

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A) (11)特許出願公表番号

特表2003 - 504147

(P2003 - 504147A)

(43)公表日 平成15年2月4日(2003.2.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
A 6 1 B 19/00	501	A 6 1 B 19/00	501 4 C 0 6 1
	502		502
// A 6 1 B 1/00	300	1/00	300 B

審査請求 未請求 予備審査請求 (全 17数)

(21)出願番号 特願2001 - 510380(P2001 - 510380)

(86)(22)出願日 平成12年7月13日(2000.7.13)

(85)翻訳文提出日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(86)国際出願番号 PCT/FR00/02042

(87)国際公開番号 W001/005319

(87)国際公開日 平成13年1月25日(2001.1.25)

(31)優先権主張番号 99/09363

(32)優先日 平成11年7月15日(1999.7.15)

(33)優先権主張国 フランス(FR)

(81)指定国 E P (A T , B E , C H , C Y ,
D E , D K , E S , F I , F R , G B , G R , I E , I
T , L U , M C , N L , P T , S E) , J P , U S

(71)出願人 ユニヴェルシテ ジョセフ フーリエ
フランス エフ - 38041 グルノーブル セ
デ 9,ブワート ポスタル 53,アベニュー
サントラル 621

(72)発明者 サンカン フィリップ
フランス国, エフ - 38700 ラ トロンシ
ユ, シュマン ドゥ ラ パスティエユ,
15番地

(72)発明者 トローカ ジョスリーヌ
フランス国, エフ - 38320 エイバン, ア
レ ガストン バシュラルール, 22番地

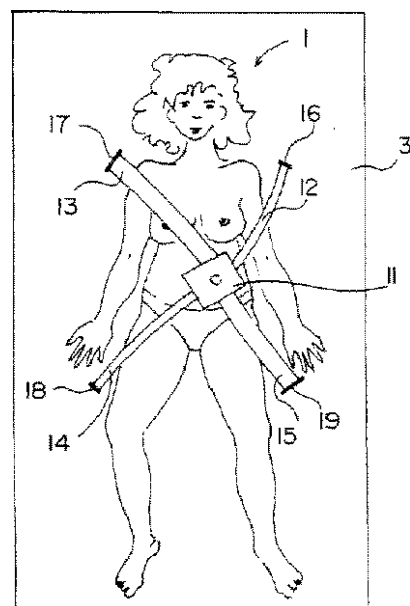
(74)代理人 弁理士 山本 恵一

Fターム(参考) 4C061 GG13

(54)【発明の名称】 患者の診察 / 治療装置の位置決め用遠隔制御システム

(57)【要約】

本発明は診察および(または)治療装置を患者上に位置決めするための遠隔制御可能なシステムで、複数の自由度により該装置が連結する支持具(11)、支持具と患者支持または患者自身と一体のポイント(16-19)間にそれぞれが配置された柔軟性連結手段(12-15)、連結手段の長さ/緊張度を修正するための遠隔制御手段、および装置の動きを遠隔観察する手段、を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察および／または治療装置を患者の上に位置決めするための遠隔制御可能なシステムにおいて、

- ・前記装置が複数の自由度で結合するフレーム（11）、
- ・患者のサポートまたは患者自身に接するポイント（12 - 15）の間に配置される柔軟性連結手段（12 - 15）、
- ・結合手段の長さ／緊張度を修正するための遠隔制御手段、及び
- ・前記装置の動作を遠隔で観察する手段、とを有することを特徴とするシステム。

【請求項2】 前記柔軟性結合手段がケーブル、糸またはストラップタイプである請求項1のシステム。

【請求項3】 前記柔軟性結合手段が弾性である請求項2のシステム。

【請求項4】 前記遠隔制御手段が巻きあげモーターを含む請求項2のシステム。

【請求項5】 前記遠隔制御手段が人工筋肉を含む請求項1のシステム。

【請求項6】 前記フレームと前記装置間の連結が遠隔制御・柔軟性結合手段により確実にされる請求項1のシステム。

【請求項7】 前記装置がエコーグラフプローブ（5）でありまた該遠隔診察手段がエコーグラフ映像の診察を可能にする請求項1のシステム。

【請求項8】 前記装置が内視鏡でありまた遠隔観察手段が内視鏡映像の診察を可能にする請求項1のシステム。

【請求項9】 前記装置が針保持機でありまた遠隔観察手段がスキャナー、MRI . . . 型の映像の診察を可能にする請求項1のシステム。

【請求項10】 患者と遠距離の遠隔制御中央ステーション間のリンクが音声リンクを含む請求項1のシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は患者の移動用の診察／治療装置の位置決め用遠隔制御システムに関するものである。これは例えば、内視鏡またはエコーグラフシステムのような医療分析装置、または穿刺針のような単純な浸襲性装置に適用する。これはより具体的には、エコーグラフプローブ（遠隔のエコーグラフ）の使用に関して記述される。

【0002】

エコーグラフは、その軽量性、無害性およびその形態上また機能上の情報の豊富さの故に極めて有利な映像化物理療法である。その実施に当たっては特定の専門性を要する。いくつかの臨床現場では、検査が遠隔通信医療手段により実施されることを必要とするであろう。

【0003】**【従来の技術】**

遠隔通信医療作業に用いられる最も簡単な解決策は、ローカルの施術者が自ら遠距離の専門医と音声およびビデオ連絡を取ることである。この方法はそれから、看護婦または患者自身がエコーグラフのプローブを操作し、また遠距離の専門医が指示してそこから診断を下せるよう考案することが出来よう。かかる遠距離の専門医に最終的に頼ることはいくつかの医療現場で行われているが、エコーグラフの使用では困難さを伴う。事実、エコーグラフにおいては検査の実行と解釈は密接に繋がっている。患者の身体の上でのエコーグラフプローブの変位を管理する施術者のみが、検査の解釈に有益なすべての情報を持っている。この特徴が遠隔エコーグラフの操作を困難にしている。ローカルの施術者はかなりの程度に訓練されていなければならないし、また遠距離専門医は施術者にプローブの変位を正確に指示せねばならない。ここで、かかる変位とは6度の自由度（3度の平行移動と3度の回転）を意味する。遠距離専門医による変位指示、音声形式での表現、またそれにもましてローカルの施術者によるそれらの実行さえも難しくうと理解できる。

【0004】

上述の簡単な遠距離エコーグラフの不利点を克服するため、遠距離の専門医が、例えば遠隔操作のロボット上に組み立てられたプローブを調整することでエコーグラフのプローブの変位を制御できるようにする必要がある。かかるロボット使用のシステムは医療とりわけ外科手術に用いられる。この目的のため、「主人-奴隷」型ロボットが一般的に用いられ、そこでは遠距離オペレーターは n 度の自由度により仮想の対象の変位を可能にする応力フィードバックシステムを有し、またそこでは患者の近くに置かれた「奴隷」システムは「主人」の動作を再現し、主人はその動作に抵抗を感じることができる。

【0005】

従来型方法では、主人と奴隷は正確に同一動作を行い、奴隷は患者の位置に関する基準にリンクされる。奴隷が服従する機械的制約は主人による応力フィードバックの合成の可能性と両立する限界内に留まらねばならない。その他に、従来の機械装置は、有効負荷が10N未満の重量のときでも剛性で比較的重い構造を使用する。従って、患者や臨床および外科チームに危害をおよぼす可能性のあるロボットの無秩序な動作を禁ずることの出来る高効率の安全システムを設計することが喫緊の課題である。

【0006】

図1は遠隔制御される従来型のエコーグラフ検査のためのテーブル3に仰臥する患者の極めて単純化した側面図を示す。エコーグラフプローブ5は患者に接触するよう配置されている。かかるシステムは制御と応力フィードバックを確実にするために大型の電算機構造を暗示している。奴隷（エコーグラフプローブを支える）は人体に接触し、人体はそれに対して変化し予測不可能な圧を出す。もしシステムが安全に作動するよう望まれるならば、このことは極度に複雑なシステムの実行を要する。これらすべての制約のために奴隷は高くつくシステムである。

【0007】

かくして目下のジレンマは以下である。即ち、遠距離専門医に誘導されるローカルの施術者を使用すること - これは適応性が劣るよう見受けられる。または

ロボットシステムを使用すること - これは特に重く高価な機械的構造と関連電算システムを有している。

【0008】

より一般的には、上記の課題即ち低価格で安全な遠隔位置決め制御システムを提供することは、医療分野内外の如何を問わず多くの他のケースで提起されている。医療分野では、同種の課題が例えば内視鏡または穿刺針の位置決めにおける遠隔制御用に提起されている。

【0009】

内視鏡の下での施術は数量的に増加している。これらは一般的に円筒形の種々の器具を皮膚を通して挿入することを要求される。これらの器具の数は、器具を適切な位置に揃える助手に施術者が混乱させられるほどに多い。これと他の理由から、内視鏡下での治療で人体に挿入する器具を支えまた位置づけするために幾多のシステムが開発された。これらのシステムは「従来型」ロボットで、手術台または床に据え付けられ、またシステムが支える器具を、使用者との種々のインターフェースによりまたは場合によっては内視鏡で観察された映像の制御により、伝達される座標に変位させる。かかるシステムは依然として重く、外科手術用具を支える比較的剛性なシステムの使用に関連する安全上の問題に配慮するためには個別の適応を要する。

【0010】

診断を厳密に行うため（顕微鏡分析用材料サンプリング、物理的また特に電気的特徴の計測．．．）に、または治療用（物理的、機械的、化学的、電氣的破壊．．．）に、人体の各機関の穿刺は広く用いられる方法である。多くの場合、この穿刺は映像化手法（無線、エコーグラフ、スキャナー、MRI．．．）の制御下で行われる。穿刺針の位置決めをロボット化することは有利であろう、このことはとりわけ以下のいくつかの臨床現場での穿刺の動作の自動化実施への道を切り開くことになる。

- 患者への物理的に限定されたアクセス(スキャナー、MRI．．．)
- 動作を直ちに行うニーズ、および
- 遠距離から動作を実行するニーズ

重ねて、既存の遠隔制御ロボット化および位置決めシステムは重量過多でこの種の応用の容易な普及を妨げている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

かくして、本発明の目的は、比較的単純な診療または治療装置の位置決めのための遠隔制御システムを提供することにある。

【0012】

本発明のもう一つの目的は、患者または患者周辺の人間へのリスクを回避しながら低価格でのシステムを提供することにある。

【0013】

本発明のもう一つの目的は、遠隔制御から制御装置のローカル操作に移れるようなシステムを提供することにある。

【0014】

本発明のもう一つの目的は、対象物を変位させるための特殊な遠隔制御可能な装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

これらの目的を達成するために、本発明は一般的に有用な負荷の位置決めのための遠隔制御システムを提供することであり、そこでは

- 部材が適応特性を示す、即ち、システム外からのゆるやかな機械的制約の効果の下で可逆性の変形を起し易い（これは特にシステムが剛性アームのみで作られてはいないことを意味している）

- 動作は遠隔地の施術者の命令を再現する。しかし、遠隔制御による変位を行う(軽量制御)装置を組み込んだ特に現場の配置などのシステム環境を配慮している。これがなければ、種々のシステム構成部品の幾何学的特性をいつでも認識せねばならないという必要性がある。

【0016】

かくして、このようなシステムは、構成部品の多くが剛性で剛性部品間の特殊な性質の継ぎ手でのみ適合性が得られ、またその制御がロボットの幾何学的特性

の限りなく精密な知識を意味し、ロボットのモデルにより座標軸転換が通常ロボットの「関節」座標から直交座標に移ることを可能にするという従来型ロボットとは異っている。

【0017】

「適合性」と「軽量制御」の特性は、診療または治療器具が人体上で変位を望まれる時、特に薬剤投与によく適応している。この適合性はシステムおよびその器具を直接患者（その患者の体がシステムとその有益な負荷の支持を助けるためにも用いられる）に接触することを可能にする。軽量制御はハンディキャップとなる筈はない。事実、患者の外部にある参考指標のシステムや制御装置（「従来型」制御により）の位置決めの正確な知識は、人体の解剖または治療情報に関する有益な負荷の位置決め知識よりはるかに少ない知識しか伝授しない。そこで、この相対的な位置決め情報が制御装置自身により、種々のセンサーにより、または学習により得られることが出来る。

【0018】

より具体的には、本発明は、装置がある程度の自由度で制限されるフレームを含む観察および（または）治療装置、それぞれがフレームと患者のサポートまたは患者自身に接するポイント間に配置された弾性接続手段、結合手段の長さ／緊張度を修正するための遠隔制御手段、および装置の動作を遠隔で観察する手段を提供する。

【0019】

本発明の実施例により、柔軟性結合手段のそれぞれはケーブル、糸またはストラップ形式である。

【0020】

本発明の実施例により、柔軟性結合手段のそれぞれは弾性である。

【0021】

本発明の実施例により、遠隔制御手段は巻きあげモーターを含む。

【0022】

本発明の実施例により、遠隔制御手段は人工筋肉を含む。

【0023】

本発明の実施例により、フレームと装置間の接続は遠隔制御の柔軟性結合手段により確実になされる。

【0024】

本発明の実施例によると、この装置はエコーグラフのプロープであり、また該遠隔観察手段はエコーグラフ映像の観察を可能にする。

【0025】

本発明の実施例によると、この装置は内視鏡であり、また遠隔観察手段は内視鏡映像の観察を可能にする。

【0026】

本発明の実施例によると、この装置は針のホルダーであり、また遠隔観察手段はスキャナー、MRI . . . 型の映像の観察を可能にする。

【0027】

本発明の実施例によると、患者と遠隔地の遠隔制御中央ステーション間の連絡は音声リンクを含む。

【0028】

本発明の上述の目的、特性また利点は、添付図に関連した個別の実施例について下記の限定なしの記述にて詳細に考察される。

【0029】

【発明の実施の形態】

本発明は最初にエコーグラフのプロープ（遠隔エコーグラフ）の使用の態様で具体的に記述される。

【0030】

本発明は遠隔エコーグラフの運用の実際のニーズの分析に基づいている。遠隔地の専門医は以下を行う能力を要する。

- 状況の全般的洞察力と、患者やローカルスタッフとの会話を持つ
- エコーグラフの取得パラメータを管理する
- エコーグラフ映像を視覚化する
- 仮想プロープを変位することで、実際のプロープ（6度の自由度）の望ましい転位方向を指示する

- これらの指示に従い本物のプローブを変位する
- 変位命令を実際に考慮したエコーグラフ映像を制御する
- 命令をそれらが実行される方法また必要に応じ調整する
- 患者上の本物のプローブによって行使される圧に関する情報フィードバックを仮想プローブから出来る限り入手する。

【0031】

患者またはローカルスタッフはまた以下の能力を要する。

- プローブ変位システムを始動させる
- もし苦痛が生じたら（例えば圧が高すぎる）プローブの変位を中断する
- かかる中断後に制御を専門医に戻す、および
- 個別の状況に対処するため、専門医の音声指示に従い出来るだけ手動でプローブを変位させる。

【0032】

特許出願人は、これらの要請事項が上述のような剛性構造の主人 - 奴隷型ロボットよりも適応構造で軽量制御をもつ遠隔制御システムにてより良く充足されることを発見した。さらに、柔軟性または適合性の遠隔転位構成の使用により、エコーグラフの場合は比較的長時間の分析の間に患者への如何なる動作の禁止をも回避できる。

【0033】

本発明の一局面によると、特許出願人は、エコーグラフが行われた時、専門医はプローブが作動しまた彼が受けるエコーグラフ映像から作動したという動きの充分な徴候を得ていることを認識した。専門医にとって患者側の事情に関連してプローブの位置決めを正確に知ることはさして重要ではない。所定の位置決めから、専門医は望ましい方向に（平行移動、回転）大雑把な変位が出来、またそれぞれの増加変位後に同方向に変位を続けるかまたは観察したいものをよりよく見るために他の方向へ動くかを定められることで充分である。かくして、本発明はプローブと患者のサポート間のいかなる硬直した接続をも抑止するよう考慮している。さらに、エコーグラフプローブの保持または懸架機能も抑止されている。このシステムはプローブが人体上に留まる間、該プローブを変位させる。

【0034】

図2は本発明の一実施例を示す。テーブル3上に仰臥する患者1が再び対象となっている。エコーグラフプローブ5は患者の身体上に載るフレーム11と共に移動する。本発明により、ストラップ、糸、ケーブルなどの種々の柔軟性機械的手段は選定された位置周辺で患者の身体上でプローブスライドのフレーム11を持つよう配慮されている。例えば、示された実施例では、フレーム11は4個のストラップ12, 13, 14, および15に接続し、その第2端はポイント16, 17, 18および19に接続している。ポイント16から19までは例えばテーブル3に接続した結合ポイントとなり得る。これらはまた患者の腕や腿周辺にそれぞれ配置されたストラップに結合する結合ポイントになり得る。ストラップとフレームのそれぞれの間の連結レベルに巻き上げモーターを手配することで、最初に選定された場所周辺でのフレーム11の変位と人体上にかかる圧は遠隔制御できる。好ましくは、最初の位置でフレーム11を手動で位置決めできるように取り外し可能な手段が手配される。

【0035】

図3に示すように、フレーム11は、エコーグラフプローブ21が遠隔制御可能な方法で移動性であるパッケージと言えよう。例えば、プローブは、プローブと患者間により高いまたはより低い圧をかけるためそれに垂直なパッケージ内で移動性のアーム22に結合している。アーム22は例えばその軸周り(方向)およびジョイント23(方向)周りのこの軸に関連して回転移動可能である。従来的には、より少ない自由度が与えられていた。

【0036】

図4の実施例では、フレーム11は、例えばその上にボールジョイント・システム31によりエコーグラフプローブ30が組み立てられる簡単なプレートである。プローブ本体は、自動作動装置33, 34, 35の組み立てによりプレートに関連して変位しまたは配向することができよう。空気圧作動装置は例えば、圧のかかった気体を受けると長さの短縮する「人工筋肉」と称する膨張性チューブである。

【0037】

本書では詳細記述はしていないが、種々のモーターおよび、無線リンクまたは光ケーブルリンクその他の方法で記述された駆動システムと連絡する遠隔地の施術者により操作されるマスターユニットを変位させる他の上述された遠隔制御手段、を制御するための手段は既存技術内で知られている。

【0038】

制御装置上の種々の実施動作モードは提供することが出来る。

【0039】

この装置の変位は完全に自動化が出来、また所定方針の戦略に対応出来る。この戦略は例えば、選定された解剖量のエコーグラフプローブによる完全なスキャンニングの判定基準を充足することを目指している。

【0040】

この装置の変位は専門医の医療戦略に適応するため、装置によりまたは装置動作を特徴付ける物理的情報により作られる映像を使用する専門医を関与させることがある。物理的情報とは特に以下であろう、

- ビデオカメラ、3次元位置表示機、または柔軟性結合手段の長さエンコーダーにより提供される位置情報
- 装置または装置に連結した生理学上の信号
- システム上の環境のより生ずる圧または機械的応力の計測。

【0041】

患者の安全を確実にし、また過剰な圧がプローブまたはそのフレームで患者にかかることを避けるために、ストラップ12-15は一定の弾性を持つよう、または破壊システムにより結合させられるよう手配することができる。他の如何なる受動的な安全システムも、奴隷が既定の限界を超えた力や圧を患者に加えることを回避するために手配できよう。同様に、プローブとフレーム間の変位部材は柔軟でまた出来る限り弾性となろう。

【0042】

図2のシステムは本発明の実施の一例のみである。本発明の基本的局面は、人体上に治療または診療装置のスライディングと方向付けの遠隔制御を可能にするシステムを提供することである。この機能を確実にするため多くの他の代案実施

例が提供できよう。例えば、ストラップは「人工筋肉」（編みひも内に詰められた膨張性チューブで、電算機手法で制御されるバルブにより生ずる圧の変化の効果の下で種々の牽引力を発揮する）により駆動できるであろう他の「糸」システムで、または剛性架台およびスプリングシステムで代替できよう。勿論、これはさらにその上にスライドする皮膚と接触する種々のシステム部材を設けられねばならない。ストラップは例えば、個別に記述された実施例では、エコーグラフゲルに浸すことが出来る。

【0043】

ローカル施術者または患者自身にとって、もしこのシステムが苦痛になる場合は、遠隔制御変位を中断するため手軽にアクセスできる制御の方法でこのシステムを即座に解除すること、または患者が音声と出来ればビデオで繋がっている遠隔地の専門医により選定され要請されたフレームを変位することはとりわけ簡単である。

【0044】

内視鏡システムへの応用は類似の方法で実施され、内視鏡と遠隔地の専門医間の情報フィードバックは内視鏡カメラのもたらす映像そのものに対応するであろう。

【0045】

穿刺針の挿入のような応用上において、遠隔地の専門医への映像フィードバックは、全体情景を観察する幾つかのビデオカメラから、針の位置または方向を追うことの出来る三次元探査装置から、または個別の映像システム（X線、スキャナー、MRI...）から入手することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来型ロボット技術を用いた遠隔エコーグラフシステムを示す。

【図2】

本発明による極めて単純化された遠隔エコーグラフシステムの上面図である。

【図3】

本発明により使用可能なエコーグラフプローブの支持フレームの例の部分図で

ある。

【図4】

本発明により使用可能なエコーグラフプローブ支持フレームのもう一つの例の部分図である。

【図1】

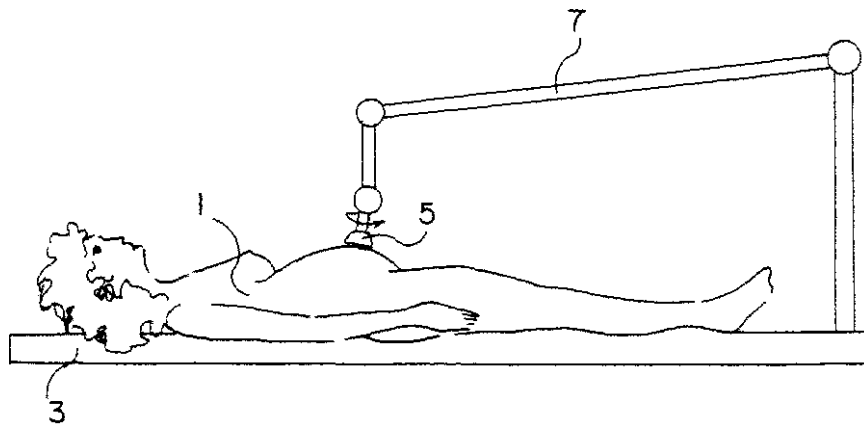


Fig 1

【図2】

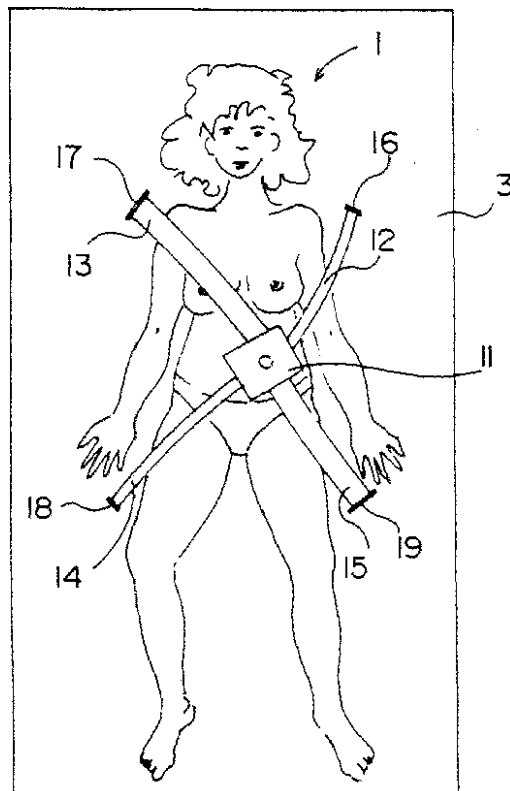


Fig 2

【図3】

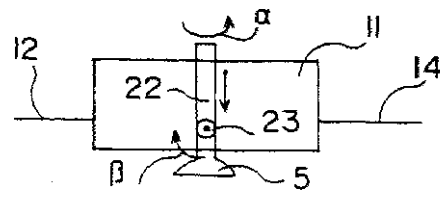


Fig 3

【図4】

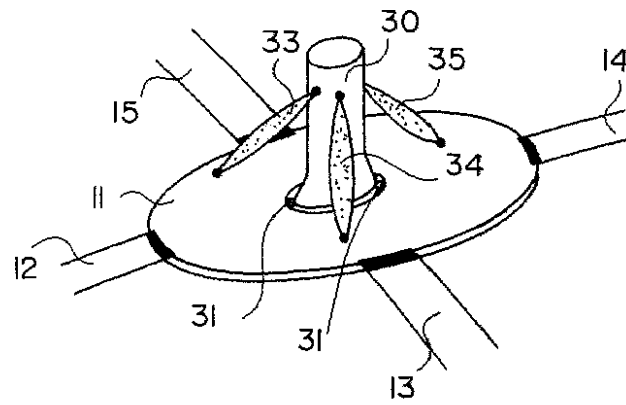


Fig 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR 00/02042

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 474 072 A (SHMULEWITZ) 12 December 1995 (1995-12-12) figure 3 ---	1
A	US 4 291 578 A (HETZ ET AL.) 29 September 1981 (1981-09-29) the whole document ---	1
A	GB 1 348 154 A (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT) 13 March 1974 (1974-03-13) figure 1 ---	1
A	US 5 048 529 A (ELSCINT) 17 September 1991 (1991-09-17) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/FR 00/02042

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4489729 A	25-12-1984	NONE	
US 5175754 A	29-12-1992	EP 0570155 A JP 6022952 A	18-11-1993 01-02-1994
US 5428660 A	27-06-1995	AU 1289095 A EP 0734641 A WO 9514365 A	06-06-1995 02-10-1996 26-05-1995
US 5010564 A	23-04-1991	NONE	
US 5474072 A	12-12-1995	AT 191136 T AU 8123494 A CA 2173154 A DE 69423778 D DE 69423778 T EP 0730431 A JP 9504211 T WO 9511627 A US 5983123 A US 5479927 A US 5664573 A US 5938613 A	15-04-2000 22-05-1995 04-05-1995 04-05-2000 27-07-2000 11-09-1996 28-04-1997 04-05-1995 09-11-1999 02-01-1996 09-09-1997 17-08-1999
US 4291578 A	29-09-1981	DE 2826277 B EP 0006193 A JP 54164386 A	08-11-1979 09-01-1980 27-12-1979
GB 1348154 A	13-03-1974	NONE	
US 5048529 A	17-09-1991	NONE	

专利名称(译)	用于定位患者检查/治疗装置的远程控制系统		
公开(公告)号	JP2003504147A	公开(公告)日	2003-02-04
申请号	JP2001510380	申请日	2000-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	UNIV约瑟夫·傅里叶		
申请(专利权)人(译)	Université 电约瑟夫·傅立叶		
[标]发明人	サンカンフィリップ トロージャスリーヌ		
发明人	サンカン フィリップ トロージャ スリーヌ		
IPC分类号	A61B1/00 A61B8/00 A61B19/00		
CPC分类号	A61B8/4227 A61B8/00 A61B8/4218 A61B34/70 A61B90/50		
FI分类号	A61B19/00.501 A61B19/00.502 A61B1/00.300.B		
F-TERM分类号	4C061/GG13		
代理人(译)	山本圭一		
优先权	1999009363 1999-07-15 FR		
其他公开文献	JP4613467B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种用于将诊断和/或治疗设备定位在患者身上的远程控制系统，该系统包括支架（11），该设备以多个自由度，支架和患者支架或患者本人连接至该支架（11）。柔性连接装置（12-15），每个都位于积分点（16-19）之间，用于更改连接装置的长度/张力的远程控制装置，以及远程监控设备运动的方法 意思是

