

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4643769号  
(P4643769)

(45) 発行日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(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 17/00 (2006.01)** A 6 1 B 17/00 3 2 0

請求項の数 50 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願平9-512916	(73) 特許権者	591007804
(86) (22) 出願日	平成8年9月19日(1996.9.19)		メドトロニック, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表平11-511366		アメリカ合衆国 ミネソタ州 55432
(43) 公表日	平成11年10月5日(1999.10.5)		, ミネアポリス, メドトロニック パーク
(86) 国際出願番号	PCT/US1996/015091		ウェイ 710
(87) 国際公開番号	W01997/010753		710Medtronic Parkwa
(87) 国際公開日	平成9年3月27日(1997.3.27)		y, Minneapolis, Minne
審査請求日	平成15年9月16日(2003.9.16)	(74) 代理人	100089705
審査番号	不服2007-17657(P2007-17657/J1)		弁理士 社本 一夫
審査請求日	平成19年6月25日(2007.6.25)	(74) 代理人	100076691
(31) 優先権主張番号	08/531, 363		弁理士 増井 忠武
(32) 優先日	平成7年9月20日(1995.9.20)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小林 泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組織の局部領域を一時的に不動にする方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

組織の領域を一時的に不動化するための装置(11)において、

吸引源(114)と、

吸引口(33)に連結された内腔(72)を備えた部材(12、13)であって、前記吸引口が前記部材の平らな第一の表面に沿って位置決めされ、前記内腔が前記吸引源に連結され、前記内腔への吸引力が前記吸引口に通される、前記部材と、

前記部材を定置の物体に固定するための手段(14、15)と、を有し、

前記定置の物体は、手術用テーブル(16、203)又はレトラクタ(3)であり、

前記部材(12、13)は、アーム(23)及びパドル(22)を含み、前記パドルは前記アームにヒンジ(71)によって連結され、

前記ヒンジ(71)は、基端及び先端を持つと共に曲動自在であり、前記基端はアームに連結され、前記先端はパドルに連結されていることを特徴とする、前記装置。

【請求項2】

組織の領域を一時的に不動化するための装置(11)において、

吸引源(114)と、

吸引口(33)に連結された内腔(72)を備えた部材(12、13)であって、前記吸引口が前記部材の平らな第一の表面に沿って位置決めされ、前記内腔が前記吸引源に連結され、前記内腔への吸引力が前記吸引口に通される、前記部材と、

前記部材を定置の物体に固定するための手段(14、15)と、を有し、

10

20

前記定置の物体は、手術用テーブル（１６、２０３）又はレトラクタ（３）であり、  
前記部材（１２、１３）は、アーム（２３）及びパドル（２２）を含み、前記パドルは前記アームにヒンジ（７１）によって連結され、  
 前記パドルは、前記ヒンジによって、前記アームに所定の角度関係で固定できる、前記装置。

【請求項３】

前記パドル（２２）は前記アーム（２３）に第一の角度で移動自在に連結されている、請求項２に記載の装置。

【請求項４】

前記部材（１２、１３）の前記平らな第一の表面は湾曲している、請求項１又は２に記載の装置。

10

【請求項５】

前記内腔は前記アームを通過して前記パドルまで延び、前記内腔は、更に、前記アームを通過して前記吸引口まで延び、前記吸引口は前記パドル上に位置決めされている、請求項１又は２に記載の装置。

【請求項６】

組織の領域を不動化するための装置（１１）において、  
 第一の平面に沿って吸引口（３３）を有する第一の部材（１２）と、  
 不動化領域を間に形成するように前記第一の部材から離間されて位置決めされ、かつ、前記第一の平面に沿って吸引口を有する、第二の部材（１３）と、  
 前記第一の部材及び前記第二の部材を定置の物体に固定するために、前記第一の部材及び前記第二の部材に連結された、固定装置（１４、１５）と、を有し、  
 前記定置の物体は、手術用テーブル（１６、２０３）又はレトラクタ（３）であり、  
前記第一の部材（１２）は、アーム（２３）及びパドル（２２）を含み、前記パドルは前記アームにヒンジ（７１）によって連結され、  
前記ヒンジ（７１）は、基端及び先端を持つと共に曲動自在であり、前記基端はアームに連結され、前記先端はパドルに連結されていることを特徴とする、前記装置。

20

【請求項７】

組織の領域を不動化するための装置（１１）において、  
 第一の平面に沿って吸引口（３３）を有する第一の部材（１２）と、  
 不動化領域を間に形成するように前記第一の部材から離間されて位置決めされ、かつ、前記第一の平面に沿って吸引口を有する、第二の部材（１３）と、  
 前記第一の部材及び前記第二の部材を定置の物体に固定するために、前記第一の部材及び前記第二の部材に連結された、固定装置（１４、１５）と、を有し、  
 前記定置の物体は、手術用テーブル（１６、２０３）又はレトラクタ（３）であり、  
前記第一の部材（１２）は、アーム（２３）及びパドル（２２）を含み、前記パドルは前記アームにヒンジ（７１）によって連結され、  
前記パドルは、前記ヒンジによって、前記アームに所定の角度関係で固定できる、前記装置。

30

【請求項８】

前記第一の平面は湾曲している、請求項６又は７に記載の装置。

40

【請求項９】

前記固定装置は、係止可能な第一のエルボ継手を有する第一の可変アームと、係止可能な第二のエルボ継手を有する第二の可変アームとを有する、請求項６又は７に記載の装置。

【請求項１０】

前記第一の部材に連結され、且つ、前記第一の部材の前記吸引口と連通した、第一の吸引源と、前記第二の部材に連結され、且つ、前記第二の部材の前記吸引口と連通した、第二の吸引源とを更に有する、請求項６又は７に記載の装置。

【請求項１１】

組織の領域を不動化するための装置（１１）において、吸引管腔（３０）を内部に備えた

50

アーム(23)、管腔(72)を内部に備えた頸部(71)、及び吸引導管(31)を内部に備えた部材(22)を有し、該部材(22)は頸部(71)によりアーム(23)に対して移動又は回転するようにアームに連結され、前記アームは、固定装置(14、15)によって定置の物体に固定され、前記定置の物体は、手術用テーブル(16、203)又はレトラクタ(3)であり、前記吸引導管は、前記部材の第一の平面に沿って配置された吸引口(33)と連通し、前記吸引導管は、吸引孔(32)を通して前記吸引口と連通し、前記吸引口(33)は吸引口直径を有し、前記吸引孔(32)は吸引孔直径を有し、前記吸引口直径は前記吸引孔直径よりも大きく、前記吸引導管は吸引源(114)に連結できることを特徴とする、前記装置。

【請求項12】

前記吸引口直径は前記吸引孔直径の三倍より大きい、請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記吸引口は全体に直線状の円筒形の側部を有する、請求項11に記載の装置。

【請求項14】

組織の領域を一時的に不動化するための装置(11)において、吸引源(114)と、

前記吸引源と連通した吸引口(33)が位置決めされた第一の表面を有する部材(12、13)であって、前記吸引源からの吸引力が前記吸引口に通される、前記部材と、前記部材を定置の物体に固定するための手段(14、15)と、を有し、

前記定置の物体は、手術用テーブル(16、203)又はレトラクタ(3)であり、

前記部材(12、13)は、アーム(23)及びパドル(22)を含み、前記パドルは前記アームにヒンジ(71)によって連結され、

前記ヒンジ(71)は、基端及び先端を持つと共に曲動自在であり、前記基端はアームに連結され、前記先端はパドルに連結されていることを特徴とする、前記装置。

【請求項15】

組織の領域を一時的に不動化するための装置(11)において、吸引源(114)と、

前記吸引源と連通した吸引口(33)が位置決めされた第一の表面を有する部材(12、13)であって、前記吸引源からの吸引力が前記吸引口に通される、前記部材と、前記部材を定置の物体に固定するための手段(14、15)と、を有し、

前記定置の物体は、手術用テーブル(16、203)又はレトラクタ(3)であり、

前記部材(12、13)は、アーム(23)及びパドル(22)を含み、前記パドルは前記アームにヒンジ(71)によって連結され、

前記パドルは、前記ヒンジによって、前記アームに所定の角度関係で固定できる、前記装置。

【請求項16】

前記部材は、イリゲーション流体を前記部材の近くの領域に送るための手段を更に有する、請求項14又は15に記載の装置。

【請求項17】

前記部材は、前記イリゲーション流体を送るための前記手段によって送られた前記イリゲーション流体を除去するための手段を、更に有する、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記イリゲーション流体を送るための前記手段は、加圧イリゲーション流体を送るための手段を更に有する、請求項16に記載の装置。

【請求項19】

前記部材は、前記部材の近くの領域に光を送るための手段を更に有する、請求項14又は15に記載の装置。

【請求項20】

前記部材を定置の物体に固定するための前記手段は、剛性生体親和性材料製の賦形アンカーを有する、請求項14又は15に記載の装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 2 1】

前記アンカーは手術用テーブルに固定されている、請求項 2 0に記載の装置。

## 【請求項 2 2】

前記部材を定置の物体に固定するための前記手段は、剛性生体親和性材料製の第一の及び第二の賦形アンカーを有し、前記第一のアンカーは、手術用テーブルの第一の側に固定され、前記第二のアンカーは、手術用テーブルの第二の側に固定されている、請求項 1 4 又は 1 5に記載の装置。

## 【請求項 2 3】

前記第一のアンカー及び前記第二のアンカーは、トラスによって互いに連結され、前記トラスは、前記第一のアンカー及び前記第二のアンカーの各々の底端に連結され、前記トラスは前記手術用テーブルの下に位置決めされる、請求項 2 2に記載の装置。

10

## 【請求項 2 4】

前記第一のアンカー及び前記第二のアンカーにはレトラクタが連結されている、請求項 2 2に記載の装置。

## 【請求項 2 5】

前記第一のアンカー及び前記第二のアンカーには取り付けレールが連結されている、請求項 2 4に記載の装置。

## 【請求項 2 6】

前記レトラクタには取り付けレールが連結されている、請求項 2 4に記載の装置。

## 【請求項 2 7】

前記トラスは、前記第一のアンカーに固定された第一の下降部材と、前記第二のアンカーに固定された第二の下降部材と、互いに交差するように連結され且つ前記第一及び第二の下降部材の各々に固定された第一及び第二のブレースとを有する、請求項 2 3に記載の装置。

20

## 【請求項 2 8】

前記パドルは、第一の組の吸引口を備えた円形の第一の側部（8 1）と、第二の組の吸引口を備えた円形の第二の側部（8 2）を有し、前記部材は、前記第一及び第二の組の吸引口を前記吸引源に個々に接続し又は断続できるようにするための手段（8 6 1、8 6 2）を更に有する、請求項 1 4 又は 1 5に記載の装置。

## 【請求項 2 9】

前記第一及び第二の組の吸引口を前記吸引源に個々に接続し又は断続できるようにするための手段は、第一の吸引ライン及び第二の吸引ライン、並びに各吸引ラインに沿って吸引力を選択的に伝えることができるようにするストップコック（8 6 1、8 6 2）を有する請求項 2 8に記載の装置。

30

## 【請求項 3 0】

前記部材を定置の物体に固定するための前記手段は、取り付けビームを有し、前記取り付けビームは、部材を前記取り付けビームに固定するための手段を有し、前記取り付けビームは、第一の区分と、第二の区分と、前記第一の区分を前記第二の区分から遠ざかる方向に拡げるための手段と、前記取り付けビームを定置の物体に取り付けるための手段とを有する請求項 1 4 又は 1 5に記載の装置。

40

## 【請求項 3 1】

前記アームと前記パドルは平行をなす、請求項 1 4に記載の装置。

## 【請求項 3 2】

前記パドルは、前記アームに対して90°の角度で配向されている、請求項 1 5に記載の装置。

## 【請求項 3 3】

前記パドルは、前記第一の表面内に位置決めされた第一及び第二の吸引口を有し、前記第一及び第二の吸引口は前記吸引源と連通し、前記吸引源からの吸引力が前記第一及び第二の吸引口に通される、請求項 1 4 又は 1 5に記載の装置。

## 【請求項 3 4】

50

前記パドルは、第一の列に並び前記第一の表面内に位置決めされた第一、第二、及び第三の吸引口を有し、前記吸引口は前記吸引源と連通し、前記吸引源からの吸引力が前記吸引口に通される、請求項 1 4 又は 1 5 に記載の装置。

【請求項 3 5】

前記第一の列に並び前記第一の表面内に位置決めされた前記第一、第二、及び第三の吸引口の他に、前記第一の表面内に位置決めされた第四の吸引口を更に有する、請求項 3 4 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記部材を定置の物体に固定するための手段はボールソケットアームを含む、請求項 1 4 又は 1 5 に記載の装置。

【請求項 3 7】

前記ボールソケットアームは、第一の端が所定のボール半径の球形のボールに連結された第一のチューブを含み、前記第一の端は、前記ボール半径とほぼ同じ半径を持つ半球形状を備える、請求項 3 6 に記載の装置。

【請求項 3 8】

前記ボールは、前記ボールを完全に貫通した内腔と、前記内腔の中に位置決めされたテーパブッシュとを有し、前記テーパブッシュは貫通通路を有し、前記通路は、第一の端に第一の直径を有し、中間部に第二の直径を有し、前記第一の端の反対端に第一の直径を有し、前記第一の直径は前記第二の直径よりも大きい、請求項 3 7 に記載の装置。

【請求項 3 9】

前記部材を定置の物体に固定するための前記手段はボールソケットアームを含み、前記ボールソケットアームは、一連のボール部分によって互いに接合された一連のチューブ部分を有し、前記チューブ部分の端部は前記ボール部分と嵌合し、前記端部は前記ボール部分に対応して半球形状をなし、前記一連のボール部分とチューブ部分とを通過してケーブルが配置され、前記ボール部分は、任意のチューブ部分の隣接したボール部分に対する配向に拘わらず、前記アーム内の前記ケーブルの長さを一定に維持するための手段を有する、請求項 1 4 又は 1 5 に記載の装置。

【請求項 4 0】

任意のチューブ部分の隣接したボール部分に対する配向に拘わらず、前記アーム内の前記ケーブルの長さを一定に維持するための前記手段は、前記ボールの内腔の中に位置決めされたテーパブッシュを含み、前記テーパブッシュは貫通通路を有し、前記通路は、第一の端に第一の直径を有し、中間部に第二の直径を有し、前記第一の端の反対端に第一の直径を有し、前記第一の直径は前記第二の直径よりも大きい、請求項 3 9 に記載の装置。

【請求項 4 1】

組織の領域を不動化するための装置 ( 1 1 ) において、第一の吸引口 ( 3 3 ) を有する第一の部材 ( 1 2 ) 、不動化領域を間に形成するように前記第一の部材から離間されて位置決めされた、第二の吸引口 ( 3 3 ) を有する第二の部材 ( 1 3 ) と、前記第一の部材と前記第二の部材とを定置の物体に固定するための、前記第一の部材及び前記第二の部材に連結された固定装置と、を有し、

前記定置の物体は、手術用テーブル ( 1 6 、 2 0 3 ) 又はレトラクタ ( 3 ) であり、前記第一の部材 ( 1 2 ) は、アーム ( 2 3 ) 及びパドル ( 2 2 ) を含み、前記パドルは前記アームにヒンジ ( 7 1 ) によって連結され、

前記ヒンジ ( 7 1 ) は、基端及び先端を持つと共に曲動自在であり、前記基端はアームに連結され、前記先端はパドルに連結されていることを特徴とする、前記装置。

【請求項 4 2】

組織の領域を不動化するための装置 ( 1 1 ) において、第一の吸引口 ( 3 3 ) を有する第一の部材 ( 1 2 ) 、不動化領域を間に形成するように前記第一の部材から離間されて位置決めされた、第二の吸引口 ( 3 3 ) を有する第二の部材 ( 1 3 ) と、前記第一の部材と前記第二の部材とを定置の物体に固定するための、前記第一の部材及び前記第二の部材に連結された固定装置と、を有し、

10

20

30

40

50

前記定置の物体は、手術用テーブル（１６、２０３）又はレトラクタ（３）であり、  
前記部材（１２、１３）は、アーム（２３）及びパドル（２２）を含み、前記パドルは前  
記アームにヒンジ（７１）によって連結され、  
前記パドルは、前記ヒンジによって、前記アームに所定の角度関係で固定できる、前記装  
置。

【請求項４３】

前記第一の部材を前記第二の部材から遠ざかる方向に拡げるための手段を更に有する、請  
求項４１又は４２に記載の装置。

【請求項４４】

前記第一の部材を前記第二の部材から遠ざかる方向に拡げるための前記手段は、前記第一  
の部材に固定された第一のバーと、前記第二の部材に連結された第二のバーとを含み、前  
記第一のバーは直線状スロットを有し、前記第二のバーは、前記直線状スロットと係合し  
て前記第二のバーを前記第一のバーに固定するための手段を有する、請求項４３に記載の  
装置。

10

【請求項４５】

前記第一の部材を前記第二の部材から遠ざかる方向に拡げるための前記手段は、前記第一  
の部材を前記第二の部材から遠ざかる方向に移動するために前記第一の部材と前記第二の  
部材とに連結された、モータ手段と、前記モータ手段に動力を与えるために前記モータ手  
段に接続された動力手段と、前記モータ手段の作動を制御するために前記モータ手段と前  
記動力手段とに連結された制御手段とを有する、請求項４４に記載の装置。

20

【請求項４６】

組織の領域を不動化するための装置（１１）において、吸引管腔（３０）を内部に備えた  
アーム（２３）、管腔（７２）を内部に備えた頸部（７１）、及び吸引口（３３）に連通  
した吸引導管（３１）を内部に備えた部材（２２）を含み、該部材（２２）は頸部（７１  
）によりアーム（２３）に対して移動又は回転するようにアームに連結され、前記アーム  
（２３）は、固定装置（１４、１５）によって定置の物体に固定され、前記定置の物体は  
、手術用テーブル（１６、２０３）又はレトラクタ（３）であり、前記吸引導管は、吸引  
孔（３２）を介して前記吸引口と連通し、前記吸引口（３３）は吸引口直径を有し、前記  
吸引孔（３２）は吸引孔直径を有し、前記吸引口直径は前記吸引孔直径よりも大きく、前  
記吸引導管（３１）は吸引源に連結できるように構成されることを特徴とする、前記装置

30

【請求項４７】

前記吸引口直径は前記吸引孔直径の三倍より大きい、請求項４６に記載の装置。

【請求項４８】

前記吸引口は軸線を有し、前記吸引孔は前記吸引口と非同軸関係で位置決めされている、  
請求項４６に記載の装置。

【請求項４９】

前記吸引口は全体に直線状の円筒形の側部を有する、請求項４６に記載の装置。

【請求項５０】

前記固定装置はボールソケット構造を有する、請求項４６に記載の装置。

40

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

【０００１】

本発明は、概ね、身体組織及び器官の手術に関する。より詳細には、本発明は、心臓壁等  
の動く組織の局部領域を一時的に不動にして、斯かる組織の局部領域へ外科処置を施すの  
を可能にする方法及び装置に関する。

【従来技術】

【０００２】

冠状動脈疾患は西側社会においては依然として疾患及び死亡率の主たる原因となっている  
。冠状動脈疾患は様々な方面で表されている。例えば、冠状動脈疾患は心臓の様々な領域

50

への血液の流れを不十分なものにする。これにより不快なアンギナや虚血の危険が生じる。深刻な場合には、急性冠状動脈血液流閉塞が起こり、心筋梗塞や死亡の危険性を含んだ心筋組織への取り返しのつかない損傷を与えることとなる。冠状動脈疾患を治療するための様々な方法が開発されてきた。深刻でない場合には、薬を用いて症状を治療するか、または、生活週間を変えて病気の原因に対して治療を行えば十分であることがしばしばである。状況が深刻な場合には、バルーン血管形成、アテレクトミ (atherectomy)、レーザ切除、ステント等を用いる技術を使って冠状動脈の閉塞を血管内の処置または経皮的処置で治療することが可能である。

#### 【 0 0 0 3 】

これらの方法が失敗した場合、または失敗が予想される場合には、しばしば冠状動脈バイパス移植処置を行う必要がある。この処置法は概ね次のステップからなる。第1は、心臓へ直接接近することである。これは、通常、中央胸骨切開により胸部を開き、左右の肋骨郭を広げて、次いで、心臓周囲の嚢を開いて心臓へ直接接近することにより達成される。次に、移植処置に使用する血管を患者から用意する。通常、斯かる血管は乳房の動脈または伏在静脈を使用して用意されるが、その他の移植血管を使用することも可能である。

#### 【 0 0 0 4 】

次に、心臓 - 肺または心肺バイパスが行われる。これは、通常、動脈及び静脈にカニューレを挿入し、心肺装置へ血流を接続し、身体を約32℃まで冷却し、大動脈及び冠状動脈の心臓停止灌流を把持して心臓を停止するとともに約4℃まで冷却して行われる。鼓動する心臓の一定のポンプ動作によりある部位での心臓への手術が困難になるため、また、その他の部位での手術が不可能ではなくとも非常に困難となるために、心臓を停止することが必要となる。心臓が一旦停止されると、次いで移植片 (または複数の移植片) が冠状動脈 (または複数の冠状動脈) の関連部分に取り付けられ、次いで、心肺バイパスを離脱させ、心臓を再始動させてカニューレを取り外す。最後に胸部を閉じる。

#### 【 0 0 0 5 】

患者に苦痛を与え、処置に余分な経費と時間を必要とする領域は心肺バイパスである。心肺バイパスにおいては、通常は右心房へ戻る患者の全ての血液を、血液に酸素を供給し、血液から二酸化炭素を取り出し、且つ、十分な血圧の血液を患者の大動脈へ戻して体内で更に循環させる装置へ転流する。概ね、斯かる装置は、酸素供給装置、幾つかのポンプ、溜め、血液温度制御装置、フィルタ及び血流、血圧及び血液温度用のセンサ等の幾つかの別個の要素を必要とする。

#### 【 0 0 0 6 】

心肺拍バイパス中に問題が生じることがある。特に、血液が異質な表面に晒されると実質的に全ての体液及び細胞要素が炎症性反応を起こしたり、反応の遅い特定の免疫性反応の幾つかを起こすことになる。心肺バイパスから生じるその他の複雑な要素はそれらによる赤血球及び血小板の喪失である。更に、心肺バイパスにはヘパリン等の抗凝固薬の使用が必要となる。これは、更に、出血の危険性を増大させることとなる。最後に、心肺バイパスでは時々患者に血液を追加補給することが必要となる。患者自身の血液でない場合には患者は血液の齎す疾病にかかる危険に晒されることとなる。

#### 【 0 0 0 7 】

心肺バイパス中に起きる様々な危険のため、心臓停止及び心肺バイパスを行わない冠状動脈移植処置を施そうとするその他の試みがなされてきた。例えば、胸部手術年報第19巻第1号 (Annals Thorac. Surg. Vol.19, No.1) (1975年1月) の1乃至9頁にある「ポンプ式酸素供給装置を使用しない冠状動脈移植片の配置」においてトラップ (Trap) とビサリヤ (Bisarya) は縫合糸を十分深く包囲して十分な筋肉を取り込んで心臓の一領域を固定し且つ冠状動脈への損傷を防止するようにしてバイパス移植領域を不動にした。更に、より近年においては、胸部手術年報第55巻 (1993年2月) の486乃至489ページの「心肺バイパスを用いない採取術の可能な冠状動脈バイパス移植」においてファニング (Fanning) 及びその他もまた安定用の縫合糸を用いたバイパス移植領域の不動化を報告している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

上記の試みはある程度の成功を納めたが、縫合系を持ってしても鼓動する心臓は当該領域において所望する以上に動き続けることから、吻合を正しく行うには外科医が高い技術を有していることが概ね必要となる。

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

従って、本発明の目的は、安定用縫合系を使用することなく鼓動する心臓の一領域等の組織の局部領域を一時的に不動にする方法及び装置を提供することである。本発明の別の目的は、鼓動する心臓上での冠状動脈バイパス移植手術を容易に行えるようにする方法及び装置を提供することである。本発明の更に別の目的は、心臓を停止することなく且つ患者を心肺バイパス装置へ連結することなく冠状動脈バイパス移植を行えるようにする方法及び装置を提供することである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

上記及びその他の目的は、本発明の組織の局部領域を一時的に不動にする方法及び装置により達成される。特に、本発明は、心臓組織の局部領域を一時的に不動にして、鼓動する心臓のポンプ機能を著しく損ねることなく、局部領域における冠状血管の外科手術を可能にする方法及び装置を提供する。心臓組織の局部領域は心臓の当該領域において最小限の侵襲性手術あるいは小手術を可能にするのに十分な程度に不動にされる。本発明は、斯かる不動を達成するために吸引装置を使用することを特徴とする。斯かる吸引装置は負圧源に連結される。吸引装置は一表面上に一連の吸引口を有する。吸引装置を介しての吸引により前記吸引口において吸引が生じる。

## 【 0 0 1 1 】

吸引装置は、更に、心臓の表面に一致するような形状にされる。従って、吸引装置が心臓の表面に配置されて吸引が始まると、前記吸引口を介しての吸引により心臓の表面に係合する。吸引装置は、更に、手術用テーブルまたは胸骨または肋骨レトラクタ (retractor ; 開創器) 等の固定された物体に固定されるかまたは該物体に対して不動にされる。従って、吸引装置の近傍の心臓の局部領域は吸引が維持されている間は定置の物体に対して一時的に固定または不動にされる。

## 【 0 0 1 2 】

このように、冠状動脈を譬え心臓そのものが依然として鼓動していても不動にすることが可能になり、バイパス移植片を冠状動脈に接続することが可能となる。更に、吸引装置を従来の開胸環境または内視鏡検査法等の最小限の侵襲環境にも使用することが可能となる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明の前記及びその他の態様は添付の図面と共に発明の詳細な説明を参照すれば最も良く理解できる。図面は必ずしも正確な縮尺率で描かれたものではない。図 1 は、心臓組織の一領域を一時的に不動にするのに使用されている不動化装置 11 の図である。好適な実施例では、心臓組織の局部領域への外科的アクセスが小規模開胸により達成され、斯かる手術は第 4 または第 5 肋間間隙内でなされるのが好適である。約 10 センチメートルの切開部位 10 が肋骨 (図 1 で仮想線で示す) 間に形成される。肋骨の軟骨は一時的に取り除き、切開部を囲繞する肋骨はレトラクタ (図示なし) を使用して若干間隔を広げられて、乳房動脈及び心臓への外科的アクセスが十分とれるようにされる。図から分かるように、一对の吸引装置が導入される。第 1 吸引装置 12 は刺し傷 8 を通って肋骨間に挿入され切開部位 10 の下方約 10 センチメートルへ達する。この刺し傷 8 は任意の許容可能な方法でつけられる。一旦手術が完了すれば、該刺し傷を胸部を閉じた後の胸郭ドレン用に使用することが可能である。

## 【 0 0 1 4 】



図19を参照して下記に述べる如く、吸引装置は先端にラテックスゴム製のカバー180を備えており、胸壁を通過する時に血液や組織が吸引口へ進入して吸引孔を閉塞しないようにされている。吸引装置が一旦導入されてしまうと、カバー180は外されて先端が心臓上に位置決めされる。第2吸引装置13は切開部位10を介して導入されて心臓の表面に到達する。図から分かるように、各吸引装置の先端は最終的には不動にされる心臓組織の局部領域、即ち、移植がなされる冠状動脈のいずれかの側に位置決めされる。

【0015】

図から分かるように、吸引装置12、13は外科手術用テーブル16等の定置の物体にそれぞれ固定装置14、15を使用して固定される。勿論、床、天井または例えば胸骨等の患者の骨格系の一部等の患者を含めた手術用テーブルの傍らにあるその他の物体を定置の物体として用いることが可能である。好適な実施例では、各固定装置14、15はイタリアのフェルトレ(Feltre)BL、I-32032、ゾナ・インダストリアル・ディ・ヴィラパイエラ(Zona Industriale di Villapaiera)のマンフロット・ノルド社(Manfrotto Nord, Inc.)より製品番号244として市販されている可変摩擦アームである。各固定装置14、15は所定の位置に係止できる一連のナックル継手を有している。従って、固定装置は吸引装置が3次元空間内の所望の位置に係止されるのを可能にしている。図示されていないが、各固定装置(または各吸引装置または双方)を相互接続して、トラス型の構造体を創造し、不動装置11全体の剛性を向上することが可能である。

10

【0016】

吸引装置12、13はライン20、21を介して吸引源114に連結されている。該吸引源114は手術室において使用できる標準の吸引であって良く、それぞれの装置用に2リットルの緩衝剤が入ったフラスコ(図示なし)を備えた装置に連結されている。吸引は200乃至600mmHg、好適には400mmHgの負圧でなされる。図から分かるように、各吸引装置は本質的に2つの部分、パドル22と、アーム23とを備えている。図2及び図3は吸引装置12及び13のそれぞれを詳細に図示している。

20

【0017】

図2a及び図2bを参照すると、図2aは心臓の輪郭に沿って配置された吸引装置12の側面図である。図から分かるように、吸引装置の先端はパドル22及びアーム23を備えており、該パドル及びアームは連続ヒンジまたは頸部71により一体に連結されている。パドル22は概ね平らな平面を有しており、該平らな平面は図2aで輪郭で図示された心臓1の曲率に概ね合致するようにされている。好適な実施例では、吸引アーム23は吸引パドル22に連結されており、吸引パドル22が吸引アーム23に対して回動または曲動可能となって所望の向きに配向可能なようにされている。これは頸部71により達成可能となる。頸部71は、変形させにくいパドル22及びアームとは反対に、比較的曲動自在、即ち、所望の向きに手で曲げられるようにされている。

30

【0018】

好適な実施例では、吸引パドル22及び吸引アーム23はステンレス鋼316から構成され、一方頸部71はステンレス鋼321から構成される。勿論、頸部71を手で動くようにする以外にその他の手段を用いてパドル22をアーム23に対して移動または回動するようにすることも可能であり、係止ヒンジや当該技術分野では公知の離れて起動可能な継手等を使用することが可能である。例えば、本書に参考として組み入れているハスラー(Hassler)の米国特許第5,374,277号を参照すると良い。遠隔起動自在のヒンジは、特に、内視鏡検査で使用される吸引装置には有益である。代替の実施例では、パドルはアームに対して固定した向きに固定される。図から分かるように、アーム23は該アームを貫通する吸引管腔30を有しており、該管腔は頸部管腔72を介してパドル22内の吸引導管31に連通している。パドル22内の吸引導管31は更に吸引孔32(図2に最も良く図示されている)を介して吸引口33へ連通している。

40

【0019】

図2bは吸引装置12の底面図である。図から分かるように、好適な実施例では、一列に並んだ4つの吸引口33を特徴としているが、数及び位置はそれに特定されるものではな

50

く、変更することも可能である。各吸引孔 3 3 は吸引孔 3 2 を有しており、各吸引孔は吸引孔 3 3 の中心から外れた位置に配置されるのが好適である。吸引孔 3 2 は吸引孔 3 3 の中心から外れて位置決めされて、組織が吸引大きく上昇しても、組織が吸引孔 3 2 を封鎖することで即座に吸引を停止することはないが、吸引孔が吸引孔の中心に配置されていれば斯かる事態が発生する可能性がある。

#### 【 0 0 2 0 】

更に、各吸引孔 3 2 の径は吸引口の径と比較すれば遥かに小径である。これにより吸引孔 3 3 と吸引導管 3 1 との間に高抵抗通路が創出されて、一方の吸引口における組織対口のシールが喪失され（従って、組織に対する吸引口の固定が喪失され）て、残りの吸引口における急激な圧力降下の発生がなくなる。好適な実施例では、吸引孔 3 2 の径は 2 mm であり、吸引孔 3 3 の径は 6 mm である。図 2 a 及び図 2 b の比較から分かるように、吸引口の辺が比較的直線的である吸引口は各口の端部での面が概ね平面となる。

10

#### 【 0 0 2 1 】

図 3 a 及び図 3 b を参照すると、図 3 a は、図 1 に図示した吸引装置 1 3 の側面図である。図から分かるように、吸引装置 1 3 の先端は連続したヒンジまたは頸部 7 1 により一体に連結されたパドル 2 2 及びアーム 2 3 を備えている。パドル 2 2 は心臓 1 の曲率に概ね合致した概ね平らな表面を有している。好適な実施例では、吸引アーム 2 3 は、吸引パドル 2 2 が 3 軸線のいずれの軸線に沿っても回動または曲げられるようにされて吸引アーム 2 3 に対して所望の向きに向けられるように、吸引パドル 2 2 に連結されている。これは頸部 7 1 により達成される。頸部 7 1 は図 2 a で述べた頸部と略類似しているが、吸引装置 1 3 が吸引アーム 2 3 に対して一定の角度に向けられた位置に吸引パドル 2 2 を有している点が異なる。

20

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 b は、吸引装置 1 3 の底面図である。図から分かるように、好適な実施例では、吸引装置 1 3 の吸引パドル 2 2 は図 2 b で説明したものに略類似している。好適な実施例では、吸引孔 3 2 の径は 2 mm であり、吸引孔 3 3 の径は 6 mm である。図 4 は不動装置 1 1 で使用される吸引パドル 2 2 の長手方向断面図である。図から分かるように、パドル 2 2 は一連の吸引孔 3 3 を有しており、各吸引孔は吸引孔 3 2 を介して吸引導管 3 1 に接続されている。各吸引孔 3 3 は概ね直線的な円筒状側部を有している。勿論、円錐形状の吸引孔、ドーム状の吸引孔等のその他の形状を使用することも可能である。本図から分かるように、パドルの底面に沿った各口の端部を通る概ね平らな平面を画定しているのは吸引口の底部または端部である。更に、部分的に重なったりまたは連続した表面を画定する如く図示されているが、吸引孔は、更に、互いに別体であり互いに区別されるように配列されるが、パドルの底面に沿ったそれぞれの端部を通る平らな平面を依然として画定するように構成されることが可能である。

30

#### 【 0 0 2 3 】

図 5 は、図 4 の線 5 - 5 に沿った吸引パドル 2 2 の断面図である。図から分かるように、吸引孔 3 3 は吸引導管 3 1 に吸引孔 3 2 を介して接続されている。吸引パドル 2 2 は頂部に傾いたまたは傾斜した面 3 6 を有している。このタイプの面により外科的処置を施す領域 3 7 へのアクセスがより良くなされるようになる。

40

#### 【 0 0 2 4 】

図 6 は、吸引アーム 2 3 の長手方向断面図である。吸引アーム 2 3 の先端は、該先端に固定された頸部 7 1 を有する。図から分かるように、吸引アーム 2 3 は、該吸引アームを貫通する吸引管腔 3 0 を有しており、該吸引管腔 3 0 は、頸部 7 1 の頸管腔 7 2 ( 図 3 a ) を介してパドル 2 2 内の吸引導管 3 1 に連通している ( 図 3 a )。図 7 は、吸引アーム 2 3 の平面図であり、該図から分かるように、基端部 7 5 には一連のギザギザを施した隆起部 7 6 を備えており、吸引源 ( 本図には図示なし ) から来る吸引ラインを吸引アーム 2 3 に連結するのを容易にしている。

#### 【 0 0 2 5 】

図 8 は、心臓上に隔置されて配置されている一対の吸引装置 1 2、1 3 の詳細図である。

50

図から分かるように、各装置のパドル 22、27 は概ね領域 34 に配置されており、該領域において心臓組織を一時的に不動にすることが所望されている。冠状バイパス移植に使用される場合には、領域 34 には該領域を貫通する冠状動脈 35 が通っているのが典型的である。領域 34 はパドル 22、27 の間に位置する。領域 34 の辺りへの配置が完了すると、吸引口（本図には図示なし）内において吸引がなされる。吸引により装置が心臓組織に固定され、または、該装置が心臓組織を把持する。

【0026】

吸引が一旦起きて、パドルが心臓組織に固着されると、吸引装置の各々が次いで矢印 40、41 で示される如く 42、43 として図示された位置へ若干広げて隔置される。この隔置の効果は心臓組織の前記領域 34 内でパドル間に一定の張力を発生させることである。張力により領域 34 が更に不動になり、特に、Z 方向、即ち、心臓の表面により画定される平面に対して直角な方向において不動となる。このことは図 9 及び図 10 に表されている。

10

【0027】

図 9 から分かるように、心臓組織のパドル間の領域は、譬えパドルを配置しても、依然として図中で矢印 50 で示した垂直方向の動きが残っている。パドル 22、27 を若干広く隔置して図 10 に示した如くパドル間の組織の領域 34 中に一定の張力を発生させる。パドル 22、27 間の領域 34 での動き量は張力により一段と低くなり、特に、Z 方向、即ち、心臓 1 の表面に垂直な方向における動きが低下する。パドル 22、27 が一旦前記の如く配置され且つ固定されて、組織の当該領域が一時的に不動になると、前記領域内の冠状動脈の手術が可能となる。好適な実施例では、冠状動脈の吻合が端部対側部または側部対側部の任意の許容可能な技術を使って達成される。勿論、その他の方法で吻合を行うことも可能であり、内視鏡検査に使用される方法等も使用可能である。

20

【0028】

図 11 は、心臓が抑制されていない時の 2 分の 1 の呼吸サイクル中の心臓組織上の一点の心臓の表面に平行な平面における動きの例、及び、吸引装置を使用していない時の心臓組織の同一点の動きを図示したものである。ライン 60 は心臓表面の組織の一点での動きトレースしたものである。ライン 60 により分かるように、心臓表面の一点は各方向に約 15 mm 移動している。概ね、各ループ状の動きは 1 心臓サイクル内の鼓動する心臓の動作を図示している。従って、ループ 61 は 1 心臓サイクルにより発生する。ループ 62 は次の心臓サイクルにより発生するが、呼吸に関係した肺の膨張収縮により若干位置的にシフトされている。

30

【0029】

ライン 63 は、吸引装置が当該領域近傍に配置され、本発明により心臓壁が不動にされた時の心臓組織の同一点での動作を図示したものである。図から分かるように、本発明は、各方向に約 1 mm まで当該領域における心臓壁の動きを最小限にする機能を果たしている。このことは図 11 の拡大部分である図 12 及びライン 63 において最も良く分かる。図から分かるように、本発明を使用することにより、心臓壁の動きは 1 mm を若干超えるまでに低減されている。吸引装置の当該領域における量は内視鏡またはその他の最小限の侵襲性手術を用いて当該領域において依然として鼓動している心臓に手術を行えるまでに低減されている。

40

【0030】

図 13 は、本発明の代替実施例である。図から分かるように、図 13 の実施例は玉軸受継手 84 を介して環状吸引ヘッド 81 に連結された吸引スリーブ 80 を備えている。該玉軸受継手 84 は胸部外の位置から吸引ヘッド 81 を遠隔起動できるように設けられている。吸引ヘッド 81 は第 1 の平らな表面に沿って配置された一連の吸引口 82 を有している。図示した好適な実施例では、吸引口 82 が配置される平らな表面は円錐状にされているが、例えば切頭円錐形等のその他のタイプの平らな表面を使用することも可能である。吸引ヘッド 81 は装置の各半分が別個の吸引源に連結されるような構造にすることも可能である。斯かる構成によれば、吸引ヘッド 81 の一方の半分が前記表面との接触を喪失した場

50

合、吸引ヘッド 8 1 の他方の半分が組織の捕捉を維持することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

吸引スリーブ 8 0 は、上記に説明したごとく使用される。即ち、吸引スリーブ自体を吸引源（図示していないが、吸引源 1 1 4 と同一）に連結されるとともに、手術用テーブルまたはレトラクタ（図示なし）等の固定された点に固定されるかまたは該点に対して不動にされる。吸引源及び吸引スリーブ 8 0 を介しての吸引により吸引口 8 2 が心臓組織に吸い付く。この構成により、次いで、吸引スリーブの中央の心臓組織が不動にされる。途切れまたは孔 8 3 が吸引ヘッド 8 1 が心臓組織へ固定されるのを可能にする一方で、血管が移植されるのを可能にする。特に、乳房動脈が冠状動脈に端部対側部で移植される場合には、孔 8 3 が吸引ヘッド 8 1 が移植された動脈の周りから除去されるのを可能にする。

10

【 0 0 3 2 】

図 1 4 は、好適な小規模開胸に替わるアクセス方法を用いて心臓組織の局部領域を一時的に不動にするのに使用されている装置の図である。詳細には、心臓 1 が患者の胸骨を貫通する切開 2 で露出され、胸部がレトラクタ 3 により広げられて心臓へのアクセスが可能にされている。心臓 1 へのアクセスは手術を受ける心臓 1 の領域の心膜を後退させることで可能となる。図示されている如く、心膜の後退は縫合糸 5 を介して達成される。

【 0 0 3 3 】

図から分かるように、不動装置 1 1 は一対の吸引装置 1 2、1 3 と、吸引源 1 1 4 とを備えている。吸引装置 1 2、1 3 は一対の鉗子を介してレトラクタ 3 に各々を固定することにより患者に固定されている。勿論、吸引装置 1 2、1 3 を手術用テーブル（本図には図示されていないが、前記に説明した固定装置を使用することで）へ固定することも可能である。吸引装置はライン 2 0、2 1 を介して吸引源 1 1 4 に連結されている。吸引源 1 1 4 は手術室にて使用可能な標準の吸引であるのが好適であり、各装置用の 2 リットルの緩衝薬の入ったフラスコ（図示なし）に連結されている。吸引は吸引は 2 0 0 乃至 6 0 0 m m H g、好適には 4 0 0 m m H g の負圧でなされる。図から分かるように、各吸引装置は本質的に 2 つの部分、パドル 2 2 と、アーム 2 3 とを備えている。

20

【 0 0 3 4 】

心臓の輪郭に対して配置された吸引装置 1 2 の代替実施例の側面図を図示した図 1 5 を参照すると、図から分かるように、吸引装置の先端はパドル 2 2 及びアーム 2 3 を備えている。パドル 2 2 は、図 1 5 中において輪郭で図示された心臓 1 の曲率に概ね合致する概ね平らな表面を有している。パドル 2 2 はピン 2 4 を介してアーム 2 3 に連結されている。該ピン 2 4 はパドル 2 2 がアーム 2 3 に対して好適な角度に揺動するのを可能にする。図から分かるように、アーム 2 3 は吸引管腔 3 0 を有しており、該管腔はパドル 2 2 内の吸引導管 3 1 に連通している。吸引導管 3 1 は、次いで、吸引孔 3 2（図 4 に最も良く図示されている）を介して吸引口 3 3 に連通している。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 6 は、図 1 5 に図示した吸引装置 1 2 の底面図である。図から分かるように、一列に配置された 4 つの吸引口 3 3 が設けられているのを特徴としているが、使用される正確な数及び位置はそれに特定されるものではなく、変更することも可能である。

図 1 7 は、心臓の輪郭に対して配置された吸引装置 1 2 の更に別の代替実施例である。図から分かるように、吸引装置 1 2 は図 2 に説明した吸引装置に略類似しているが、コイル状の縫合糸 7 3 が追加して設けられている点異なる。コイル状の縫合糸 7 3 は吸引装置 2 2 の頂面に固定されたきつく巻かれたバネである。所望であれば、心外膜のフラップを軽い牽引縫合糸で捕獲することで冠状吻合部位の一時的な安定化が更に達成される。コイル状の縫合糸 7 3 はこれらの縫合糸またはその他の任意の縫合糸を、当該技術分野では公知の如く、コイル状の縫合糸 7 3 間に縫合糸をクサビ状に差し込むことにより所定の位置に一時的に固定することが可能となる。

40

【 0 0 3 6 】

図 1 8 は、吸引装置 1 2 の更に別の代替実施例の底面図である。図から分かるように、吸引装置 1 2 は図 2 に説明した吸引装置に略類似しているが、吸引装置 2 2 の側部に沿って

50

電極 274 が設けられている点が異なる。該電極 274 はリード線 275 によりパルス発生器 276 に連結されている。公知の方法及び資料によれば電極 274、リード線 275 及びパルス発生器 276 を設けて、吸引装置 12 を心臓の表面に固定しつつ、心臓のペース、カルジオバージョン及び細動止めを行うことが可能となる。

【0037】

図19は本発明を用いて組織の当該領域を不動にして心臓の表面へのアクセスを達成する代替の方法を図示した身体の断面図である。図から分かるように、吸引装置 12 は第1の刺し傷を介して導入される。上記に述べた如く、吸引装置 12 の吸引アーム 23 は固定装置 14 により手術用テーブル 16 等の定置の物体へ固定される。第2の吸引装置を第2の刺し傷を介して挿入して組織の局部を確実に不動にすることも可能である。各吸引装置はラテックスゴム製のカバー 180 を先端に有しており、胸壁を貫通する時に血液や組織が吸引口内に進入して吸引孔が閉塞されるのを防止するようにされている。2つ以上のトロカール 78 を導入して心臓 1 の内視鏡検査及び心臓への外科的アクセスを可能にしている。更に、左肺 79 を部分的に潰して外科用の器具を作用させる邪魔物が存在しない領域を画定することが可能である。

10

【0038】

図20aは本発明の代替実施例、特に、固定装置の代替実施例を図示した身体の断面図である。本実施例では、固定装置は一对のアンカー 201、202 を備え、該アンカーは、手術用テーブル 203 に取り付けられている。図から分かるように、手術用テーブルは、柱脚 204 により床 205 に取り付けられている。各アンカーは一对の取付具 206、207 を用いて手術用テーブルの両側に取り付けられている。好適な実施例では、取付具は一对のねじであり、該ねじにより各アンカー内の長手方向のスロットに連結して、矢印で示す如く、上下方向のみならず内外方向にもアンカーの調節が可能となる。図から分かるように、アンカーは患者の輪郭に追従するようにされて、外科医が手術を行う表面を円滑なものにしている。各アンカーは取付具 211、212 によりレトラクタ 3 に取り付けられている。下記に説明する如く図20bに最も良く図示されているように、取付レール 999 がレトラクタ 3 に取り付けられる。一对のスリップ・グリップタイプのホルダ 12A、13A、または、物体の着脱を迅速確実にに行えるようにするその他の任意のホルダが取付レールに取り付けられ、次いで、上記に既に説明した如く、一对の吸引装置 12B、13B が前記ホルダに取り付けられている。

20

30

【0039】

好適な実施例では、各アンカーはステンレス鋼等の生体適合性を有する幅が約5乃至8センチメートル、厚さが0.6乃至0.8センチメートルの金属片である。図面から分かるように、トラスがアンカーの底部に位置決めされている。詳細には、各アンカーには降下部材 216、217 が固定されており、各降下部材は一对の交差した筋交い 218、219 により一体に連結されている。交差した筋交いは中心点において一体に連結しても良く、また、連結しなくとも良い。このトラス構造によりアンカーの安定度が増すとともに、該アンカーに取り付けられた吸引装置の安定度も増加することは理解に難くない。

【0040】

図20bは、図20aに図示した実施例の頂面図である。図から分かるように、取付レール 999 がアンカー 201、202 に取り付けられている。好適な実施例では、取付レールの形状は楕円形である。図から分かる如く、取付レールはスリップ・グリップタイプのホルダ 12A、13A 及びそれぞれの吸引装置を取り付けるのに使用されている。正確には、取付レールにより吸引装置が確実に取付られるとともに、外科処置を行う領域で容易に取り外すのが可能にされている。更に、楕円形の形状は手術領域により適切に合致するものである。勿論、例えば、円形、非対称形等のその他の形状を使用することも可能である。勿論、その他の構成の取付レール、レトラクタ及びアンカーも使用することが可能であり、例えば、レトラクタをアンカーと一体にしても良く、また、レトラクタを取付レールと一体にすることも可能であり、更に、レトラクタをアンカー及び取付レール双方と一体にすることも可能であり、これらは数多くの可能性の中の2つに過ぎない。

40

50

## 【 0 0 4 1 】

使用に当たっては、心臓へのアクセス及び胸壁の後退はアンカーを位置決めする前になされる。一旦心臓へのアクセスがなされると、レトラクタがアンカーに連結され、次いで、アンカーが手術用テーブルに固定される。この時点でレトラクタが手術用テーブルに対して不動にされ、一対の吸引装置 1 2 B、1 3 B を特徴とする不動装置が連結される定置の物体が提供されることとなる。

## 【 0 0 4 2 】

図 2 1 及び図 2 2 は固定装置の更に別の代替実施例を図示したものである。図 2 1 は固定装置の斜視図である。図から分かるように、本実施例では、固定装置は一対の成形されたレール 2 2 0、2 2 1 を備えている。図から分かるように、各レールは一連のねじ 2 2 2、2 2 3 を介して手術用テーブルに連結されている。図には図示していないが、各レールは更に図 2 0 a に図示した如きトラス状の構造体を備えていることを特徴としており、該構造体は手術用テーブルの下方へ配置されて剛性及び安定性を一段と高めている。図から分かるように、各レールは更に患者（本図では輪郭を図示）に向かって内側方向へ傾斜されている。これにより外科医が患者の上方へアクセスするのが可能にされている。取付具 2 2 4 が各レールを跨がって設けられている。該取付具はレールに沿って調節自在とされている。取付具は更に吸引装置が取り付けられるようにされている。このように、取付具 2 2 4 及びレール 2 2 0、2 2 1 が吸引装置が取り付けられる定置の物体を画定している。

## 【 0 0 4 3 】

図 2 2 は心臓に吸引装置を位置決めするのに使用されるレール 2 2 0、2 2 1 の頂面図である。図から分かるように、本実施例では、2 つの吸引装置 2 2 5、2 2 6 が、既に上記で説明した如く、一対のスリップ - グリップタイプのホルダ 1 2 A、1 3 A を用いて取付具に固定されている。

## 【 0 0 4 4 】

図 2 3 は、吸引装置 1 2 の代替実施例の側面図である。図から分かるように、吸引装置 1 2 の本代替実施例は上記で説明した如き吸引口 3 3 を備えていることを特徴としている。各吸引口はこれも既に上記で説明した如き吸引孔 3 2 を介して吸引口 3 1 へ接続されている。本実施例では、しかしながら、吸引装置が更に吻合がなされる心臓の領域へイリゲーション流体（irrigation fluid; 医療用洗浄液）を分与するようにされている。図から分かるように、イリゲーション流体源 1 3 3 はイリゲーションライン 1 3 4 によりイリゲーション流体導管 1 3 5 へ連結されている。次いで、イリゲーション流体導管がイリゲーションホース 1 3 6 へ連結されている。図示の如く、イリゲーションホースはある程度の可撓性を有して、幾つかの角度に亘って回動及び移動できるようにされており、編組ステンレス鋼ホースから成るのが好適である。

## 【 0 0 4 5 】

イリゲーションホースは、その一方の端部でイリゲーション流体を分与する。イリゲーション流体は暖かな食塩水の霧であって、露出した組織が乾燥するのを防止するようにされているのが好適である。更に、該流体は加圧して分与されて、霧が一定の力を有するようにされ、該霧が十分な力で噴射されて冠状動脈を開いた状態で保持するのを助長して吻合がより容易になされるようにされている。吸引装置は更にイリゲーション流体戻り導管を備えていることを特徴とする。図から分かるように、イリゲーション流体戻り導管はイリゲーション戻り導管 1 4 1 に連結されたイリゲーション戻り口 1 4 0 を備えている。イリゲーション戻り導管は吸引源に連結されて、イリゲーション戻りパイプ 1 4 2 に吸引をもたらし、分与されるイリゲーション流体が外科領域から容易に除去されるようにされている。吸引装置の一体部分として図示されているが、イリゲーションシステム及び吸引システムの双方とも吸引装置の一部としても良く、または、吸引装置から除外するようによい。

## 【 0 0 4 6 】

図 2 4 は吸引装置の更に別の代替実施例を図示したものである。図示の如く、吸引装置は

10

20

30

40

50

既に上記に説明した如き吸引口、吸引導管及び吸引孔を備えていることを特徴とする。しかしながら、本実施例では、吸引装置が更に光ファイバ150を備えていることを特徴とし、該光ファイバは吻合がなされる吸引装置の当該領域の一方の端に連結されるとともに、更に光源151へ連結されている。このように、吸引装置を吻合がなされる領域の光源152として追加して使用することも可能である。

【0047】

図25は不動装置11の代替実施例の斜視図である。図示の如く、各吸引装置は図20aについて既に上記に説明した如く一对のホルダ12A、13Aを介して取付ビーム998へ連結されている。取付ビーム998は2つ部分から成り、各々部分が個々に回転するかまたは広がって隔置するかまたはそれらの双方をなし得るようにされることが可能である。詳細には、取付ビームは中央ねじ部材997、996を有する。各中央ねじ部材は、端部に起動ノブ994、995を有している。各ノブを回転することで取付ビームの当該部分に取り付けられた吸引装置が、ライン993で示した如く、取付ビームの中心から離れるように、または、該中心へ向かって移動する。

10

【0048】

取付ビーム998は、レトラクタ、取付レールまたは固定アーム等の定置の物体へ中央アーム992を介して取り付けられている。各吸引装置は更に関係する装置の各々を単純に移動することで、ライン991、990で示す如く、取付ビームに対して回転することが可能となる。取付ビームを使用して吸引装置を保持するのは使用する固定アームが一本の場合には有効である。このように、取付ビームにより吸引装置が離れ合うように移動して、図8乃至図10について上記に述べた如く、組織の局部領域を更に不動にすることが可能となる。

20

【0049】

図26Aは、不動装置で使用される吸引パドル22の代替実施例の底面図である。図示の如く、該パドルは一連の吸引口を有しており、該吸引口の各々は吸引孔を介して吸引導管へ接続されている。本実施例では、パドルは5つの口を備えていることを特徴としている。追加の側部吸引口が吸引パドルの側部に設けられており、該吸引口は冠状動脈または一般に外科手術の目標となるものの近傍とはならない。該追加の吸引口により吸引面積が増大される。各吸引口の径は6mmであり、一方吸引孔32の径は2mmである。

30

【0050】

図26Bは、不動装置で使用される吸引パドル22の代替実施例の底部の斜視図である。図示の如く、本実施例では、パドル22が頸部71及びアーム23に対して90°に向けられている。勿論、パドルを頸部に対して90°となる以外別の適切な角度に向けることも可能である。本実施例では、パドルは4つの吸引口を備えていることを特徴とするが、それより多くのまたは少ない数の吸引口を使用することも可能である。各吸引口33の径は6mmであり、一方吸引孔の径は2mmである。

【0051】

図27は不動装置の吸引パドル22を曲げたりまたは向きを変えたりするのに使用する回転ハンドル161である。上記に述べた如く、パドル22やアーム23とは反対に頸部71は比較的自由に曲げることが可能なようにされている。図示されている如く、該ハンドル161は開口部980を有しており、該開口部はパドルが挿入可能なように該パドルの形状と寸法と同一の形状及び寸法にされている。前記ハンドルはまた頸部982及びグリップ部981を備えていることを特徴としている。該頸部及びグリップ部は開口部980、従って、パドル、頸部及びアームに対して梃子となるような寸法にされている。使用するには、パドルを開口部へ挿入する。一旦挿入されると、アームに対してグリップ部を操作して頸部の当該領域に曲げを生じさせる。斯かるハンドルは、装置を曲げることと比較した場合には、外科医がデリケートな操作を行うのに使用する手の筋肉を装置を曲げるために酷使する必要がないと言った点で有益である。

40

【0052】

図28は、不動装置11で使用する吸引装置の代替実施例の底面図である。図示されてい

50

る如く、不動装置は一对の吸引パドル 171、172 を備えていることを特徴としており、該吸引パドルの各々は上記で説明したごとく、連続したヒンジまたは頸部によりアームへ連結されている。次いで、アームが、これも上記で説明した如く、定置の物体へ連結されている。本実施例では、アームが更にスプレッド 189 を使用して一体に固定されている。図示の如く、スプレッド 189 はアームが比較的離れてまたは一体に動くのを可能にしている。既に上記に説明した如く、吸引によりパドルが心臓の表面に係合するとアームの離れる方向への移動が起き、これにより心外膜張力が局部的に増大され、心臓の固有の鼓動による心臓の表面の動きがそがれるかまたは低下させられる。スプレッドはまたトラス状部材として機能することからパドルの安定度を更に高める機能を果たすこととなる。

【0053】

図 29 を参照すると、スプレッド 189 は一对の棒 181、182 を備えており、該棒は蝶ナット 183 を使用して一体に連結されている。一方の棒は係合ピン 184 を備えており、一方他方の棒は係合スロット 185 を備えていることを特徴としている。各棒は更にそれぞれの管腔 186、187 により不動装置のそれぞれのアームの各々に連結されている。このように、各棒は確実に各アームに連結されている。矢印 188 で示す如く、棒の各々を離れるように長手方向に操作すると、各アーム従って各パドルが比較的接近してまたは更に離れて確実に位置決めされることとなる。

【0054】

図 30 はスプレッド 189 の代替実施例を図示したものである。図示の如く、スプレッドは一对の棒を備えており、該棒は上記に説明した如くそれぞれの吸引装置のアームの各々に連結されている。棒は更にギヤ 190 を使用して一体に連結されている。次いで、ギヤがモータ 191 へ連結されている。図示の如く、モータは更に動力源 192 へ連結されている。モータ及び動力源を一体に連結するのはコントロール 193 である。該コントロールは自動的にスプレッドにより生じさせられた吸引装置内での広がり量を検出する。

【0055】

好適な実施例では、コントロールがスプレッド、従って吸引パドルを更に離れるように隔置するのにモータが必要とする動力またはエネルギーの量を検知する。閾値に到達するとコントロールがモータの動力源を閉じてスプレッドを現在の位置に係止する。このように、スプレッドが、壁の動きを低下させるのに十分な程度に自動的に吸引パドルを離れるように隔置させ、スプレッドが吸引パドルを広く離れて隔置し過ぎて吸引による心臓壁の捕獲が喪失されないようにしている。勿論、吸引パドルの隔置を制御するためのその他の考案をなすことも可能であり、例えば、その他の機械的または油圧で装置を起動制御することも可能である。

【0056】

図 31 は、不動装置の代替実施例、及び、特に、各吸引パドルを固定するのに使用される固定装置の代替実施例を図示したものである。図示の如く、本システムは一对のアーム 351、352 を備えていることを特徴としており、該アームはボールソケット構造を有している。図示の如く、各アームは自由端に上記に説明したスリップ - グリップホルダ 12A 及び 13A を備えていることを特徴としている。各アームの対向端はフーティング 970、971 内へ嵌入する。各フーティングはレールクランプ装置 968、969 へ係止自在となり、該レールクランプ装置は手術用テーブル 203 の側部縁でレール 901、902 へ係止される。

【0057】

各係止アクチュエータがアームと協働して、それぞれのハンドルが矢印 965 で示された方向の中一方向へ回転されると、アームが所定位置に係止される。詳細には、係止アクチュエータがそれぞれのアーム内に配置されたケーブルをぴんと張らせて、ボールソケット構造により、該ケーブルがアームを所定位置に係止させる。トラスが各係止アクチュエータの底部に位置決めされている。詳細には、各係止アクチュエータに降下部材 216、217 が固定されており、該降下部材の各々は一对の交差した筋交い 218、219 により一体に連結されている。交差した筋交いはその中心点で一体に連結されても良く、また、

10

20

30

40

50



連結されなくとも良い。図 20A で既に説明した如く、このトラス構造によりアンカーの安定度が増すとともに、該アンカーに取り付けられた吸引装置の安定度も増加することは理解に難くない。

【0058】

図 32 は、図 31 に図示したアームの断面図であり、詳細には、ボールソケット構造の詳細を図示したものである。図から分かる如く、該ボールソケット構造を例示するために一部分のみを図示している。各チューブ 800（何本かはアームを創造するのに使用されている）の端部はボール 801 の形状に合致するようにされている。即ち、チューブの関係する端部はボールの外側表面に合致する半径を有した半球の中空を有しており、チューブの端部が単に直線的に切断された場合と比較すると、チューブの大きい方の部分がボールに接触するようにされている。このジオメトリによりチューブと各ボールとの間の領域が増大し、これにより、アームが所定位置に固定された時に該アームの安定度が増大されることになる。各ボール 801 は更に内部プッシング 802 を備えている。図示の如く、各内部プッシングは各端でテーパの付けられた開口部 803 を有するような形状にされている。ケーブル 804 がアームの全長に亘って、詳細には、各チューブ及びボール内に位置決めされている。

【0059】

該ケーブルは、ケブラーから形成されるのが好適であり、ポリウレタン製のカバーを有しているとともに、アームの両端に固定されてケーブルを引っ張ることによりボール及びチューブ部が一体にされるとともに、摩擦により互いに固定される。アームの動作は下記の通りである。張力がケーブルに働いていない時には、各チューブ要素は各ボールに対して比較的容易に滑動する。然し乍ら、ケーブルに張力が作用すると、チューブとボールとの間の摩擦が増大される。十分な張力が作用するとボール及びチューブが互いに対して不動となる。各プッシング 802 内のテーパ 803 によりケーブルが各チューブ要素及び各ボールの向きに関係なく同一の長さのままでいられるようにされている。即ち、アームが曲がり一定の曲率が生じても、それにもかかわらずテーパによりケーブルの長さが不変となる。これにより、アームはより容易に移動して所定位置に係止される。

【0060】

図 33 は本発明の更に別の代替実施例を図示したものであり、詳細には、図 13 に図示したものと略類似してはいるが、吸引パドルの頂部に 2 つの別個の吸引口のセットがある点で異なる吸引装置の別の代替実施例が図示されている。図示の如く、各吸引ラインがストップコック 861、862 を有しており、関係する吸引口のいずれかのセットまたは双方のセットがそれぞれの吸引装置から独立して外れるようにされている。アーム 823 は各吸引ライン用の管腔及び頸部 871、872 が始まる端部を含んでいる。上記に説明したごとく、各頸部は曲がるようにされている。吸引パドルは頸部に取り付けられ、図示のごとく、吸引口が囲むように配列されており、該吸引口がアームに対してパドルの上部表面に配置されている。吸引パドルは 16 の吸引口を備えており、該吸引口は一方の側 81 に 8 つが 1 セットとなるように配列されて、吸引ラインに連結されており、別の側 82 には第 2 のセットとしての 8 つの吸引口が配列されて、別の吸引ラインに連結されている。

【0061】

この構成により、一方の側が組織を捕捉できなくなっても、他方の側が別の吸引口に連結されていることから、該側での圧力が喪失されずに当該領域での捕捉が維持される。本実施例では、吸引口がパドルの頂部の概ね円錐状の平面に沿って配置されてように図示されているが、その他のタイプの平面、例えば、切頭円錐状の平面を使用することも可能である。包囲するパドルの頂部に沿った吸引口の向きは心臓の後部または裏側にアクセスして、心臓を動かすまたは再位置決めをしてさもなければアクセスが困難な領域へアクセスするのに最も有効である。

【0062】

外科手術部位の露出を更に助長するために、アクセスレトラクタをスプーンの形状をしたプローブ等の不動装置と一緒に使用して外科処置を行う領域からその他の組織を除去する

10

20

30

40

50

ことも可能である。説明した如く、本発明は組織を不動にする方法及び装置に関するものである。好適な実施例では、本発明は心臓組織を不動にして、開胸（閉胸）心臓手術を用いて心肺バイパスを必要とせずに冠状動脈バイパス移植を行うのに使用される。しかしながら、身体組織を不動にさせることが必要となる、胃、膀胱等その他の器官、または、例えば、目や皮膚等のその他の身体組織へ外科手術を施す場合のその他の外科的技術も本発明を使用して行うことが可能である。

【0063】

更に、本発明を好適な実施例及び代替実施例を参照して詳細に説明してきたが、以下の請求項の範囲内で様々な変更及び修正を実施することが可能なことは当業者には自明のことである。斯かる修正には本書に記載されたと略同一の結果を達成すべく略同一の方法で略同一の機能を果たす代替の要素を含むことが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】図1は、心臓へのアクセスが小規模の胸開により達成される心臓組織の局部領域を一時的に不動にするのに使用されている装置の平面図である。

【図2】図2 a及び図2 bは、図1で使用されている第1のタイプの吸引装置の図である。

。

【図3】図3 a及び図3 bは、図1で使用されている第2のタイプの吸引装置の図である。

。

【図4】本発明において使用される吸引パドルの長手方向断面図である。

20

【図5】図4の線5 - 5に沿った本発明において使用される吸引パドルの断面図である。

【図6】本発明において使用される吸引アームの長手方向断面図である。

【図7】本発明において使用される吸引アームの平面図である。

【図8】心臓上に配置され且つ隔置されている一対の吸引装置の詳細図である。

【図9】図8に示した隔置動作の効果を図示したものである。

【図10】図8に示した隔置動作の効果を図示したものである。

【図11】心臓が抑止されていない時の2分の1の呼吸サイクル中に心臓組織上の一点における心臓表面に平行な平面における動作の例、及び、吸引装置が使用されている時の心臓組織上の同一点での動作の例を図示したものである。

【図12】吸引装置が使用されている時の心臓組織上の同一点での動作を図示した図11の拡大部分である。

30

【図13】本発明の代替実施例を図示したものである。

【図14】中央胸骨切開により心臓へのアクセスが達成される心臓組織の局部領域を一時的に不動にするのに使用されている装置の平面図である。

【図15】心臓の表面に対して配置されて図示されている本発明の別の代替実施例の側面図である。

【図16】図15に図示した本発明の別の代替実施例の底面図である。

【図17】心臓の表面に対して配置されて図示されている本発明の更に別の代替実施例の側面図である。

【図18】本発明の更に別の代替実施例の底面図である。

40

【図19】心臓表面へのアクセスを達成する、特に、最小限の侵襲性トロカールを使用するの斯かるアクセスを達成する代替方法を図示した身体の断面図である。

【図20 a】本発明の代替実施例、特に、固定装置の代替実施例を示した身体の断面図である。

【図20 b】図20 aに図示した実施例の頂面図である。

【図21】固定装置の斜視図である。

【図22】図21の固定装置の頂面図である。

【図23】吸引装置の更に別の代替実施例の側面図である。

【図24】吸引装置の更に別の代替実施例である。

【図25】不動装置の代替実施例の斜視図である。

50

【図26】図26aは、図25の不動装置で使用される吸引パドルの代替実施例の底面図である。図26bは、不動装置で使用される吸引パドルの更に別の代替実施例の斜視図である。

【図27】不動装置の吸引パドル部を曲げるまたは配向するのに使用する回転ハンドルの斜視図である。

【図28】不動装置の代替実施例の底面図である。

【図29】本発明の代替実施例で使用されるスプレッタの平面図である。

【図30】スプレッタの代替実施例を図示したものである。

【図31】不動装置の代替実施例、及び、特に、各吸引パドルを手術用テーブルレールへ固定するのに使用する固定装置の代替実施例を図示したものである。

10

【図32】図31に図示したアームの断面図である。

【図33】本発明の更に別の代替実施例、及び、特に、吸引口が吸引パドルの頂部に配置されていることを除いて図13に図示した吸引装置に実質的に類似した吸引装置の代替実施例を図示したものである。

【図1】

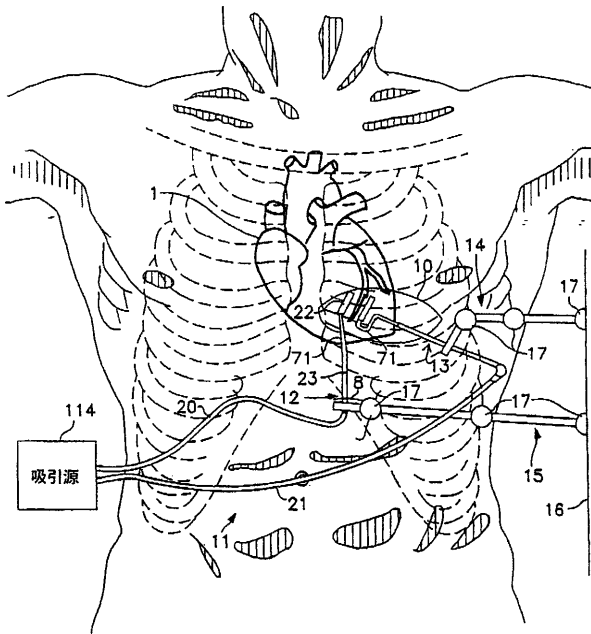
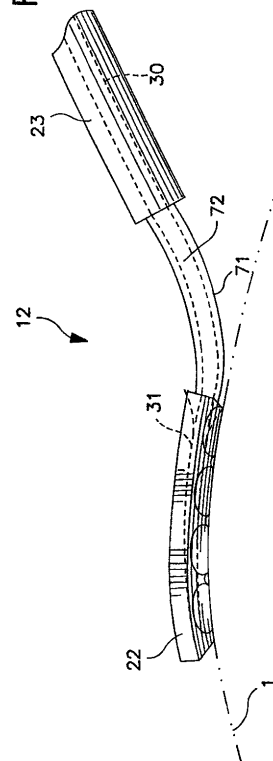
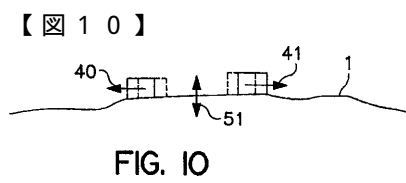
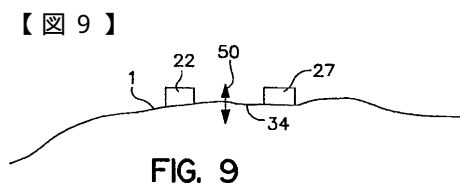
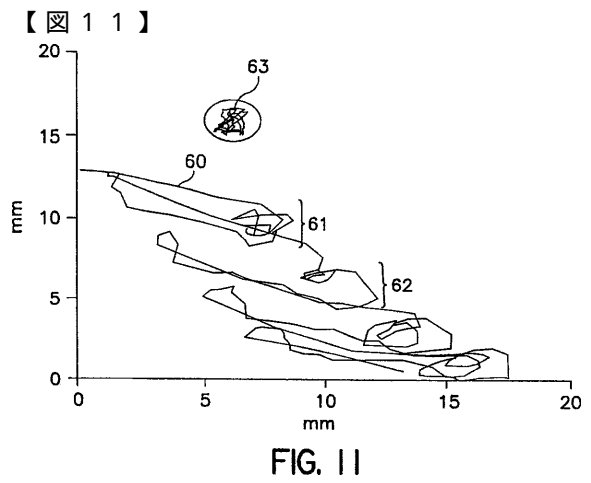
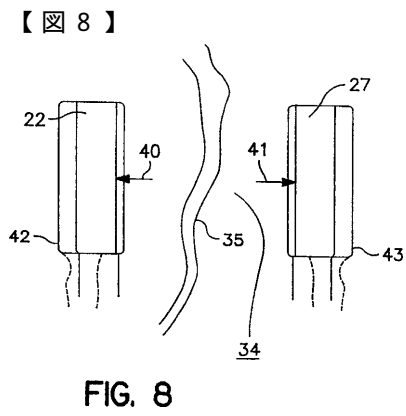
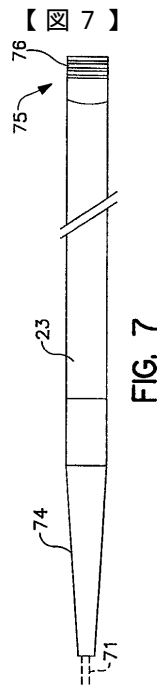
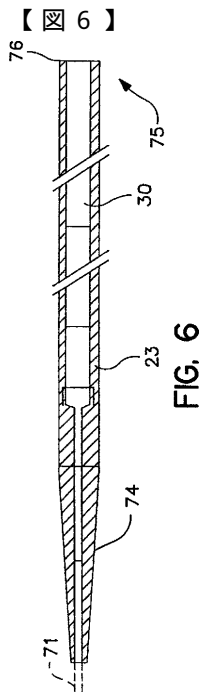


FIG. 1

FIG. 2a







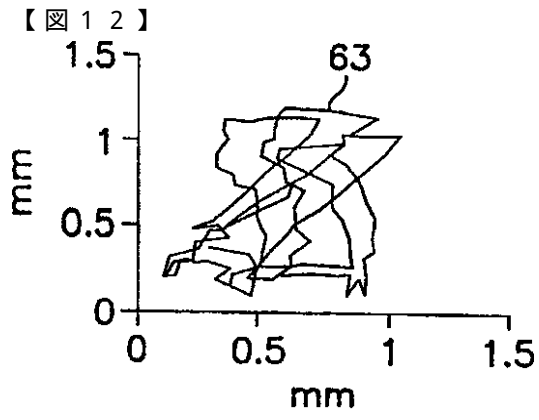


FIG. 12

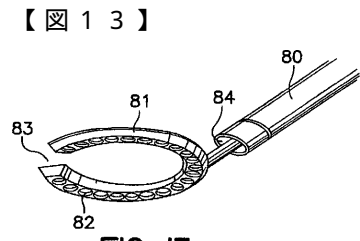


FIG. 13

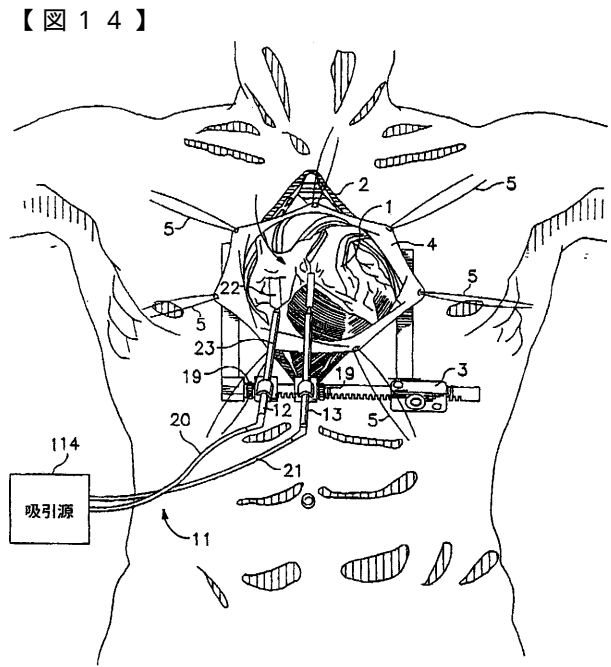


FIG. 14

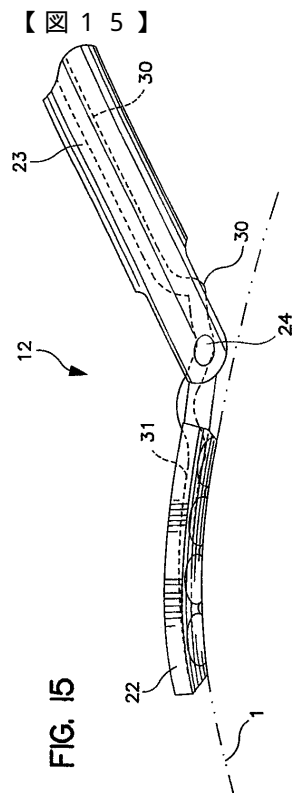


FIG. 15

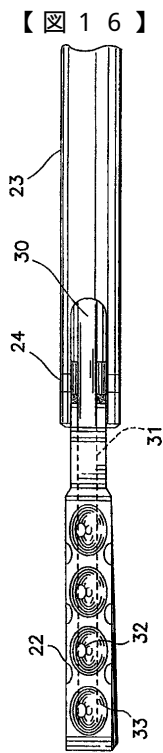
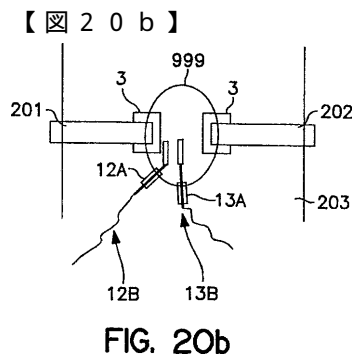
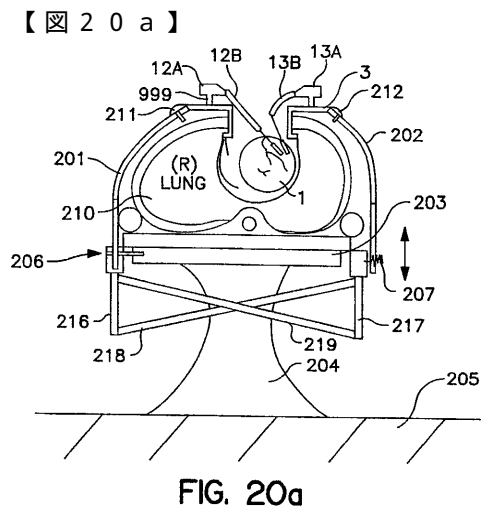
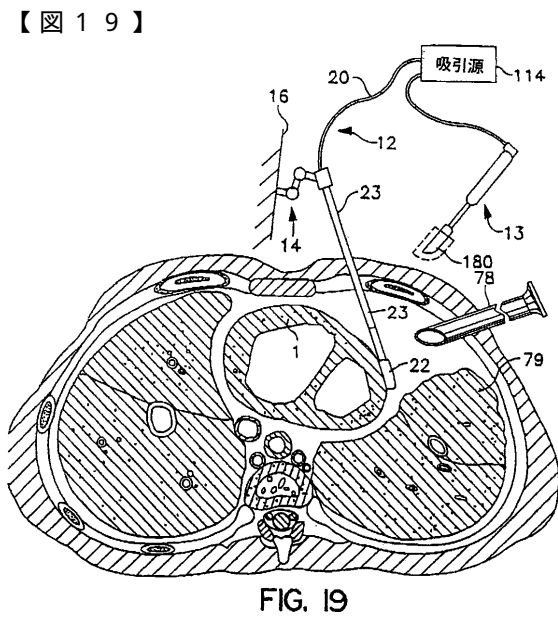
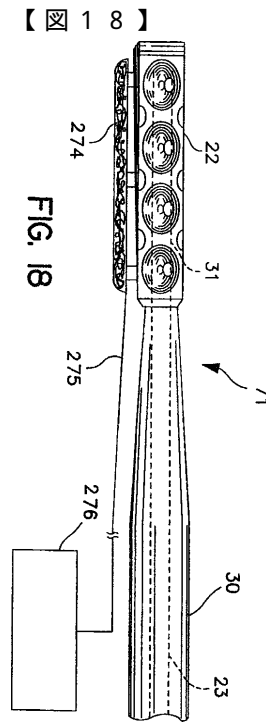
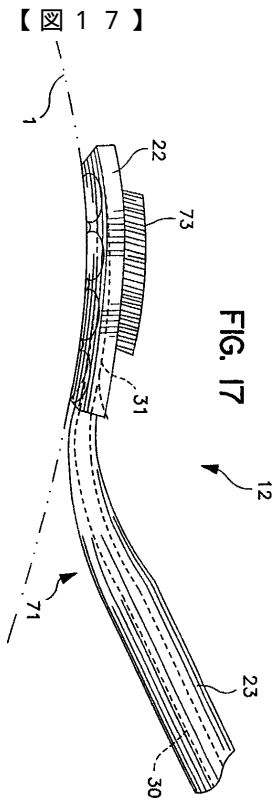


FIG. 16



【図 2 1】

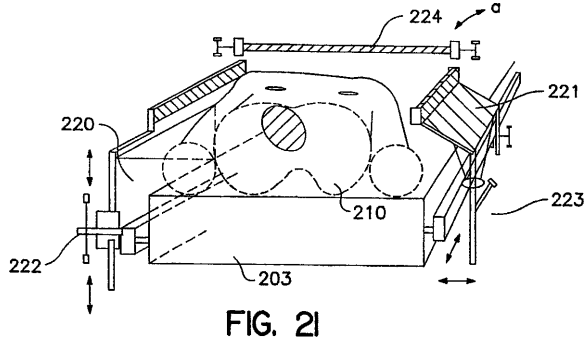


FIG. 21

【図 2 3】

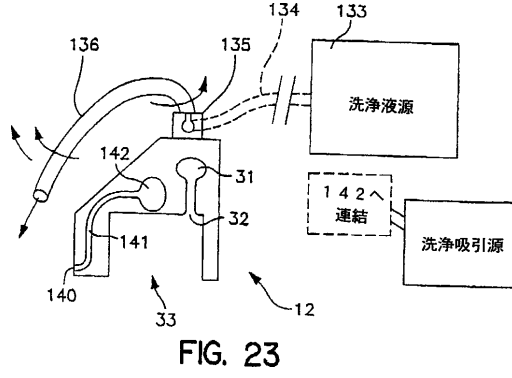


FIG. 23

【図 2 2】

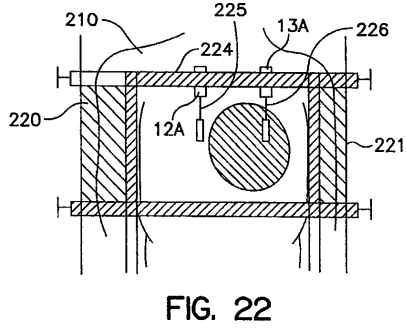


FIG. 22

【図 2 4】

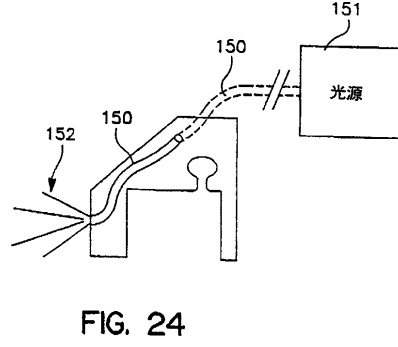


FIG. 24

【図 2 5】

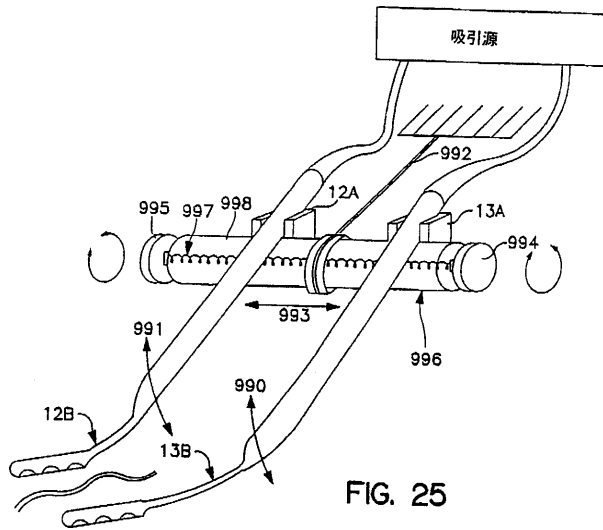


FIG. 25

【図 2 6 a】

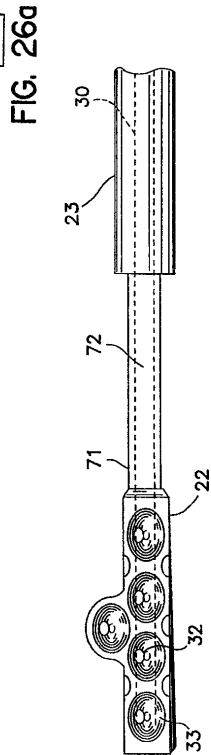


FIG. 26a



【図26b】

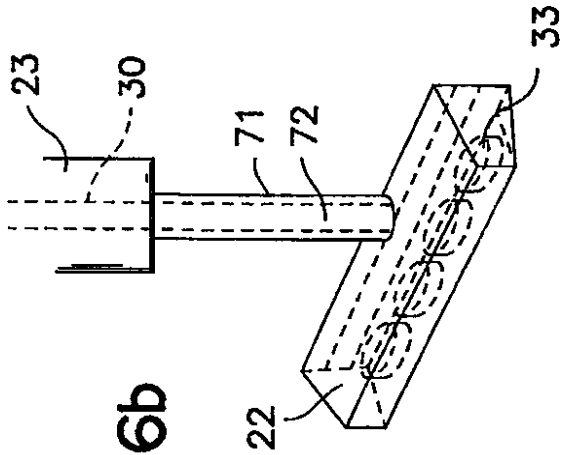


FIG. 26b

【図27】

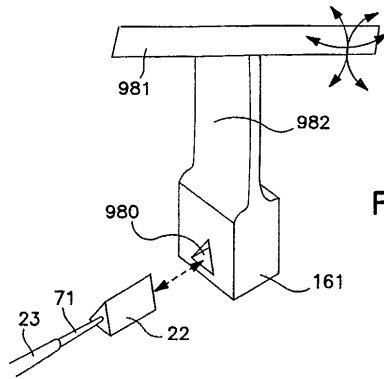


FIG. 27

【図28】

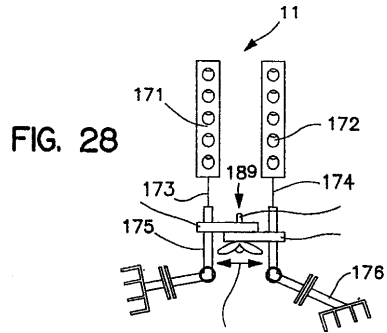


FIG. 28

【図29】

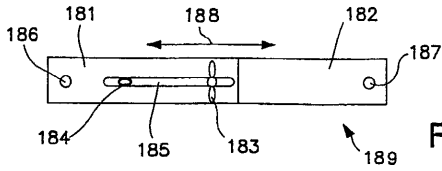


FIG. 29

【図30】

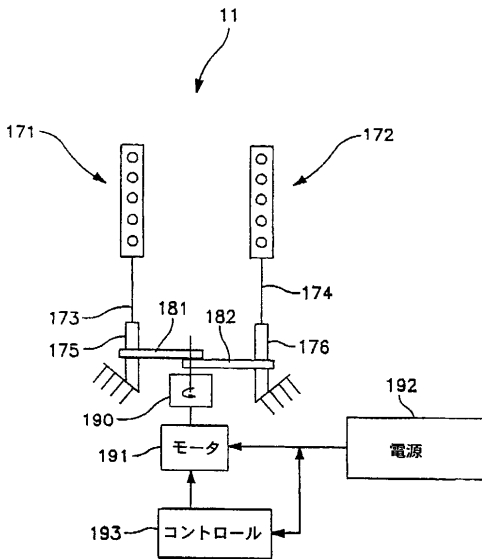


FIG. 30

【図31】

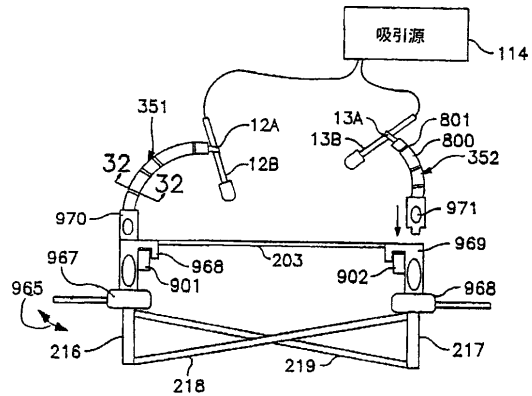


FIG. 31

【図32】

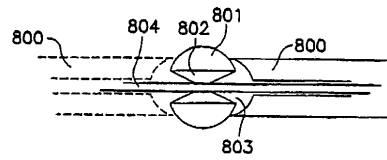
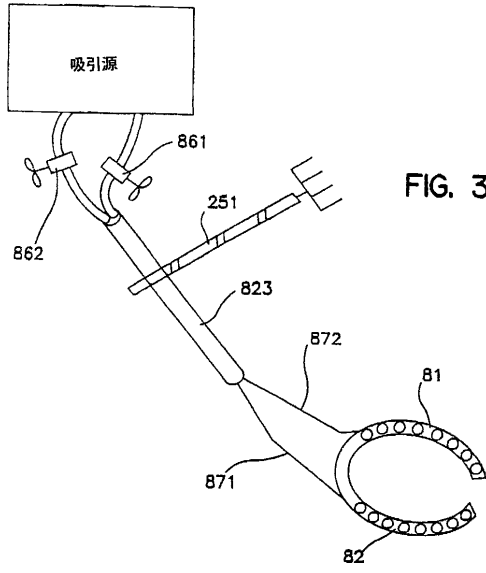


FIG. 32

【図 33】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100080137  
弁理士 千葉 昭男
- (74)代理人 100096013  
弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100093713  
弁理士 神田 藤博
- (72)発明者 ボルスト, コルネリウス  
オランダ王国エヌエル - ビルトホーヴェン, オーブレヒトラーン 5 5
- (72)発明者 マンスヴェルト ベック, ヘンドリクス・ジェイ  
オランダ王国エヌエル - ビルトホーヴェン, ビルドジグト 1 4
- (72)発明者 グルンデマン, パウル・エフ  
オランダ王国エヌエル - 1 0 1 6 エールルハー アムステルダム, ラウリエルグラヒト 7 1 ,  
サード
- (72)発明者 ヤンセン, エリック・ウェー・エル  
オランダ王国エヌエル - 3 7 0 7 エーエス ゼイスト, リンデンラーン 2 6

## 合議体

審判長 亀丸 広司

審判官 黒石 孝志

審判官 豊永 茂弘

- (56)参考文献 特開平 1 - 2 3 2 9 4 5 ( J P , A )  
特表平 7 - 5 0 1 2 4 7 ( J P , A )  
特開昭 6 0 - 1 2 0 4 5 ( J P , A )  
実開昭 5 9 - 1 4 3 4 0 8 ( J P , U )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
A61B19/00