物理的特性が得られるポリマ等の材料で作るのが好ましい。MR 撮像様式のための好ましい実施形態では、支柱 12 およびロッドクランプ 14 は、例えば G.E. Plastics (マサチューセッツ州、Pittsfield) により Ultem 2300 の商標で市販されている 30% ガラス充填材入りポリカーボネートで作られる。他の適当な材料として、Westlake Plastic (ペンシルバニア州、Lennie) により Zelux M-GF30 の商標で市販されているものがある。同じく X 線 / CT 相容性を有する一実施形態はガラス充填材入りさせることなく製造され、例えば、G.E. Plastics (マサチューセッツ州、Pittsfield) により Ultem 1000 の商標で市販されているポリエーテルイミドで作られるグリップ 26 およびピボットボール 32 と同じ材料で作ることができる。摘まみねじ 30 および樽形ナット 28 は、例えば、Amoco Performance Products (ジョージア州、Atlanta) により Radel R の商標で市販されているポリアリールエーテルスルホンとしても知られているポリフェニルスルホンで作るのが好ましい。他の適当な材料として、例えば、E.I. Dupont により Delrin の商標で市販されているポリアセタールがある。種々の挿入カラーは、上記 Radel R の商標で市販されているポリフェニルスルホンで作るのが好ましい。

#### 【0020】

適当な物理的特性、特に、比較的高い強度および剛性、生体適合性および殺菌容易性を有する他の材料を使用することができる。グリップ 26 およびピボットボール 32 に使用される材料は比較的高い摩擦係数を有し、一方、摘まみねじ 30 および樽形ナット 28 に使用される材料は比較的低い摩擦係数を有することが好ましい。ガイド装置 1 を CT スキャナ、放射線撮影装置、X 線透視装置等の装置と組み合わせることが望まれる場合には、ガイド装置 1 は、X 線透過性を有する材料で作ることもできる。

作動に際し、ガイド装置 1 の支柱 12 が、適当な構造体、例えば MR スキャナまたは他の撮像装置または静止スキャナ部分に螺着される。外科医は、適当なカラー、例えば上記ワンドカラーを選択する。カラーはピボット孔 50 内に挿入され、かつカラーのねじがピボット孔 50 のねじ 54 と螺合しかつカラー 56 の肩部 66 がピボットボール 32 の第 2 面 52 b 上に座合するようにして締め付けられる。かくして、カラーは、ピボットボール 32 に対して所定位置に確実に保持される。

#### 【0021】

摘まみねじ 30 を緩めると、ピボットボール 32 がグリップ 26 に対して自由に回転できるようになる。外科医は、画像ガイド手術システムにより追跡できるプローブのような器具を、カラーのガイド孔内に挿入する。次に、例えば患者の表面上にプローブの先端部を

10

20

30

40

50

置きかつ所望の移動経路が達成されるまでプローブの位置および方向を調節することにより、器具の方向を調節する。もちろん、患者に対するガイド組立体 16 の位置は、ロッドクランプ 14 を用いて必要に応じて調節される。

器具が適正に配向されたならば、摘まみねじ 30 が締め付けられる。この結果生じる圧縮力がギャップ 42 を横切る方向に作用し、グリップ孔 34 の直径を縮小する。リップ 36、38 の内縁部がこれらのほぼ全周に沿ってピボットボール 32 と係合し、該ピボットボール 32 に圧縮力を更に加える。この結果、摘まみねじ 30 に小さなトルクを加えるだけで、ピボットボール 32 に十分に大きなクランプ力を作用させることができる。かくして、ピボットボール 32、従ってガイド軸線および器具が所定位置に確実に保持される。もちろん、プローブの移動経路は、必要に応じて再調節することができる。

10

#### 【0022】

器具ガイド組立体 16 およびピボットボール 32 が所定位置に固定されたならば、ガイド装置 1 は、患者の解剖学的構造に対する種々の器具の適用を案内するのに使用できる。例えば、第 1 器具をガイド孔から取外して、ドリルシースおよび関連する手術用ドリル等の別の器具に置換できる。しかしながら、この場合も、器具の移動経路は維持される。

ピボットボール 32 には、種々のカラーを挿入できる。従って、例えばワンドカラーを取り外して針カラー 56 に置換できる。この場合には、ロッキングカラー 70 が針カラー 56 の座ぐり 68 内に挿入される。ロッキングカラー 70 のノッチ 80 と針カラー 56 のノッチ 69 とが整合するようにロッキングカラー 70 を回転させると、それぞれのロック孔 74 とガイド孔 60 とがほぼ整合する。所望の器具（例えば生検針）が両孔 74、60 に自由に通され、患者に適用される。器具が所望深さに到達すると、ロッキングカラー 70 が座ぐり 68 内で回転される。ロッキングカラー 70 および針カラー 56 の偏心が、それぞれの孔 74、60 の不整合を引き起こし、これにより、器具を所望深さにロックする。従って、ガイド装置 1 は、種々の器具の適用を補助すると同時に、患者に対する所望の移動経路を維持させるのに使用できる。

20

#### 【0023】

上記のように、ガイド装置に関連して使用される 1 つ以上の器具が画像ガイド手術システムにより追跡可能であると考えられた。或いは、複数の赤外線発生装置のような位置信号発生装置をピボットボール 32 に取り付けることができる。ガイド軸線に対する位置信号発生装置の位置は既知であるので、ピボットボール 32 の位置および方向が、別の追跡器具を用いることなく追跡されかつ調節される。特定のローカライザーシステムの条件に基づいて、反射要素、（超）音波または電磁波送信器または受信器等の他の位置信号発生装置を使用できる。

30

位置信号発生装置はグリップ 26 に取り付けることができる。この構成ではピボットボール 32 の方向に関する情報は得られないが、グリップ 26 の位置および方向に関する情報は得ることができる。ピボットボール 32 はグリップ 26 内に回転可能に保持されるので、ガイド軸線に沿う点、すなわちピボットボール 32 の中心に位置する点の位置は知られている。この構成は、器具の先端部に対する既知の位置を有する赤外線発生装置のような位置信号発生装置を備えた器具に関連して有効に使用できる。かくして、ピボットボール 32 の中心の既知の位置に関連する、器具の赤外線発生装置の位置は、器具の位置および方向をユニークに定めるのに使用できる。

40

#### 【0024】

患者の解剖学的構造上の基準点を定めるのに使用されるマーカに似たマーカをピボットボール 32 またはグリップ 26 に取り付けることができる。この場合、スキャナを用いてガイドを撮像できる。マーカは画像中に視認できる物質を含有しているので、マーカは、ピボットボール 32 またはグリップ 26 の位置に関する情報を発生する。ガイドは、走査された画像中に視認できる器具に関連して使用することもできる。この場合、器具の位置は、画像に関連して直接見ることができる。上記構成は、ガイド装置 1 および患者の両者が、共通の支持体に対して所定位置に固定されている場合に特に有効である。

位置決め装置には、ガイドの位置および方向の視覚表示を外科医に与える機械的ゲージシ

50

ステムまたはマーキングを設けることもできる。このような構成は、ガイド装置が慣用的な定位機器に使用される場合に特に有効である。

【 0 0 2 5 】

図 1 4 に示すように、ガイド装置 1 には、スキャナ装置の患者支持体のような適当な構造体に取り付けられるアダプタプレート 8 2 を設けることができる。アダプタプレート 8 2 には、頭部クランプ 8 4 のような患者保持装置を取り付けることができる。このような構成は、容易に運搬できる剛性組立体を提供する。別の構成として、取付け支柱 1 2 を、患者保持装置 8 4 に直接取り付けることもできる。

図 1 5 に示すように、ガイド装置 1 には、磁気共鳴を励起する無線周波数励起信号を送信しまたは無線周波数磁気共鳴信号を受信（またはこれらの信号を送受信）する R F コイル 8 6 を設けることができる。R F コイル 8 6 には、付加的にまたは交互にスポイラコイルを設けることができる。

【 0 0 2 6 】

好ましい実施形態では、R F コイル 8 6 は、例えばねじによりピボットボール 3 2 の下面に取り付けられ、ピボットボールと一緒に移動することができる。好ましくは、コイル 8 6 は、ピボットボール 3 2 の運動と干渉しないように、ピボットボール 3 2 およびグリップ 2 6 から間隔を隔てて配置される。R F コイル 8 6 の孔（図示せず）はガイド軸線と一致して配置され、手術器具を孔に通すことができるようにする。別の構成として、グリップ 2 6 と一緒に移動できるように、R F コイル 8 6 をグリップ 2 6 の下面に取り付けることができる。

手術器具ガイドが使用されるとき、R F コイル 8 6 は、常時、特に関心のある患者の解剖学的構造領域の近くに配置され、これにより、患者およびガイドが M R スキャナの撮像領域内に配置されるとき、解剖学的構造領域の撮像が容易になる。R F コイル 8 6 をピボットボール 3 2 に取り付けることにより、ガイド軸線（図 1 5 では、直交するものとして示されている）に対するコイルの方向を知ることができる。

【 0 0 2 7 】

ガイド装置 1 は M R スキャナの主磁界  $B_0$  に対して任意に配置できるので、3 直交モードでの共鳴信号の励起および / または検出をサポートする多モード表面コイル (multimode surface coil) が好ましい。このようなコイルは、本件出願人に係る「M R 撮像用多モードコイルシステムの任意配置 (Arbitrary Placement Multimode Coil System for MR Imaging)」という名称の日本国特許出願（第 9-326774 号）に記載されており、該日本国出願の全記載は本願に援用する。

本発明の手術器具ガイドは、X 線、C T および X 線透視撮像システム等の M R および / または他の撮像様式に対し、安全性および相容性を有している。これらの環境における相容性のある装置は、撮像システムによる影響を受けずかつ撮像システムに対する大きな透明性を有するものでなくてはならない。ガイドはまた、目立たなく、容易に使用でき、かつ種々の手術器具に使用することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の 1 つの長所は、器具の支持装置が、撮像装置の作動環境での使用における安全性および相容性を有し、これにより、装置により得られる画像に影響を与えることなく介入的手術を行なうことができることである。

本発明の他の長所は、手術器具を変形させることなく、手術器具を支持部材内に確実にロックできることである。

本発明の更に別の長所は、容易かつ確実に支持部材を所望位置にロックできることである。

以上、唯一の例示実施形態に関連して、本発明の特定の特徴を説明したが、このような特徴は、任意の所与の特定用途に適合するように、他の実施形態の 1 つ以上の特徴と組み合わせることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の上記説明から、当業者ならば、種々の改善および変更気づくであろう。当業者

10

20

30

40

50

がなし得るこのような改善および変更は、特許請求の範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態による一部を分解した斜視図である。

【図 2】図 1 の実施形態に使用するためのガイド組立体を示す斜視図である。

【図 3】図 2 に示すガイド組立体の一部を示す斜視図である。

【図 4】図 2 に示すガイド組立体の一部を示す平面図である。

【図 5】図 4 の 5 - 5 線に沿う、グリップの断面図である。

【図 6】ガイド組立体に使用するピボットボールを示す斜視図である。

【図 7】図 6 の 7 - 7 線に沿う、ピボットボールの断面図である。

【図 8】ピボットボールに使用する手術器具ガイドカラーを示す斜視図である。

10

【図 9】ピボットボールに使用する手術器具ガイドカラーを示す平面図である。

【図 10】ピボットボールに使用する手術器具ガイドカラーを示す側面図である。

【図 11】図 8、図 9 および図 10 に示す手術器具ガイドカラーに使用するロックングカラーを示す斜視図である。

【図 12】図 8、図 9 および図 10 に示す手術器具ガイドカラーに使用するロックングカラーを示す側面図である。

【図 13】図 8、図 9 および図 10 に示す手術器具ガイドカラーに使用するロックングカラーを示す平面図である。

【図 14】患者の頭部クランプに使用するガイド装置が所定位置にあるところを示す斜視図である。

20

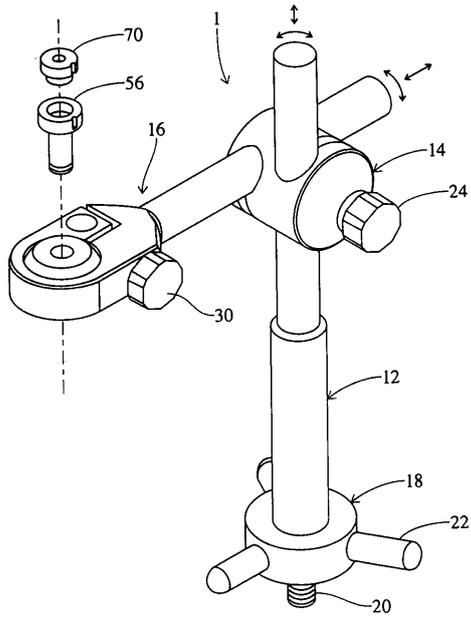
【図 15】本発明の他の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

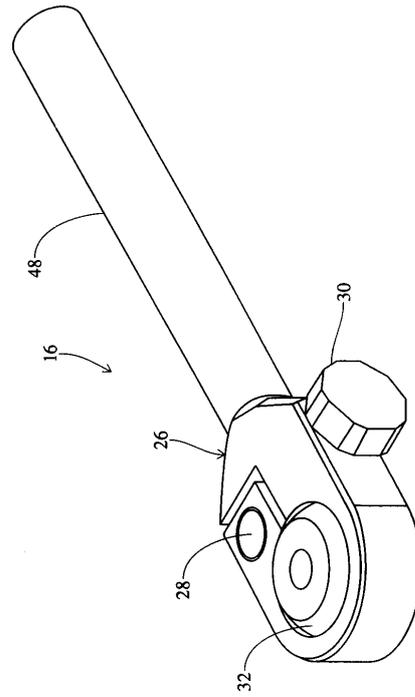
- 1   ガイド装置
- 1 2   支柱
- 1 4   ロッドクランプ組立体
- 1 6   ガイド組立体
- 2 4、3 0   摘まみねじ
- 2 6   グリップ
- 2 8   樽形ナット
- 3 2   ピボットボール
- 5 6   針カラー
- 7 0   ロックングカラー
- 8 2   アダプタプレート
- 8 4   頭部クランプ

30

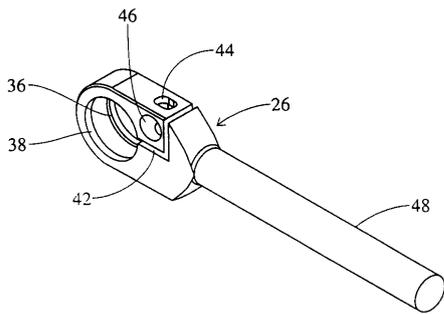
【図 1】



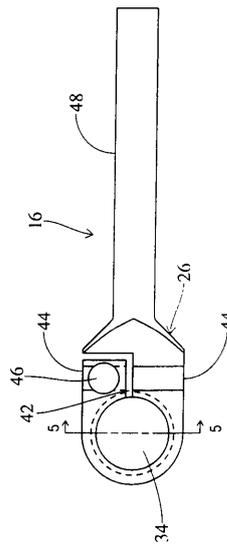
【図 2】



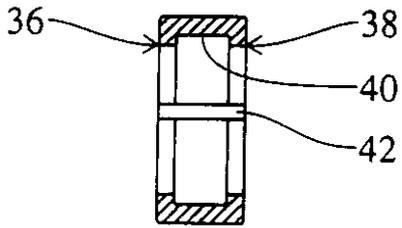
【図 3】



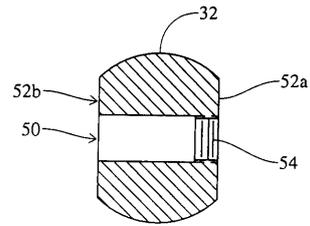
【図 4】



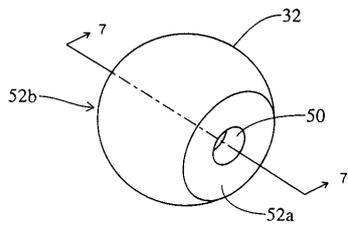
【図5】



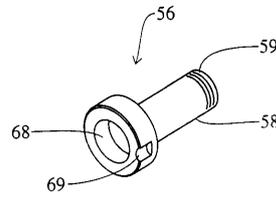
【図7】



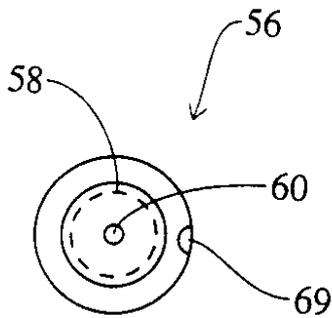
【図6】



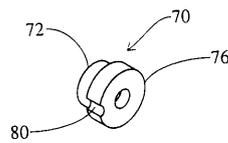
【図8】



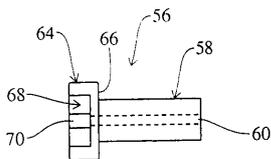
【図9】



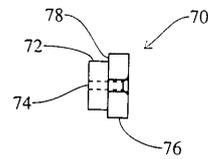
【図11】



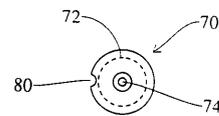
【図10】



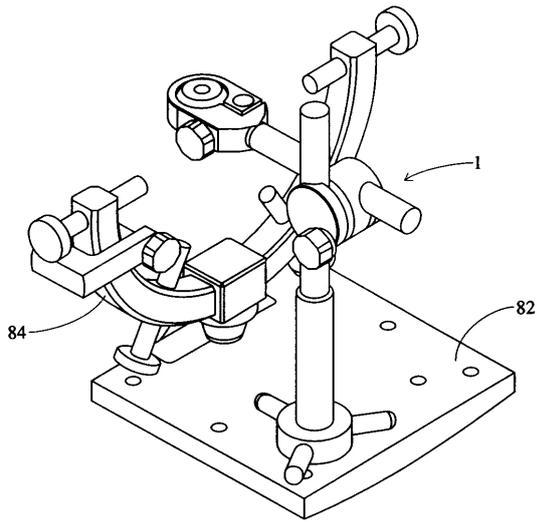
【図12】



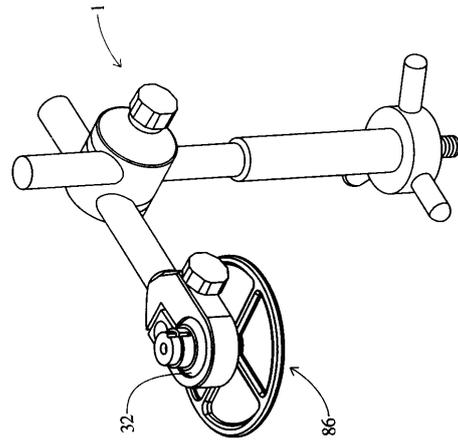
【図13】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100082821  
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771  
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663  
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 ベンジャミン スターン  
アメリカ合衆国 オハイオ州 44094 ウィーロビー ヒルズ パー レーン 2255-8  
06
- (72)発明者 ディヴィッド モーリノクス  
アメリカ合衆国 オハイオ州 44060 メントー カーター ブールヴァード 6454
- (72)発明者 ディヴィッド ランプマン  
アメリカ合衆国 オハイオ州 44095 イーストレイク リッジウッド ドライヴ 436

審査官 内藤 真徳

- (56)参考文献 米国特許第05078140 (US, A)  
米国特許第04981142 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 19/00