

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-504579

(P2005-504579A)

(43) 公表日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A61B 17/12

A61B 18/12

F I

A61B 17/12 320

A61B 17/39

テーマコード (参考)

4C060

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2003-531903 (P2003-531903)  
 (86) (22) 出願日 平成14年9月25日 (2002.9.25)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年3月26日 (2004.3.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/030434  
 (87) 国際公開番号 W02003/028562  
 (87) 国際公開日 平成15年4月10日 (2003.4.10)  
 (31) 優先権主張番号 09/967, 201  
 (32) 優先日 平成13年9月28日 (2001.9.28)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

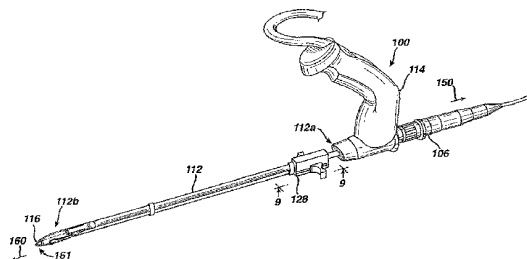
(71) 出願人 591286579  
 エシコン・インコーポレイテッド  
 ETHICON, INCORPORATED  
 アメリカ合衆国、ニュージャージー州、サ  
 マービル、ユー・エス・ルート 22  
 (74) 代理人 100066474  
 弁理士 田澤 博昭  
 (74) 代理人 100088605  
 弁理士 加藤 公延  
 (74) 代理人 100123434  
 弁理士 田澤 英昭  
 (74) 代理人 100101133  
 弁理士 濱田 初音

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体型電気手術クランピング要素を備えた血管採取レトラクター

## (57) 【要約】

内視鏡血管採取装置(100)及び患者の体内から血管を内視鏡的に採取するための方法。この方法は、血管の位置を確認すること、及び切開部から血管採取装置を挿入すること、及び血管を周囲組織から分離すること、及び側枝血管を血管捕捉手段内に捕捉すること、及び血管捕捉手段内に配置された電極及びナイフを用いて側枝血管を結紮及び横切することを含む。更に、採取する血管を結紮及び横切すること、及び患者の体内からその採取血管を取り出すことを含む。血管採取装置は、ヘッドピース(116)、内視鏡を受容するための内腔(111)を備えたシャフト(112)、側枝血管を捕捉するためにヘッドピースに配置された血管捕捉手段(130)を含む。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

血管採取装置であって、  
内視鏡を受容するように構成された内腔を備えたシャフトと、  
前記シャフトの先端部に連結された、ワークスペースを画定するヘッドピースと、  
前記ワークスペース内において、開位置と閉位置との間で移動可能な血管を捕捉するための血管捕捉手段と、  
前記血管捕捉手段を開位置と閉位置との間で移動させるための、前記血管捕捉手段に機能的に連結された第 1 の操作手段とを含むことを特徴とする血管採取装置。

## 【請求項 2】

前記血管捕捉手段が、下側ジョー、可撓性上側ジョー、及び前記可撓性上側ジョーと前記下側ジョーとの間で前記血管を押圧するための閉止手段とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 3】

前記閉止手段が、上側アーム及び下側アームを含むチューブであり、前記チューブが前記装置の先端部に向かって移動すると、前記可撓性上側ジョーと前記下側ジョーとが互いに近づく方向に移動するように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 4】

前記可撓性上側ジョーの先端部が前記下側ジョーから離れる方向に曲がっていることを特徴とする請求項 2 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 5】

前記血管捕捉手段が、捕捉した血管を結紮するための結紮手段、及びその捕捉した血管を横切するための横切手段を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 6】

前記結紮手段が、第 1 の電極及び第 2 の電極を含み、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極が異なった極性を有していて、高周波エネルギーが加えられた時に、前記捕捉した血管を焼灼するように構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 7】

前記第 1 の電極が前記チューブを含み、前記第 2 の電極が前記下側ジョーに配置されていて、前記チューブのあらゆる部分から離隔していることを特徴とする請求項 6 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 8】

前記横切手段が、前記下側ジョーの先端部に収容されるナイフを含み、そのナイフが前記装置の基端部に向かって移動することにより、捕捉した血管が切断されることを特徴とする請求項 5 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 9】

更に、ナイフを移動させるための第 2 の操作手段を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の血管採取装置。

## 【請求項 10】

血管採取装置であって、内視鏡を受容するように構成された内腔を備えたシャフトと、前記シャフトの先端部に連結された、ワークスペースを画定するヘッドピースと、前記ワークスペース内において開位置と閉位置との間で移動可能な、下側ジョー及び可撓性上側ジョーを含む、血管を捕捉するための血管捕捉手段と、前記血管採取装置の先端部に向かって移動することで、前記可撓性上側ジョーを前記下側ジョーに向かって移動させることができるチューブとを含む、前記血管採取装置を用意するステップと、  
採取する血管の位置を確認するステップと、  
前記血管を露出するために切開部を形成するステップと、  
その切開部から前記血管採取装置を患者の体内に挿入するステップと、  
前記血管採取装置を用いて前記血管を周囲組織から分離させるステップと、

10

20

30

40

50

前記血管捕捉手段を用いて前記血管の側枝血管を捕捉するステップと、  
前記血管捕捉手段の前記可撓性上側ジョー及び前記下側ジョーに対して前記チューブをスライドさせて、前記血管捕捉手段を閉じるステップと、  
前記血管捕捉手段を用いて前記血管の前記側枝血管を結紮するステップ及び横切するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 1】

前記側枝血管を結紮する前記ステップが、互いに異なった極性を有する第 1 の電極及び第 2 の電極を用いて前記側枝血管に高周波エネルギーを加えることを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の血管を採取するための方法。

【請求項 1 2】

前記側枝血管を横切する前記ステップが、前記下側ジョーに収容されたナイフを前記装置の基端部に向かって引き戻すことを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の血管を採取する方法。

【請求項 1 3】

前記側枝血管を捕捉する前記ステップが、前記上側ジョーを開くこと、及び前記上側ジョーと前記下側ジョーとの間に前記側枝血管を導入するように前記装置を先端方向に移動させることを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の血管を採取する方法。

【請求項 1 4】

前記血管捕捉手段を閉じる前記ステップが、第 1 の電極と第 2 の電極との間で前記側枝血管を締め付けることを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の血管を採取する方法。

【請求項 1 5】

前記側枝血管を結紮する前記ステップが、  
前記捕捉された側枝血管に高周波エネルギーを加えて焼灼することを含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の血管を採取する方法。

【請求項 1 6】

前記側枝血管を横切する前記ステップが、前記側枝血管を結紮した後で、前記下側ジョーに収容されたナイフを前記装置の基端部に向かって引き戻すことを含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の血管を採取する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の分野

本発明は、血管採取に関連し、詳細には、既存の内視鏡血管採取技術及び装置の改良に関する。

【0002】

発明の背景

内視鏡を用いた血管の採取は、外科分野でよく知られており、技術進歩が近年の大きな課題である。通常は、血管の採取は、後に冠動脈バイパス手術（CABG）などの手術に用いることができるように行われる。この手術では、後に CABG に用いるために足の伏在静脈を採取する。

【0003】

このような血管採取に用いる装置及び技術は良く知られており、言及することを以って本明細書の一部とする、ナイト（Knight）らに付与された 1997 年 9 月 6 日に発行された米国特許第 5,667,480 号及び 1998 年 3 月 3 日に発行された米国特許第 5,722,934 号を含む様々な刊行物に記載されている。これらの特許の装置及び方法を図 1 及び図 2 に簡単に示す。

【0004】

図 1 に示されている従来の採取装置 10 は、中空シャフト 12 を備えており、その先端部にはワークスペース 18 を提供する凹状ヘッドピース 16 が連結されている。通常は、内視鏡 5 をシャフトに挿入して、外科医がその内視鏡 5 の先端部 6 でワークスペース 18 を観察できるようにする。ヘッドピースの縁 17 を用いて、図 2 及び図 3 に示されているよ

10

20

30

40

50

うに周囲組織から血管を分離する。この装置はまた、その下側にガイドレールを備えており、分離器具、結紮器具、及び切断器具などの他の器具をワークスペース内に入れることができる。

#### 【0005】

図2及び図3に示されているような血管部分の従来の採取方法は次の通りである。まず、切開部3を形成し、血管7の位置を確認する。次いで、装置10のヘッドピース16の前縁を用いて血管7を周囲組織から切り離し、血管7を周囲組織から分離させる。この時、血管7の周りにワークスペース18が形成されるため、切開部3から装置の下側のガイドレールを介して器具を挿入することができる。このような器具には、側枝血管を保護するための結紮器具、採取する血管をより完全に分離するための血管分離器具、及び側枝血管9及び採取する血管7の両方を切断するための腹腔鏡鉗が含まれる。

10

#### 【0006】

血管を採取するための既知の装置及び方法には、側枝の結紮及び横切を行うために切開部から装置のガイドレールに沿って別の器具を挿入しなければならないという問題が残っている。大抵は、側枝血管の1回の横切に3つの器具を続けて体内に挿入しなければならない。このような器具には、側枝を周囲組織から切り離すための分離器具、側枝血管及び採取する血管を結紮するための結紮器具、及び横切を行うための切断器具が含まれる。加えて、この外科手術の間は常に採取装置が体内に挿入されている。

#### 【0007】

器具を替えながら連続して器具を挿入して外科手術の各ステップを実施しなければならないため余分な時間がかかり、外科医個人の資源を消耗することになる。更に、外科医が手術を行うために必要な時間が長くなり、患者が受けるストレスが増大する。患者のストレスを最少にすることは、全ての外科処置において重要である。従って、器具の交換時間の短縮または排除は、患者同様、外科医にとっても大きな利益となる。

20

#### 【0008】

##### 発明の要約

本発明は、既知の血管採取装置の欠点を解消するために、効率的に血管を採取でき、かつ患者へのストレスを低減した改良された血管採取装置を提供する。本発明の目的は、器具の交換を最少にし、手術の効率を上げ、患者のストレスを最少にし、血管採取手術を全体として容易にすることにある。本発明は、結紮及び横切ができるように側枝血管を捕捉するための手段を含む装置を提供する。本発明は、従来は少なくとも2つの器具を必要とする機能を1つの器具に付与することができる。現在、これらの複数の器具を同じ切開部から導入され、内視鏡部分に概ね平行に互いに保持される。これは、外科処置の実施に関連した複雑さから「剣の戦 (sword fighting)」と呼ばれることが多い。「剣の戦」により、切開部及び内部の組織構造に損傷を与えることがよくある。外科処置を実施するために両手を使用する影響、及び外科医と様々な技術を有する外科アシスタントの両者が外科処置に必要な場合があることから、様々な機能を果たす1つの装置を開発することは極めて有利である。従って、血管の分離、その分離の保持、ワークスペース内での血管の視覚化、及び血管の分割を含む様々な機能を兼ね備えた1つの器具は、患者及び操作者の両方にとって大きな利益となる。

30

40

#### 【0009】

従って、血管採取装置を提供する。この血管採取装置は、内部に内視鏡を受容できる内腔を備えたシャフト、及びそのシャフトの先端部に連結されたヘッドピースを含む。ヘッドピースは、シャフトを介して挿入される内視鏡によって観察できるワークスペースを画定する。ワークスペース内で開位置と閉位置との間で移動できる血管捕捉手段が、側枝血管を捕捉するために設けられている。血管捕捉手段は、好ましくは可撓性上側ジョー及び硬質下側ジョーから構成される。血管採取装置は、中空シャフトの基端部に連結されたハンドルを有するのが好ましい。このハンドルにより、操作者が血管採取装置を操作することができる。

#### 【0010】

50

血管捕捉手段は、操作者の判断で操作手段を用いて開閉することができる。血管捕捉手段は、ジョーの可撓性部分及び硬質部分を取り囲むチューブが装置の基端部に向かって引き戻された時に開くのが好ましい。血管捕捉手段を閉じるには、チューブを装置の先端部に向かってスライドさせる。側枝血管が分離されたら、操作者が血管捕捉手段を開いて、血管捕捉手段の内側に配置できるようにして、効果的に側枝血管を捕捉する。側枝血管を捕捉したら、血管捕捉手段を閉じる。

#### 【0011】

血管捕捉手段は、結紮手段及び横切手段に適合可能である。これにより、操作者は、ワークスペース内に別の器具を挿入することなく、側枝血管を捕捉、結紮、及び横切することができる。横切手段は、下側ジョー内に収容される切刃が好ましい。操作手段によって切刃を装置の基端部に向かって引き戻して、側枝血管を切断することができる。

#### 【0012】

結紮手段は、双極電極構造が好ましい。ジョーを閉じるチューブを一方の電極として用い、切除手段の突出部を他方の電極として用いる。側枝血管を可動ジョー内に捕捉したら、電極に高周波エネルギーを加えて側枝血管を結紮する。

#### 【0013】

上記した装置を用いた血管採取法も提供する。この方法の第1のステップは、採取する血管の位置を確認することを含む。次いで、患者に切開部を形成して血管を露出させ、採取装置を通常の方法でその切開部内に挿入する。装置のヘッドピースを用いて、採取する血管を周囲組織から分離する。分離したら、側枝血管を露出させる。次いで、装置の先端部に設けられた血管捕捉手段を側枝血管に配置する。次いで側枝血管を捕捉し、血管捕捉手段を閉じて、その血管捕捉手段で側枝血管を所定の位置に保持する。次いで、その側枝血管を、血管捕捉手段に設けられた結紮手段及び横切手段によって結紮及び横切する。結紮手段は、側枝血管を捕捉したら高周波エネルギーでエネルギーが加えられる一対の双極電極であるのが好ましい。横切手段は、血管捕捉手段の下側ジョーに収容されるナイフであるのが好ましい。操作者が操作手段によってナイフを基端方向に引き戻して、結紮された側枝血管を横切することができる。

#### 【0014】

血管捕捉手段、及びその中に配置された結紮手段及び横切手段を用いることにより、切開部に挿入しなければならない器具の数を減らすことができる。更に、結紮手段及び横切手段を血管捕捉手段内に配置することによって、外科処置をより容易に行うことができ、患者に対するストレスを低減すると共に処置時間を短縮することができる。

#### 【0015】

#### 好適な実施形態の説明

ここで図4及び図5を参照すると、体から血管を採取するための内視鏡血管採取装置(EVH)100の好適な実施形態が例示されている。具体的には、EVH100は、CABG手術を受ける患者の足から伏在静脈を採取するために用いられることが多い。ここに開示する実施形態は、このような伏在静脈の採取に関係付けて説明するが、このような実施形態が、伏在静脈の採取に限定されるものではなく、患者からあらゆる血管を採取する際に適用できることを理解されたい。上記したように、伏在静脈の採取処置では、それぞれの側枝血管の結紮及び横切のために、器具の交換を何回か行わなければならない。ここで用いる「結紮(ligation)」は焼灼を含むものとする。

#### 【0016】

従って、従来欠点を解消するためにEVH100を提供する。血管採取装置(EVH)100は、内視鏡106を挿入するための内腔111を備えたシャフト112を含む。このシャフトは、例えば、医療用ステンレス鋼や硬質プラスチックなどの硬質材料から形成されるのが好ましい。シャフトの基端部112aには、好ましくは熱可塑性物質から形成されるハンドル114が設けられている。シャフトの先端部112bには、ヘッドピース116が設けられている。ヘッドピース116は、ポリカーボネートなどの実質的に透明な医療用材料から形成されるのが好ましい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

ここで図 6 ~ 図 8 を参照すると、ヘッドピース 1 1 6 によって画定されたワークスペース 1 4 0 と呼ばれる領域内に血管捕捉手段 1 3 0 が装置の下側に延出している。血管捕捉手段 1 3 0 は、分離過程や内視鏡 1 0 6 によるその観察を妨害しないようにデザインされている。分離の際、ヘッドピース 1 1 6 を、言及することをもって本明細書の一部とする米国特許第 5, 6 6 7, 4 8 0 号及び同第 5, 7 2 2, 9 3 4 号に開示されているように当分野で知られているように操作する。好適な血管捕捉手段 1 3 0 は、図 6 ~ 図 8 に示されているように下側ジョー 1 2 0、上側ジョー 1 2 1、血管捕捉手段を閉じるためのチューブ 1 2 2、切断手段 1 2 3、及び切刃 1 2 9 を含む。

## 【 0 0 1 8 】

下側ジョー 1 2 0 は、他の構成要素の移動を防止しその土台として機能する硬質材料から形成される。硬質材料は、好ましくはポリカーボネートプラスチックから形成される。上側ジョー 1 2 1 は可撓性材料から形成され、好ましくは、開位置と閉位置との間で移動する血管捕捉手段 1 3 0 の一部である。可撓性材料もまたポリカーボネートプラスチックであるのが好ましいが、上側ジョーよりも薄く形成される。可撓性上側ジョー 1 2 1 は、ヘッドピース 1 1 6 の障害とならないように薄型である。開位置すなわち元の位置では、上側ジョー 1 2 1 が、好ましくは可撓性材料のばね張力によって上方に不整される。閉位置では、可撓性上側ジョー 1 2 1 が下側ジョー 1 2 2 に対して押圧される。可撓性上側ジョー 1 2 1 は、その先端部 1 2 1 a がヘッドピース 1 1 6 に向かって上方に延びた形状にするのが好ましい。可撓性上側ジョー 1 2 1 のこの上方を向いた先端部 1 2 1 a が血管の捕捉に役立つ。可撓性上側ジョーにギャップ 1 3 1 を設け、このギャップ 1 3 1 により横切手段が可撓性上側ジョー内を通過できるようにするのが好ましい。上側ジョー 1 2 0 及び下側ジョー 1 2 1 は、場合によってはワンピースとして成形することもできる。

## 【 0 0 1 9 】

図 4 及び図 1 2 に示されているように、血管捕捉手段 1 3 0 は、下側ジョー 1 2 0 のスロット 1 4 1 にスライド可能に受容される切断手段 1 2 3 の切刃 1 2 9 などの横切手段を備えるのが好ましい。切刃 1 2 9 は、医療用熱処理ステンレス鋼から形成されるのが好ましく、E V H 1 0 0 の寿命がくるまでその鋭利さを維持するように焼入れされる。切刃 1 2 9 は、好ましくは切断手段 1 2 3 の一側のみ形成され、一方向にのみ切断する。切断手段 1 2 3 は、シャフト 1 1 2 の基端部 1 1 2 a の操作手段ハウジング 1 2 8 に配置された操作手段 1 2 7 によって動作する。切刃 1 2 9 は下側ジョー 1 2 0 内に収容され、切断手段 1 2 3 の突出部 1 3 2 は、図 1 2 に示されているように、下側ジョー 1 2 0 よりも上の位置に垂直方向に延出している。切断手段 1 2 3 は、医療用ステンレス鋼などの導電材料から形成されるのが好ましい。切断手段 1 2 3 は、高周波エネルギー発生源（不図示）に電氣的に接続され、組織に接触する突出部 1 3 2 を除いて、パリレン n などの電気絶縁材料でコーティングされている。切断手段 1 2 3 は、下側ジョー 1 2 0 のスロット 1 4 1 内にスライド可能に受容されている。図 7 に示されているように、下側ジョー 1 2 0 の一部が、収容位置にある時に切刃 1 2 9 が露出しないようにしている。上側ジョー 1 2 1 のギャップ 1 3 1 により、上側ジョー 1 2 1 が障害となることなく、切断手段 1 2 3 及び切刃 1 2 9 が基端方向 1 5 0 に移動でき、捕捉した血管を切断し易くなっている。基端方向 1 5 0 に移動すると、切刃 1 2 9 が垂直方向にギャップ 1 3 1 内に延在し、上側ジョー 1 2 1 の位置よりも高く、捕捉した血管を横切する。

## 【 0 0 2 0 】

チューブ 1 2 2 は、例えば医療用ステンレス鋼などの導電材料から形成され、操作手段 1 2 5 に連結されている。チューブ 1 2 2 は、上側アーム 1 2 2 A 及び下側アーム 1 2 2 B を画定している。上側アーム 1 2 2 A 及び下側アーム 1 2 2 B が互いに離間しているため、チューブ 1 2 2 が先端方向 1 6 0 に移動すると、上側ジョー 1 2 0 と下側ジョー 1 2 1 との間に捕捉された血管が上側アーム 1 2 2 A と下側アーム 1 2 2 B との間に受容され、チューブ 1 2 2 の左縁 1 7 1 及び右縁 1 7 2 のみが血管に直接接触する。左縁 1 7 1 及び右縁 1 7 2 は、電氣的に活性であって、切断手段 1 2 3 の突出部 1 3 2 の極性と反対の極

10

20

30

40

50

性を有する。チューブ 122 の上側アーム 122A の内側に、チューブ 122 と共に移動する図 12 に示されているようなスペーサー 170 が取り付けられている。スペーサーは、医療用プラスチックから形成されるのが好ましく、接着剤または当分野で周知の取り付け手段を用いてチューブに取り付けることができる。スペーサーは、血管捕捉手段 130 が閉じている時に、下側ジョー 120 に対して上側ジョー 121 を平坦にするのに役立つ。

#### 【0021】

操作手段 125 は、利用者がチューブを上側ジョー 121 及び下側ジョー 120 に対して先端方向 160 及び基端方向 150 の両方に移動させることができるようにするチューブ 122 に連結された制御ノブ 126 及び 127 の少なくとも一方を含むのが好ましい。チューブ 122 は、EVH 100 の先端部 161 に向かって移動すると、上側ジョー 121 及び下側ジョー 120 を覆って可撓性上側ジョー 121 を硬質下側ジョー 120 の方向に押し、血管捕捉手段 130 を効果的に閉じることができる。チューブ 122 は、閉じた時に上側ジョー 121 及び下側ジョー 120 が互いに押圧されるように十分に小さな直径を有する。血管捕捉手段 130 を開ける際は、チューブ 122 を基端方向 150 に移動させる。こうすると、可撓性上側ジョー 121 に対して圧力がかからなくなり、可撓性上側ジョー 121 の可撓性材料のばね張力により、血管捕捉手段 130 が元の形状に戻る。血管捕捉手段 130 は、従来のジョー付き装置のように開かないが、元の形状に戻ることができる。これは、装置の外形が小さく、血管捕捉手段 130 が元の開いた位置にある状態で上側ジョー 121 がヘッドピース 116 に接触しないため、従来の既知の装置よりも優れている。

#### 【0022】

操作手段 125 は、制御ノブ 126 及び 127 の少なくとも一方を含むのが好ましい。一方の制御ノブは可動ジョー 130 を閉じるためにチューブ 122 に連結され、他方の制御ノブは切断手段 123 に連結されている。操作手段 125 は、チューブ 122 の基端部が挿入されたハウジング 128 を含む。制御ノブ 126 は、操作手段ハウジング 128 を介してチューブ 122 に連結されている。制御手段 126 及び 127 の一方は、チューブ 122 の基端部に作用して、制御ロッドとしてチューブ 122 を操作することができる。同様に、制御ノブ 127 は操作手段ハウジング 128 を介して切断手段 123 に連結された制御ロッド(不図示)に連結されている。切断手段 123 のための制御ロッド(不図示)は、制御ノブ 127 を切断手段 123 に連結し、好ましくはチューブ 122 の内腔 133 の中に延在する。切断手段 123 及びチューブ 122 は互いに独立して動くことができ、それぞれが制御ノブ 126 及び 127 と 1 対 1 で動く。図 9 ~ 図 11 に示されているように、制御ノブ 126 及び 127 の動きにより、図 6 ~ 図 8 に示されているように EVH 100 の先端部における構成要素が移動する。図 6 ~ 図 8 における EVH 100 の構成要素のそれぞれの動きは、図 9 ~ 図 11 における EVH 100 の構成要素のそれぞれの動きに互いに一致している。

#### 【0023】

図 6 及び図 9 に示されているように、使用者が EVH 100 の基端部に向かって制御ノブ 126 を移動させると血管捕捉手段 130 が開く。制御ノブ 126 はチューブ 122 に連結されており、基端側に移動するとこれに対応してチューブ 122 が基端側に移動する。これは通常、血管採取処置において、結紮及び横切すべき側枝血管が露出された時に行う。制御ノブ 126 を EVH 100 の基端部 151 に向かって移動させて血管捕捉手段 130 を開くことにより、図 5 に示されているように、付勢された可撓性上側ジョー 121 の下側に側枝血管を導入することができる。これは、好ましくは、血管捕捉手段 130 を開き、EVH 100 を露出した側枝血管の方向に移動させ、側枝血管を血管捕捉手段 130 内に導入する。この血管は、開いた可撓性上側ジョー 121 の下側及び硬質下側ジョー 120 の上側に位置する。血管が血管捕捉手段 130 内に導入されたら、チューブ 122 を基端方向 160 に移動させて、血管捕捉手段 130 を閉じることができる。

#### 【0024】

10

20

30

40

50

図 7 及び図 10 に示されているように、血管捕捉手段 130 を閉じることにより、血管が EVH 100 によって捕捉される。これは、制御ノブ 126 を先端側に移動させ、これに対応してこの制御ノブに連結されたチューブ 122 が先端方向 160 に移動することで達成される。チューブ 122 が、可撓性上側ジョー 121 及び硬質下側ジョー 120 を取り囲み、血管捕捉手段 130 を閉じさせる。この位置で、血管を結紮及び横切することができる。

#### 【0025】

図 8 及び図 11 に示されているように、血管捕捉手段 130 が閉じると、捕捉された血管が可撓性上側ジョー 121 と硬質下側ジョー 120 との間で締め付けられる。本発明の 1 つの特徴は、好ましくは血管捕捉手段 130 が結紮手段及び横切手段に適合するというこ  
10  
とである。結紮手段は、高周波エネルギーでエネルギーを加えることができる少なくとも 2 つの電極を有するのが好ましい。好ましい電極の構造が図 12 に示されている。1 つの電極は、好ましくは血管捕捉手段 130 を閉じるためのチューブ 122 であり、第 2 の電極は、好ましくは下側ジョー 120 の表面の位置よりも高い切断手段 123 の突出部 132 である。別法では、切断手段 123 の一部を、下側ジョー 120 と同じレベルまたは下側ジョー 120 よりも低くすることができる。更に、切断手段 123 を、血管に接触する突出領域 132 を除いて、パリレン n などの絶縁材料でコーティングする。それぞれの電極は、当分野で知られているように高周波エネルギー発生器に連結されている。血管捕  
20  
捉手段 130 が閉じると、上側ジョーが下側ジョーに対して押圧され、これにより血管内の血液が圧迫された領域から横方向に移動するのが好ましい。これにより、血管捕捉手段 130 の両側から気化する液体の拡散が減少し、電極に高周波エネルギーでエネルギーが加えられた時に血管及び周囲組織が受ける熱損傷を抑制することができる。別の実施形態では、切断手段 123 の切刃 129 が、電気絶縁材料でコーティングされていない。これにより、コーティング工程が終了した後に切刃 129 を完全に尖らせることができる。しかしながら、この代替の実施形態は、高周波エネルギーが加えられている時に切刃 129 が組織に接触し、これにより切刃における電流密度が所望のレベルよりも高くなり、凝固の質が低下するというマイナス面がある。制御ノブ 127 を基端方向 150 に移動させ、これに対応してこの制御ノブ 127 に機能的に連結された切断手段 123 が基端方向に移動して、切断手段 123 が動作するのが好ましい。この動きにより、捕捉して結紮された側枝血管が横切される。  
30

#### 【0026】

別の器具を用いないこの側枝血管の切断は、患者に与える外傷が少なく、より効率的な方法である。更に、幾つかの機能を 1 つの器具に組み込むことによる器具交換の最少化により、処置が単純になり、広範囲な潜在的利用者が利用することができる。

#### 【0027】

伏在静脈の採取の従来の方法は当分野でよく知られており、図 1 ~ 図 3 に示されている。先ず、患者の足 2 に切開部 3 を形成する。切開部は、通常は 3 ~ 4 cm の長さであり、血管 7 へのアクセスを提供する。血管 7 は、分離しなければならない組織によって囲まれている。この分離は、採取装置 10 のヘッドピース 16 の縁 17 を用いて行うことができる。この分離により、採取装置 10 によって血管にアクセスすることができ、ヘッドピース  
40  
による分離によりワークスペース 18 が得られ、分離を続け、血管 7 を採取することができる。この分離プロセスでは、操作者は伏在静脈に繋がっている多数の側枝血管を露出させる。この処置で、通常は 10 ~ 15 本の側枝血管を露出させ、上部脚及び下部脚から 18 インチの伏在静脈を採取する。これらの側枝血管のそれぞれは、伏在静脈を採取することができるように、個別に分離し、結紮し横切しなければならない。

#### 【0028】

上記したように EVH 100 を用いた伏在静脈の採取方法を、図面を用いて以下に説明する。当業者であれば、本発明の方法が、同じ切開部に挿入しなければならない別の器具の個数を限定するものではないことを理解できよう。

#### 【0029】

10

20

30

40

50



この方法は、採取する血管の位置を確認するステップ、切開部を形成するステップ、及びその切開部にEVH100を挿入するステップを含む。EVH100のヘッドピース116を血管に沿って移動させて、鋭利でない血管の分離を行うことができる。これにより、血管がその上の組織から分離し、EVH100に対してその血管が露出される。ヘッドピース116の上部及び側部を用いて、血管をその下の組織から分離する。操作者は、横方向及び長手方向にハンドルを往復運動させて血管の分離を続ける。血管が露出し、周囲組織から分離されたら、ヘッドピース116によってワークスペース140が画定される。このワークスペースにより、操作する血管捕捉手段130の位置が確保される。

#### 【0030】

採取する血管には、間違いなく複数の側枝血管が繋がっている。これらの側枝血管のそれぞれを、血管を採取する前に、個別に結紮して横切しなければならない。側枝血管が露出したら、可撓性上側ジョー121が開いた状態で、ヘッドピース116をその側枝血管の上に配置することができる。可撓性上側ジョー121が開いた状態で、内視鏡血管採取装置のハンドル114を操作して、側枝血管を可撓性上側ジョー121の下側であって、かつ硬質下側ジョー120の上側に配置する。可撓性上側ジョー121の上方に曲がった先端部121aによって、側枝血管が進入し易くなっている。側枝血管を血管採取手段130内に導入したら、外科医がチューブ122をEVH100の先端部161に向かって移動させて可撓性上側ジョー121を閉じることができる。

#### 【0031】

次いで、血管捕捉手段130が閉じることで捕捉した血管が圧迫される。側枝血管は、可撓性上側ジョー121と反対側の硬質下側ジョー120との間に挟まれている。

#### 【0032】

血管捕捉手段130はまた、横切手段及び結紮手段に適合し得る。これらの手段は、操作者が対応する制御手段を用いて動作させることができる。外科医は、好ましくは一对の電極である結紮手段を、EVH100のハンドル114に設けられたスイッチ（不図示）または当分野で一般的なフットペダル（不図示）を介して電極122及び123に高周波エネルギーを加えて動作させることができる。血管捕捉手段130が閉じて、側枝血管が上側可撓性ジョー121と下側硬質ジョー120との間に挟まれた状態で、好ましくはジョーを閉じるために用いられるチューブ122である一方の電極と、好ましくは切断手段123の突出部132である第2の電極とに高周波エネルギーを加えて、側枝血管を効果的に結紮すなわち焼灼することができる。

#### 【0033】

側枝血管が結紮されたら、その側枝血管を横切することができる。この側枝血管の横切は、硬質下側ジョー120に収容されている切断手段123に設けられた切刃129を用いて行うことができる。切刃129は、操作手段125の制御ノブ127を装置151の基端側に向かって移動させて動作させることができる。側枝血管を横切したら、外科医は、血管の組織からの分離を続け、結紮及び横切が必要な次の側枝血管に移動させることができる。

#### 【0034】

当業者であれば、本発明の方法が、横切処置及結紮処置を行うために別の器具を挿入する必要がないことを理解できよう。まして、器具交換を何度も行う必要がない。従って、外科処置が全体的に従来の方法に比べて迅速かつ効率的である。従って、患者が受けるストレスが低減される。

#### 【0035】

本発明の2、3の例示的な実施形態のみを詳細に説明したが、当業者であれば、本発明の新規な教示及び利点から実質的に逸脱することなく、様々な改変が可能であることを容易に理解できよう。従って、そのような全ての改変は、添付の特許請求の範囲で規定される本発明の範囲内に含まれるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0036】

【図 1】従来の内視鏡血管採取装置の斜視図である。

【図 2】患者の足の静脈を採取する従来の内視鏡血管採取装置及び外科医の斜視図である。

【図 3】静脈を採取する外科処置で患者内に挿入された図 1 の内視鏡血管採取装置の拡大斜視図である。

【図 4】本発明の内視鏡血管採取装置の好適な実施形態のヘッドピースの斜視図である。

【図 5】本発明の内視鏡血管採取装置の好適な実施形態の斜視図である。

【図 6】血管捕捉手段が開いてその中に血管が導入された、図 4 の内視鏡採取装置のヘッドピースの拡大側面図である。

【図 7】血管捕捉手段が閉じて血管を挟んだ、図 6 の内視鏡採取装置のヘッドピースの拡大側面図である。 10

【図 8】ナイフが血管を切断した、図 7 の内視鏡採取装置のヘッドピースの拡大側面図である。

【図 9】ナイフが下側ジョー内に収容され、捕捉手段が開いた状態の操作手段の平面図である。

【図 10】ナイフが下側ジョー内に収容され、捕捉手段が閉じた状態の操作手段の平面図である。

【図 11】ナイフが移動した後の捕捉手段が閉じた状態の操作手段の平面図である。

【図 12】図 7 の線 12 - 12 に沿って見た、閉じた状態の捕捉手段の断面図である。

## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
10 April 2003 (10.04.2003)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 03/028562 A1

(51) International Patent Classification: A61B 17/32

(74) Agents: JOHNSON, Philip, S. et al.; Johnson & Johnson,  
1 Johnson & Johnson Plaza, New Brunswick, NJ 08933  
(US).

(21) International Application Number: PCT/US02/30434

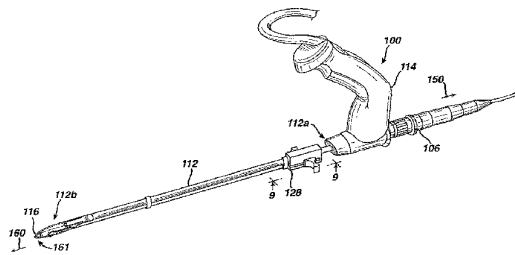
(22) International Filing Date:  
25 September 2002 (25.09.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
09/967,201 28 September 2001 (28.09.2001) US(71) Applicant: ETHICON, INC. [US/US]; U.S. Route 22,  
Somerville, NJ 08876 (US).(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GH, GI,  
GM, GR, GU, HD, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,  
SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GI, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK,  
TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).Published:  
with international search reportFor two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance  
Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning  
of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: VESSEL HARVESTING RETRACTOR WITH INTEGRAL ELECTROSURGICAL CLAMPING ELEMENTS



(57) Abstract: An endoscopic vessel harvesting device (100) and a method of endoscopic harvesting of vessels from a patient's body. The method comprises locating the vessel, and inserting the vessel harvesting device through an incision. Dissecting the vessel from the surrounding tissue, and capturing side branch vessels in a vessel capturing means. Ligating and transecting the side branch vessels using electrodes and a knife located in the vessel capturing means. Finally, ligating and transecting the vessel, and removing the vessel from the patient's body. The vessel harvesting device comprises a head piece (116), a shaft (112) having a lumen (111) for receiving an endoscope, and a vessel capturing means (130) located on the head piece for capturing the side branch vessels in the receiver.

WO 03/028562 A1

WO 03/028562

1

PCT/US02/30434

**VESSEL HARVESTING RETRACTOR WITH INTEGRAL  
ELECTROSURGICAL CLAMPING ELEMENTS**

**FIELD OF THE INVENTION**

The present invention relates generally to vessel harvesting and in particular to an improvement over existing endoscopic vessel harvesting techniques and devices.

**BACKGROUND OF THE INVENTION**

Endoscopic harvesting of vessels is well known in the surgical field and has been the subject of a great deal of recent technological advancement. Typically, the harvesting of vessels is performed so that the vessels can then be used for procedures such as Cardio Artery Bypass Grafting (CABG). In this procedure the saphenous veins of the legs are harvested for subsequent use in the CABG surgery.

Devices and methods for such vessel harvesting are well known and have been described in numerous publications including U.S. Patent No. 5,667,480 issued September 16, 1997 and U.S. Patent No. 5,722,934 issued March 3, 1998 to Knight et al, both of which are incorporated herein by their reference. The devices and methods of these patents are briefly described below and are shown in Figures 1 and 2.

In a conventional harvesting device 10, shown in Figure 1, there is provided a hollow shaft 12 connected to a concave head piece 16 located at the distal end of the shaft which provides a workspace 18. An endoscope 5 is typically inserted in the shaft so that the surgeon may view workspace 18 at a distal end 6 of endoscope 5. The edge of the head piece 17 is used for dissecting the vessel from the surrounding tissue as shown in Figures 2 and 3. The device may also have guide rails located on the underside of the device which allow for the entry of other devices such as dissectors, ligation tools, and cutting tools into the workspace.

The traditional method for removal of a vessel section as shown in Figures 2 and 3 is as follows. Initially an incision 3 is made and the vessel 7 is located. Then, the vessel 7 is dissected from the surrounding tissue using the leading edge of the head piece 16 of the device 10 to separate the tissue from the vessel 7. At this time there is sufficient workspace 18 created around the vessel 7 so that other instruments can be inserted into the incision 3 via the guide rails located on the underside of the device. These instruments include ligation tools for securing side branch vessels, a vessel dissector for performing a more complete dissection of the vessel which is to be removed, and laparoscopic scissors

WO 03/028562

2

PCT/US02/30434

for the transection of both the side branch vessels 9 and the vessel 7 which is to be removed.

Of the known devices and methods for removal of vessels there remains one constant problem: to perform each side branch ligation and transection, extra tools must be inserted along the guide rails of the device through the original incision. Oftentimes this means that to perform a single transection of a side branch vessel three tools must be inserted in succession into the body. The various tools include, a dissector to dissect the side branch from the surrounding tissue, a ligation tool to clamp the side branch vessel and the vessel to be removed, and a cutting tool to perform the transection. Additionally, the harvesting device 10 remains in the body throughout the procedure.

This requirement of inserting the tools in succession and exchanging one tool for another to perform each step of the operation requires extra time, this in turn can be a drain on the individual surgeons resources. Further, because of this increased amount of time, which the surgeon requires to perform the operation, the stress on the patient is increased. Minimization of patient stress is naturally a concern during any surgical procedure. Therefore, the elimination of some or all of the time extending tool exchanges would greatly benefit not only the patient but the surgeon as well.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention is directed to solving the shortcomings of known vessel harvesting devices, by providing a superior vessel harvesting device, promoting efficient removal of vessels, and limiting the stress on patients. The objects of the present invention are the minimization of the tool exchanges, increased efficiency of operation, minimization of patient stress, and increased ease of the overall harvest operation. The present invention pertains to a device having a means for capturing side branch vessels so that they may be ligated and transected. The present invention provides for in a single instrument the features that traditionally required at least two and often more instruments. Currently, these several instruments are introduced through the same incision, and held together with the endoscopic portions approximately parallel. This is often referred to as "sword fighting" due to the complications associated with performing the procedure. "Sword fighting" often traumatizes the incision and the internal tissue structures. The effect of requiring two hands to perform the procedure coupled with fact that operators may include both surgeons and surgical assistants of varying skill highlights the

WO 03/028562

3

PCT/US02/30434

advantages of developing a single device to perform these varied tasks. Thus, a single instrument combining the functions of dissection, retraction, visualization of a vessel within a workspace, and division of the vessel, would greatly benefit both the patient and the operator.

5 Accordingly, a vessel harvesting device is provided. The vessel harvesting device comprises a shaft having a lumen for accepting an endoscope therethrough, a head piece connected to the distal end of the shaft. The headpiece creates a workspace which can be viewed through an endoscope that is inserted through the shaft. A vessel capturing means, operable within the workspace between an open and a closed position, is provided to  
10 capture side branch vessels. The vessel capturing means is preferably comprised of a flexible upper jaw and a rigid lower jaw. The device preferably has a handle which is connected to the proximal end of the hollow shaft. The handle allows the operator to manipulate the device.

The vessel capturing means can be opened and closed at the discretion of the  
15 operator via an actuating means. Preferably, the vessel capturing means is opened when a tube which surrounds the flexible and rigid portions of the jaw and is retracted towards the proximal end of the device. To close the vessel capturing means, the tube is slid towards the distal end of the device. Upon the dissection of a side branch vessel the operator opens the vessel capturing means allowing the operator to place the side branch vessel inside of  
20 the vessel capturing means, effectively capturing the side branch vessel. Upon capture of the side branch vessel, the vessel capturing means is closed.

The vessel capturing means can be fitted with ligation and transection means. This allows the operator to capture, ligate, and transect a side branch vessel without requiring of other instruments to be inserted into the workspace. The transection means is  
25 preferably a knife edge housed in the lower jaw. The knife edge is drawn towards the proximal end of the device by an actuation means to cut a side branch vessel.

The ligation means is preferably a bi-polar electrode arrangement wherein the tube, which closes the jaws, is used as one electrode and a raised portion of the cutting means is the other electrode. Upon capture of a side branch vessel in the movable jaw, the side  
30 branch vessel is ligated by energizing the electrodes with RF energy.

Also provided is a method of removing a vessel utilizing the above-described device. The first step in such a method involves locating the vessel to be removed. Next an incision is made in the patient to expose the vessel and the harvesting device is inserted

WO 03/028562

4

PCT/US02/30434

through the incision in the usual manner. The head of the device is used to dissect the vessel to be removed from the surrounding tissue. Upon dissection, side branch vessels are exposed. The vessel harvesting means, located on the distal end of the device is then placed over the side branch vessel. The side branch vessels are then captured, the vessel

5 capturing means is closed and the side branch vessel is held in place by the now closed vessel capturing means. The side branch vessels are then ligated and transected by the ligation and transection means which are located in the vessel capturing means. The ligation means is preferably a pair of bi-polar electrodes which are energized with RF energy upon capture of the side branch vessels. The ligation means is preferably a knife

10 housed in a lower jaw of the vessel capturing means. The knife transects the ligated side branch vessel upon being drawn in the proximal direction by the user via the actuating means.

This use of the vessel capturing means and the ligation and transection means located therein limits the number of tools which must be inserted into the incision.

15 Further, by having the ligation and transection means located in the vessel capturing means, the procedure is more easily performed, and with a minimum of stress to the patient and in a decreased amount of time.

#### **BRIEF SUMMARY OF THE DRAWINGS**

Figure 1 illustrates a perspective view of an endoscopic vessel harvesting device of

20 the prior art.

Figure 2 illustrates a perspective view of a surgeon and an endoscopic vessel harvesting device of the prior art harvesting a vein located in a persons leg.

Figure 3 illustrates an enlarged perspective view of the endoscopic vessel harvesting of Figure 1 inserted into a patient during a procedure to harvest a vein.

25 Figure 4 illustrates a perspective view of the head piece of a preferred implementation of an endoscopic vessel harvesting device of the present invention.

Figure 5 illustrates a perspective view of a preferred implementation of the endoscopic vessel harvesting device of the present invention.

30 Figure 6 illustrates an enlarged side view of the head piece of the endoscopic harvesting device of Figure 4 in which the vessel capturing means is open and the vessel has been inserted.

WO 03/028562

5

PCT/US02/30434

Figure 7 illustrates an enlarged side view of the head piece of the endoscopic harvesting device of Figure 6 in which the vessel capturing means is closed around the vessel.

Figure 8 illustrates an enlarged side view of a head piece for the endoscopic harvesting device of Figure 7 in which a knife cuts the vessel.

Figure 9 illustrates a top view of the actuating means, positioned such that the knife is housed in the lower jaw and the capturing means is open.

Figure 10 illustrates a top view of the actuating means positioned such that the knife is housed in the lower jaw and the capturing means is closed.

Figure 11 illustrates a top view of the actuating means positioned such that the knife has been actuated and the capturing means is closed.

Figure 12 illustrates a cross sectional view of the capturing means in which the capturing means is closed taken along line 12-12 of Figure 7.

#### **DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS**

Referring now to Figs. 4 and 5, a preferred implementation of an endoscopic vessel harvesting device (EVH) for the removal of vessels from a body is illustrated therein, generally referred to by reference number 100. Specifically, the EVH 100 is often used for the removal of the saphenous vein from the leg of a patient undergoing a CABG operation. The embodiments discussed herein are directed to the removal of such saphenous veins, however, it should be noted that they are not limited to the removal of saphenous veins and could be utilized for the removal of any vessel from a patient. As described above, traditionally the procedure of removing the saphenous vein required the exchange of various tools multiple times for each side branch ligation and transection.

Accordingly, the EVH 100 is provided to overcome the disadvantages of the prior art. The vessel harvesting device (EVH) 100 comprises a shaft 112 having a lumen 111 therethrough for the insertion of an endoscope 106. The shaft is preferably formed of a rigid material, for example a medical grade stainless steel, or a rigid plastic. At the proximal end 112a of the shaft is a handle 114, formed preferably of a thermoplastic. At the distal end 112b of the shaft is a head piece 116. The head piece 116 is preferably fabricated of a substantially transparent medical grade material such as polycarbonate.

Referring now to Figures 6-8, on the underside of the device and projecting into the area defined by the head piece 116, often called a workspace 140, is a vessel capturing



WO 03/028562

6

PCT/US02/30434

means 130. The vessel capturing means 130 is designed to not interfere with the dissection process or with observation of the dissection through the endoscope 106.

During the dissection, the head piece 116 operates as is known in the art such as that described in U.S. Patent No. 5,667,480, and U.S. Patent No. 5,722,934, both of which are  
 5 incorporated herein by their reference. The preferred vessel capturing means 130 comprises a lower jaw 120, an upper jaw 121, a tube 122 for closing the vessel capturing means, a cutting means 123, and a knife edge 129, as shown in Figures 6, 7 and 8.

The lower jaw 120 is comprised of rigid material that resists movement and operates as a foundation for the other components. The rigid material is preferably formed  
 10 of a polycarbonate plastic. The upper jaw 121 is formed of flexible material and it is preferably this portion of the vessel capturing means 130 that moves between the open and closed positions. The flexible material is preferably also a polycarbonate plastic but formed with a smaller thickness than the upper jaw. The flexible upper jaw 121 has a low profile to limit interference with the head piece 116. When in the open or original position  
 15 the upper jaw 121 is upwardly biased, preferably by the spring tension of the flexible material. When in the closed position the flexible upper jaw 121 is compressed against the lower jaw 120. The flexible upper jaw 121 is preferably shaped so that the distal end 121a of the flexible jaw 121 projects upwardly towards the head piece 116. This upturned distal end 121a of the upper flexible jaw 121 assists in the capture of the vessels. The upper  
 20 flexible jaw is preferably accommodated with a gap 131 which allows for the passage of a transection means through the flexible upper jaw 121. The upper and lower jaws 120, 121 may optionally be molded as a single piece.

As shown in Figures 4 and 12 the vessel capturing means 130 is preferably equipped with a transection means such as knife edge 129 of cutting means 123 slidably  
 25 housed a slot 141 in the lower jaw 120. The knife edge 129 is preferably formed of a medical grade heat treated stainless steel, wherein at least the knife edge 129 is hardened to maintain its sharpness throughout the life of the EVH 100. Preferably, the knife edge 129 is formed on only one side of the cutting means 123, and cuts in one direction. The cutting means 123 is actuated, by an actuation means 127 located in an actuation means  
 30 housing 128 on the proximal end 112a of shaft 112. While the knife edge 129 is stored in the lower jaw 120, a raised portion 132 of the cutting means 123 protrudes vertically above the level of the lower jaw 120, as can be seen in figure 12. The cutting means 123 is preferably formed of a conductive material such as a medical grade stainless steel. The

WO 03/028562

PCT/US02/30434

7

cutting means 123 is electrically connected to an RF energy generating source (not shown) and is coated with an electrically insulating material such as parylene-n except for the raised portion 132 which contacts tissue. The cutting means 123 is slidably housed in a slot 141 in the lower jaw 120. A portion of the lower jaw 120 prevents the knife edge 129 from being exposed when the knife edge 129 is in the stored position, as shown in Figure 7. The gap 131 in the upper jaw 121 facilitates the cutting of captured vessels by allowing the cutting means 123 and knife edge 129 to be actuated in the proximal direction 150, without interference of the upper jaw 121. Upon a movement in the proximal direction 150 the knife edge 129 extends vertically through the gap 131 and above the level of the upper jaw 121, the knife edge 129 transecting a captured vessel.

The tube 122 is formed of a conductive material, for example a medical grade stainless steel, and is connected to an actuating means 125. Tube 122 is formed of an upper arm 122A and a lower arm 122. The upper and lower arms 122A,B are separated from one another so that when tube 122 is moved in the distal direction 160 a vessel captured between the upper and lower jaws 120, 121 can be accommodated between the upper and lower arms 122A,B so that only a left edge 171 and a right edge 172 of the tube 122 directly contact the vessel. Left and right edges 171, 172 are electrically active and have the opposite polarity of raised portion 132 of cutting means 123. Attached to the inside of upper arm 122A of tube 122 is a spacer 12 as show in Figure 12, which moves along with the tube 122. The spacer is preferably made of medical grade plastic and can be attached to the tube using glue or other affixing means known in the art. The spacer assists in flattening the upper jaw 121 against the lower jaw 120, when the vessel capturing means 130 is closed.

The actuating means 125 comprises preferably at least one control knob 126, 127 connected to the tube 122, which allows the user to move the tube in both the distal 160 and proximal 150 directions relative to the upper and lower jaws 121, 120. The tube 122, when moved towards the distal end 161 of the EVH 100, surrounds the upper and lower jaws 121,120 and forces the flexible upper jaw 121 in the direction of the rigid lower jaw 120, effectively closing the vessel capturing means 130. The tube 122 is of small enough diameter that upon closure the upper 121 and lower 120 jaws are compressed together. To open the vessel capturing 130 means the tube 122 is moved in the proximal direction 150. This releases the pressure on the upper flexible jaw 121, and the spring tension of the flexible material of the upper flexible jaw 121 causes the vessel capturing means 130 to

WO 03/028562

8

PCT/US02/30434

resume its original shape. The vessel capturing means 130 does not "open" like traditional jawed devices but returns to its original shape. This is advantageous over other known devices as the profile of the device is smaller and the upper jaw 121 does not interfere with the headpiece 116 when the vessel capturing means 130 is in the original or opened

5 position.

The actuation means 125 preferably comprises at least one control knob 126, 127, one of which is connected to the tube 122 for closing the movable jaw 130 and the other is connected to the cutting means 123. The actuation means 125 includes a housing 128 into which the proximal end of the tube 122 is inserted. A control knob 126 connects to the tube 122 through the actuation means housing 128. One of the control knobs 126, 127 acts on the proximal end of the tube 122 and manipulates the tube 122 as a control rod. Similarly, control knob 127 connects to a control rod (not shown) connected to the cutting means 123 via the actuation means housing 128. A control rod (not shown) for the cutting means 123 connects the control knob 127 to the cutting means 123 and preferably runs through a lumen 133 of the tube 122. The cutting means 123 and the tube 122 move independently of one another and both move in a one to one fashion with the control knobs 126, 127 respectively. It is the movement of the control knobs 126 and 127, as shown in figures 9-11, which causes the movements of the components at the distal end 161 of the EVH 100, as shown in Figures 6-8. The movements of the components of the EVH 100 in Figures 6-8 and 9-11 correspond to one another, respectively.

In figures 6 and 9, the vessel capturing means 130 is opened by the operator, by moving a control knob 126 towards the proximal end of the EVH 100. The control knob 126 is connected to tube 122 and a proximal movement thereof results in a corresponding proximal movement of the tube 122. This is usually done upon the exposure of a side branch vessel which needs to be ligated and transected during the harvesting procedure. The opening of the vessel capturing means 130 by moving control knob 126 towards the proximal end 151 of the EVH 100 allows the side branch to be placed under the biased flexible upper jaw 121 as shown in Figure 6. Preferably, this is performed by opening the vessel capturing means 130, and moving the EVH 100 in the direction of the exposed vessel so that the vessel enters the vessel capturing means 130. The vessel is positioned under the opened flexible upper jaw 121 and on top of the rigid lower jaw 120. Upon entry of the vessel into the vessel capturing means 130, the capturing means 130 can be closed by sliding the tube 122 in the distal direction 160.

WO 03/028562

9

PCT/US02/30434

As shown in Figures 7 and 10, closing of the vessel capturing means 130 results in the vessel being captured by the EVH 100. This is performed by moving control knob 126 distally which results in a corresponding movement in the distal direction 160 of the tube 122 connected thereto. The tube 122 encircles the flexible upper jaw 121 and rigid lower jaw 120 and forces the vessel capturing means 130 to close. With the vessel in this location the vessel can be ligated and transected.

As shown in Figures 8 and 11, upon closing of the vessel capturing means 130, the captured vessel is compressed between the flexible upper jaw 121 and the rigid lower jaw 120. One of the features of the present invention is that the vessel capturing means 130 is preferably fit with a ligation, and transection means. The ligation means is preferably at least two electrodes which can be energized with RF energy. A preferable electrode configuration is shown in Figure 12, where one electrode is preferably the tube 122, which closes the vessel capturing means 130, the second electrode is preferably the raised portion 132 of the cutting means 123 which is preferably raised above the surface level of the lower jaw 120. Alternatively the portion of the cutting means 123 can be level with the lower jaw 120, or recessed below the lower jaw 120. Additionally, the cutting means 123 is coated with an insulative material such as parylene-n except on the raised area 132 which contacts the vessel. The respective electrodes are connected to an RF energy generator as is known in the art. Upon closing of the vessel capturing means 130, the compression of the upper jaw against the lower jaw preferably causes any fluid in the vessel to be forced laterally away from the area being compressed. This reduces the spread of vaporizing fluids from the sides of the vessel capturing means 130, thus limiting the thermal injury to the vessel and surrounding tissue when the electrodes are energized with RF energy. In an alternate embodiment, knife edge 129 of the cutting means 123 is not coated with an electrically insulative material. This allows the complete sharpening of the knife edge 129 after the coating process is completed. A trade off with this alternate embodiment, however, is that un-insulated, knife edge 129 can contact tissue while RF energy is being applied, therefore, the current density on the knife edge 129 could be higher than desired and the quality of the coagulation could be compromised. The cutting means 123 is preferably actuated by moving control knob 127 in a proximal direction 150, which results in a corresponding proximal movement of the cutting means 123 operatively connected thereto. This movement transects a captured and ligated side branch vessel.

WO 03/028562

10

PCT/US02/30434

This cutting of the side branch vessels without the use of extraneous tools results in a more efficient procedure which causes less trauma to the patient. Further, the minimization of tool exchanges, created by the combination of several features into a single instrument simplifies the procedure making it more applicable to a wider range of potential users.

The traditional method for the removal of the saphenous vein is well known in the art and shown in Figures 1-3. Initially, an incision 3 is made in the patients leg 2. The incision is typically three or four cm in length and provides access to the vessel 7. The vessel 7 is surrounded by tissue from which it must be dissected. This is accomplished using the edge 17 of the headpiece 16 of the harvesting device 10. This allows the vessel to be accessed by the harvesting device 10 and through the dissection the head provides a workspace 18 to continue the dissection and proceed with removal of the vessel 7. During the dissection process, the operator will uncover numerous side branch vessels which are attached to the saphenous vein. Typically, 10 to 15 side branches are uncovered in a procedure to remove 18 inches of saphenous vein from the upper and lower leg. Each of these side branch vessels must be individually dissected, ligated and transected so that the saphenous vein may be removed.

A method of removing the saphenous vein using the EVH 100 as described above will now be discussed with reference to the Figures. Those skilled in the art will appreciate that the methods of the present invention limit the number of extraneous tools which must be inserted into the same incision.

The method includes the steps of locating the vessel to be removed, making an incision, and inserting the EVH 100 into the incision. The blunt dissection of the vessel is performed by moving the head piece 116 of the EVH 100 along the vessel. This separates the vessel from tissue above the vessel and exposes the vessel to the EVH 100. Separation of the vessel from tissue beneath the vessel is performed using the tip and sides of the head piece 116. The operator moves the handle from side to side and longitudinally in a reciprocating fashion to continue dissecting the vessel. Once the vessel is exposed, and separated from the surrounding tissue, a workspace 140 is defined by the head piece 116. The workspace provides a location for the attached vessel capturing means 130 to be operated.

The vessel will undoubtedly have a number of side branch vessels connected to it. Each of these will have to be individually ligated and transected before removal of the

WO 03/028562

11

PCT/US02/30434

vessel. Upon the exposing of a side branch vessel the headpiece 116 can be placed over the side branch vessel with the upper flexible jaw 121 in the opened position. With the flexible upper jaw 121 opened, the side branch vessel is positioned under the flexible upper jaw 121 and on the rigid lower jaw 120 by manipulation of the handle 114 of the endoscopic vessel harvesting device. The entry of the side branch is facilitated by the upturned distal end 121a of the flexible upper jaw 121. Upon entry of the side branch vessel into the vessel capturing means 130, the flexible upper jaw 121 is closed by the surgeon by moving the tube 122 towards the distal end 161 of the EVH 100.

The captured vessel is then compressed by the closing of the vessel capturing means 130. The side branch vessel is sandwiched between opposing sides of the flexible upper jaw 121 and rigid lower jaw 120.

The vessel capturing means 130 may also be fitted with transection and ligation means. These means are actuated by the operator using their respective controls. The surgeon can actuate the ligation means, which are preferably a pair of electrodes, by energizing the electrodes 122 and 123 with RF energy via a switch (not shown) located in the handle 114 of the EVH 100 or by using a foot pedal (not shown) as is common in the art. With the vessel capturing means 130 closed and the side branch vessel between the upper flexible jaw 121 and lower rigid jaw 120 RF energy can be supplied to the electrodes, one of which is preferably the tube 122 used to close the jaw and the second electrode is preferably a raised portion 132 of the cutting means 123, this effectively ligates or cauterizes the side branch vessel.

After the side branch vessel is ligated it can be transected. The side branch vessel can be transected using a knife edge 129 located on cutting means 123 which is housed in the rigid lower jaw 120. This knife edge 129 is actuated by manipulating control knob 127 on actuating means 125 towards the proximal end of the device 151. Upon transection of the side branch vessel the surgeon can proceed with the dissection of the vessel and move to the next side branch vessel requiring ligation and transection.

Those skilled in the art will appreciate that the methods of the present invention do not require the insertion of any extraneous tools to perform the transection and ligation procedure. Nor do they require multiple tool exchanges. Accordingly, the procedure as a whole is far easier, and efficient than those previously known. As a result the stress on the patient is reduced.

WO 03/028562

12

PCT/US02/30434

Although only a few exemplary embodiments of this invention have been described in detail above, those skilled in the art will readily appreciate that many modifications are possible without materially departing from the novel teachings and advantages of this invention. Accordingly, all such modification are intended to be

5 included within the scope of this invention as defined in the following claims.

WO 03/028562

13

PCT/US02/30434

**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. A vessel harvesting device comprising:  
a shaft having a lumen configured to accept an endoscope;  
a head piece connected to a distal end of the shaft, the head piece defining a  
5 workspace;  
a vessel capturing means for capturing a vessel, the vessel capturing means  
operable within the workspace between an open position and a closed position; and  
a first actuation means operably connected to the vessel capturing means for  
moving the vessel capturing means between an open position and a closed position.
- 10 2. The vessel harvesting device as claimed in claim 1, wherein the vessel  
capturing means comprises:  
a lower jaw;  
a flexible upper jaw; and  
a closing means for compressing the vessel between the flexible upper jaw and the  
15 lower jaw.
3. The vessel harvesting device as claimed in claim 2, wherein the closing means  
is a tube comprising an upper arm and a lower arm, the closing means configured to move  
the flexible upper jaw and the lower jaw toward one another when the tube is moved  
toward the distal end of the device.
- 20 4. The vessel harvesting device as claimed in claim 2, wherein a distal tip of the  
flexible upper jaw is curled away from the lower jaw.
5. The vessel harvesting device as claimed in claim 2, wherein the vessel  
capturing means comprises ligation means for ligating the captured vessel and transection  
means for transecting the captured vessel.
- 25 6. The vessel harvesting device as claimed in claim 5, wherein the ligation means  
comprise a first electrode and a second electrode, the first and second electrodes being of



WO 03/028562

14

PCT/US02/30434

different polarities and cooperatively arranged to cauterize the captured vessel of the vessel upon energizing of the electrode with RF energy.

7. The vessel harvesting device as claimed in claim 6, wherein the first electrode comprises the tube and the second electrode is disposed in the lower jaw, and is off-set  
5 from any portion of the tube.

8. The vessel harvesting device as claimed in claim 5, wherein the transection means comprises a knife, the knife being housed in the distal end of the lower jaw, the knife cutting a captured vessel upon a movement of the knife towards the proximate end of the device.

10 9. The vessel harvesting device as claimed in claim 7, further comprising a second actuation means for moving the knife.

10. A method of harvesting vessels comprising:  
providing a vessel harvesting device comprising a shaft having a lumen configured  
15 to accept an endoscope, a head piece connected to a distal end of the shaft, the head piece defining a workspace, a vessel capturing means, comprising a lower jaw and a flexible upper jaw, and configured to operate within the workspace between an open position and a closed position to capture a vessel, and a tube for moving the flexible jaw with respect to the lower jaw when the tube is moved toward the distal end of the device;  
20 locating a vessel to be harvested;  
making an incision to expose the vessel;  
inserting the vessel harvesting device into the patient through the incision;  
dissecting the vessel from the surrounding tissue with the vessel harvesting device;  
capturing a side branch of the vessel using the vessel capturing means;  
25 closing the vessel capturing means by sliding the tube over the flexible upper jaw and the lower jaw of the vessel capturing means; and  
ligating and transecting the side branch of the vessel using the vessel capturing means.

WO 03/028562

15

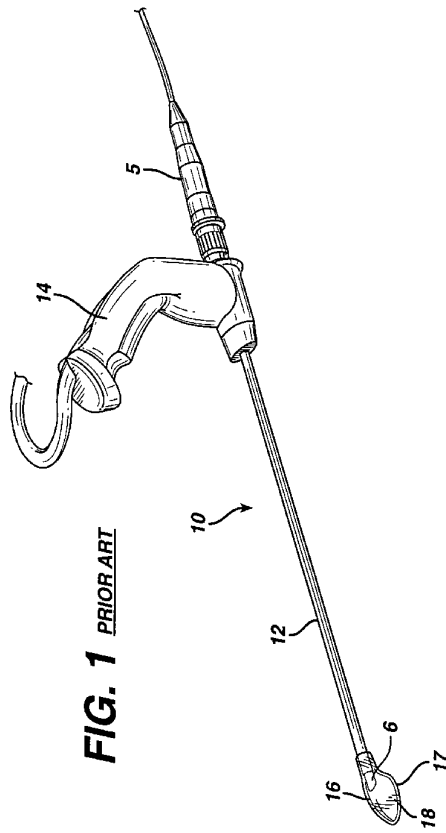
PCT/US02/30434

11. The method of harvesting vessels as claimed in claim 10, wherein the ligating of the side branch comprises applying RF energy to the side branch using a first and second electrodes, wherein the first and second electrodes are of different polarity.
12. The method of harvesting vessels as claimed in claim 10, wherein the  
5 transecting of the side branch comprises drawing a knife housed in the lower jaw towards the proximate end of the device.
13. The method of harvesting vessels as claimed in claim 10, wherein the capturing comprises opening the upper jaw and forcing the device in the distal direction to allow the side branch vessel to enter between the upper and lower jaws.
- 10 14. The method of harvesting vessels as claimed in claim 10, wherein the closing comprises compressing the side branch between a first and second electrode.
15. The method of harvesting vessels as claimed in claim 14, wherein the ligating of the side branch comprises applying RF energy to cauterize the captured side branch vessel.
- 15 16. The method of harvesting vessels as claimed in claim 15, wherein transecting of the side branch comprises drawing a knife housed in the lower jaw towards the proximate end of the device subsequent to the ligation of the side branch vessel.

WO 03/028562

PCT/US02/30434

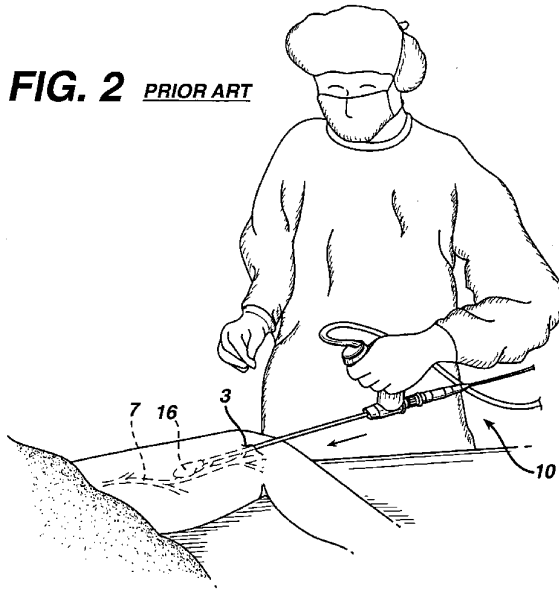
1/7



WO 03/028562

PCT/US02/30434

2/7

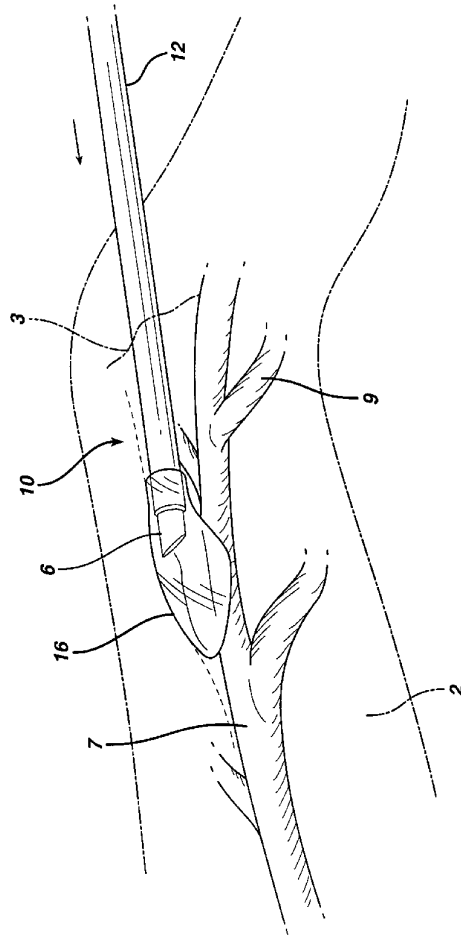
**FIG. 2** PRIOR ART

WO 03/028562

PCT/US02/30434

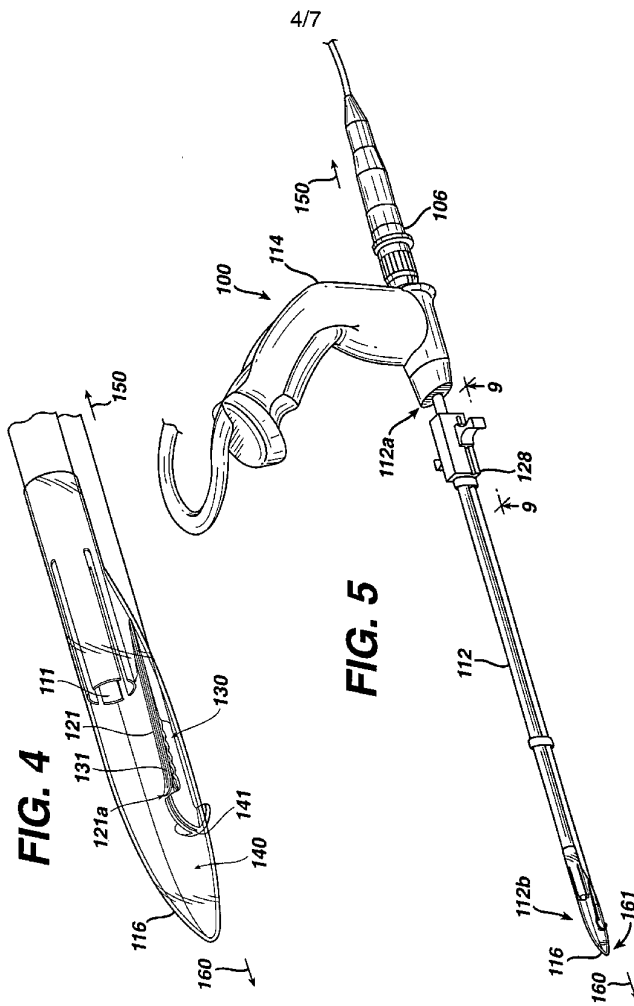
3/7

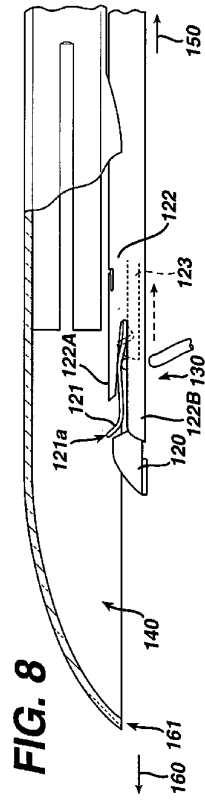
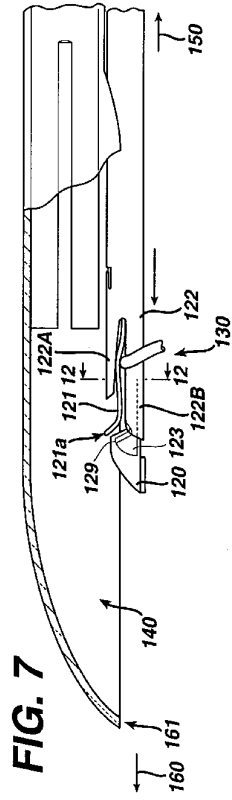
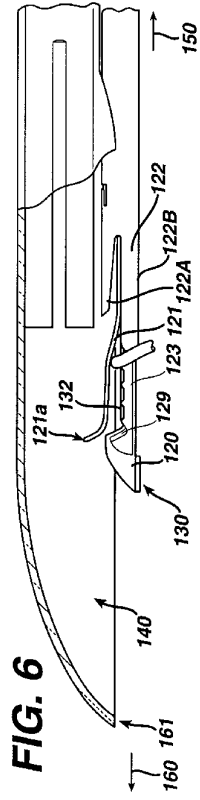
**FIG. 3** PRIOR ART



WO 03/028562

PCT/US02/30434

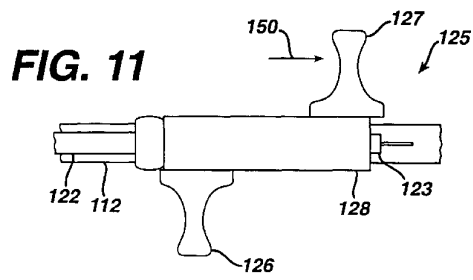
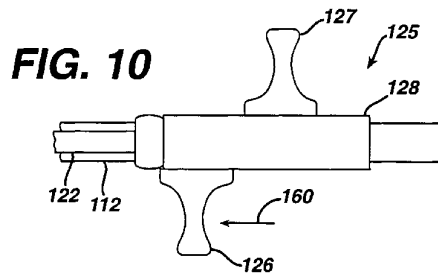
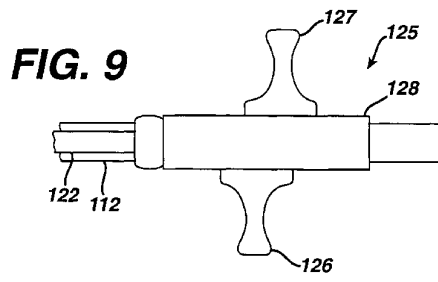




WO 03/028562

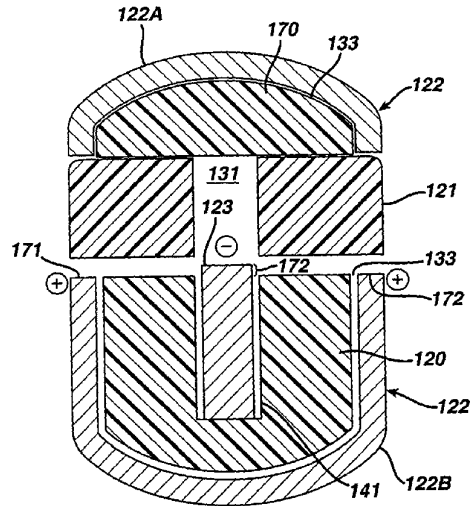
PCT/US02/30434

6/7





**FIG. 12**



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/50454		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(Y) : A61B 17/38 US CL : 606/170, 190, 205; 600/104 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 606/170, 190, 205; 600/104 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X -- Y  Y	US 5,722,934 A (KNIGHT ET AL.) 03 MARCH 1998, COL. 5, LINE 12 TO COL. 6, LINE 63.  US 5,542,949 A (YOON) 06 AUGUST 1996, COL. 6, LINE 62 TO COL. 7, LINE 8.	1 ----- 2-16  2-16		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">           * Special categories of cited documents:            "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier document published on or after the international filing date            "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </td> <td style="vertical-align: top;">           "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention            "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone            "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art            "Z" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 25 OCTOBER 2002		Date of mailing of the international search report 12 DEC 2002		
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3280		Authorized officer: MICHAEL THAUER Telephone No. (703) 508-2981		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)\*

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 クレム・マイケル・エフ

アメリカ合衆国、4 5 0 3 9 オハイオ州、メインビル、アバロング・ドライブ 1 2 6 2

(72)発明者 ヘス・クリストファー・ジェイ

アメリカ合衆国、4 5 0 3 6 オハイオ州、レバノン、ウィスパリング・パイン・ウェイ 9 5 8

(72)発明者 ナイト・ゲーリー・ダブリュ

アメリカ合衆国、4 5 0 6 9 オハイオ州、ウエスト・チェスター、メドウラーク・ドライブ 8  
2 6 4

(72)発明者 シュルツ・デール・アール

アメリカ合衆国、4 5 0 3 6 オハイオ州、レバノン、エス・メカニック・ストリート 2 2 6

(72)発明者 ノビス・ルドルフ・エイチ

アメリカ合衆国、4 5 0 5 0 オハイオ州、メーソン、アトリウム・コート 4 5 9 4

Fターム(参考) 4C060 DD03 DD26 KK10 KK15 MM25

专利名称(译)	带有整体电外科夹紧元件的血管收获牵开器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005504579A</a>	公开(公告)日	2005-02-17
申请号	JP2003531903	申请日	2002-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司 ETHICON. INC		
申请(专利权)人(译)	爱惜康公司		
[标]发明人	クレムマイケルエフ ヘスクリストファージェイ ナイトゲーリーダブリュ シュルツデールアール ノビスルドルフエイチ		
发明人	クレム・マイケル・エフ ヘス・クリストファー・ジェイ ナイト・ゲーリー・ダブリュ シュルツ・デール・アール ノビス・ルドルフ・エイチ		
IPC分类号	A61B17/12 A61B17/00 A61B17/122 A61B18/12 A61B18/14		
CPC分类号	A61B17/00008 A61B17/32 A61B18/1442 A61B2017/1225 A61B2018/0063		
FI分类号	A61B17/12.320 A61B17/39		
F-TERM分类号	4C060/DD03 4C060/DD26 4C060/KK10 4C060/KK15 4C060/MM25		
优先权	09/967201 2001-09-28 US		
其他公开文献	JP4322670B2 JP2005504579A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

方法内窥镜收获血管内窥镜血管采集装置 ( 100 ) 和从患者的身体。这种方法是，检查血管的位置，和从切口插入容器收割设备，以及血管从周围组织中分离出来，并把捕获的侧分支脉管进入血管获取装置，和血管采集它包括在侧分支血管与设置电极和该单元中的刀的结扎和横断。另外，结扎并横切该容器被收集，并取出从患者体内收集容器。容器收割装置，头盔 ( 116 )，转轴 ( 112 ) 具有用于接收内窥镜，血管捕捉设在头件捕获的侧分支脉管装置的腔 ( 111 ) ( 130 )，包括。

