

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6933204号
(P6933204)

(45) 発行日 令和3年9月8日(2021.9.8)

(24) 登録日 令和3年8月23日(2021.8.23)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 17/04 (2006.01) A 6 1 B 17/04

請求項の数 3 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-503321 (P2018-503321) (86) (22) 出願日 平成29年2月28日(2017.2.28) (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/007734 (87) 国際公開番号 W02017/150514 (87) 国際公開日 平成29年9月8日(2017.9.8) 審査請求日 令和1年12月25日(2019.12.25) (31) 優先権主張番号 特願2016-37542 (P2016-37542) (32) 優先日 平成28年2月29日(2016.2.29) (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000229117 日本ゼオン株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 (74) 代理人 110001494 前田・鈴木国際特許業務法人 (72) 発明者 井上 浩一 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日 本ゼオン株式会社内 審査官 北村 龍平</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 縫合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡に取り付けられた状態で体内に挿入されて使用される縫合装置であって、
 前側アームと、
 該前側アームに対し接近離間可能に設けられた後側アームと、を備えており、
 前記後側アームは、少なくとも1本の針状部材を備えており、
 前記前側アームには、前記前側アームと前記後側アームとが接近したときに、前記針状
 部材の先端部を収容し得る少なくとも2つの針差込部がそれぞれ設けられており、
 各々の前記針差込部内には、前記針状部材と係合可能な係合用貫通孔を有する係合部材
 が、各々の前記針差込部内に着脱自在に収容されており、
 各々の前記針差込部内に収容されている前記係合部材のうちの少なくとも1組が縫合系
 によって互いに連結されており、
 前記針差込部に前記針状部材が差し込まれるまでは前記係合部材が前記針差込部から脱
 落しないように構成してある脱落防止部材を具備し、
 前記脱落防止部材が、前記係合部材を前記針差込部から脱落防止するためのフィルムを
 有し、
 前記フィルムが、前記針差込部を覆うように前記針差込部の周囲に位置する前記前側ア
 ームの面に接着してあり、
 前記フィルムには、当該フィルムの表裏面を貫通する貫通孔が、当該貫通孔を介して前
 記係合部材の前記係合用貫通孔が視認し得る位置に予め形成してあることを特徴とする縫

10

20

合装置。

【請求項 2】

前記脱落防止部材が、前記係合部材を前記針差込部に仮固定するための樹脂をさらに有し、

前記樹脂は、前記係合部材または前記縫合糸の一部が収容される、孔、溝または凹部の一部に充填してある請求項 1 に記載の縫合装置。

【請求項 3】

前記脱落防止部材は、前記係合部材または前記縫合糸の一部と前記針差込部とに、所定以上の力で破断または分離されるように仮固定してある請求項 2 に記載の縫合装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、縫合装置に関する。さらに詳しくは、口・肛門・膣口などの自然孔から体内に挿入された軟性内視鏡によって、消化管に貫通孔を形成する手術や腹腔内の手術を行う経管腔的内視鏡手術に使用する縫合装置に関する。

【背景技術】

【0002】

経管腔的内視鏡手術（以下、NOTES という）とは、口・肛門・膣口などの自然孔から体内に挿入された軟性内視鏡によって、消化管腔や腹腔内の病巣を取り除く等の処置を行う手術である。

20

【0003】

たとえば、胃壁を貫通するような孔が形成される胃壁を切除する手術、具体的には、胃壁に形成された粘膜下層よりも深い腫瘍、つまり、固有筋層に到達しているような腫瘍を軟性内視鏡によって切除する手術はNOTES に該当する。

【0004】

また、口から軟性内視鏡を挿入し、この軟性内視鏡の先端によって胃壁に孔を形成し、この孔から軟性内視鏡の先端を腹腔内に侵入させ、膵臓や肝臓等に形成された腫瘍等を軟性内視鏡によって取り除く手術もNOTES に該当する。

【0005】

かかるNOTES によって胃壁や膵臓などの腫瘍を切除した場合には、切除後、その部位または胃壁の孔を縫合する必要がある。そこで、たとえば下記の特許文献 1 に示す内視鏡に取り付けて用いられる縫合装置が提案されている。しかしながら、従来の縫合装置においては、縫合装置を体内に入れる際などに、縫合装置が大きく傾いたり、縫合装置が体内壁等と衝突して衝撃を受けたりすることによって、縫合糸が縫合装置から外れないように注意する必要があるが、

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 5 2 9 4 1 8 1 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、このような実状に鑑みてなされ、その目的は、縫合装置を体内に入れる際などに、縫合糸が縫合装置から外れ難い内視鏡用縫合装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明に係る縫合装置は、

内視鏡に取り付けられた状態で体内に挿入されて使用される縫合装置であって、前側アームと、

該前側アームに対し接近離間可能に設けられた後側アームと、を備えており、

50

前記後側アームは、少なくとも1本の針状部材を備えており、
 前記前側アームには、前記前側アームと前記後側アームとが接近したときに、前記針状部材の先端部を収容し得る少なくとも2つの針差込部がそれぞれ設けられており、
 各々の前記針差込部内には、前記針状部材と係合可能な係合部材が、各々の前記針差込部内に着脱自在に収容されており、
 各々の前記針差込部内に収容されている前記係合部材のうちの少なくとも1組が縫合系によって互いに連結されており、
 前記針差込部に前記針状部材が差し込まれるまでは前記係合部材が前記針差込部から脱落しないように構成してある脱落防止部材を具備することを特徴とする。

【0009】

10

本発明の縫合装置では、針差込部に針状部材が差し込まれるまでは、係合部材が針差込部から脱落しないように、脱落防止部材により係合部材または縫合系の一部が脱落防止処理されている。そのため、縫合装置を体内に入れる際などであっても、縫合系が縫合装置から外れ難い。

【0010】

また、針差込部に針状部材が差し込まれた後は、脱落防止が解除され、係合部材は、針状部材に係合し、針状部材と共に、針差込部から離れる方向に移動する。したがって、本発明の縫合装置を用いれば、消化管腔内に挿入した内視鏡によって外科手術と同程度に傷口を縫合することができる。

【0011】

20

前記脱落防止部材が、前記係合部材を前記針差込部から脱落防止するためのフィルムを有し、前記フィルムが、前記針差込部を覆うように前記針差込部の周囲に位置する前記前側アームの面に接着してあってもよい。

【0012】

また、前記脱落防止部材（前記フィルム）は、所定以上の力で、破断または前記前側アームの面から剥離されるようにしてあってもよい。なお、所定以上の力とは、係合部材に針状部材が差し込まれる際の力、あるいは、係合部材に針状部材が差し込まれた後に、針状部材を係合部材と共に針差込部から引き抜く際の力である。

【0013】

あるいは、前記脱落防止部材が、前記係合部材を前記針差込部に仮固定するための樹脂を有し、前記樹脂は、前記係合部材または前記縫合系の一部が収容される、孔、溝または凹部の一部に充填してあってもよい。

30

【0014】

また、前記脱落防止部材（前記樹脂）は、前記係合部材または前記縫合系の一部と前記針差込部とに、所定以上の力で破断または分離されるように仮固定してあってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は本発明の実施形態に係る縫合装置を備えた内視鏡の要部概略説明図である。

【図2A】図2Aは図1に示すIIA部の要部拡大平面図である。

40

【図2B】図2Bは図2Aに示す系組立体および針差込部の要部斜視図である。

【図2C】図2Cは図2Aに示すIIC-IIC線に沿う要部断面図である。

【図3】図3は図1に示すIII-III線に沿う断面図である。

【図4】図4(A)~図4(D)は図1に示す縫合装置の使用例を示す概略説明図である。

【図5】図5(A)~図5(D)は図4(D)の続きの工程を示す縫合装置の使用例を示す概略説明図である。

【図6】図6(A)~図6(D)は図5(D)の続きの工程を示す縫合装置の使用例を示す概略説明図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 6 】

つぎに、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

【 0 0 1 7 】

本実施形態の縫合装置は、腹腔内の臓器や消化管に形成された切開部などを縫合するために使用される装置であって、軟性内視鏡を使用した経管腔的内視鏡手術（以下、NOTESという）において、軟性内視鏡に取り付けて、消化管腔内から切開部などの縫合を行えるような構造としたことに特徴を有している。

【 0 0 1 8 】

なお、縫合装置は、軟性内視鏡だけでなく、ラパロスコープ等の硬性内視鏡の先端に取り付けて使用することもできる。しかし、縫合装置を軟性内視鏡に取り付けて使用した場合には、NOTESにおいて、消化管腔内に配置された軟性内視鏡だけで腫瘍などの切除から、腫瘍などの切除のために形成された切開部などの縫合まで行うことができるようになるので、体表面に傷を形成することなく手術を行うことができるという利点が得られる。

【 0 0 1 9 】

以下では、本実施形態の縫合装置を軟性内視鏡に取り付けて使用する場合を代表として説明する。

【 0 0 2 0 】

なお、装置各部の構造を分かりやすくするために、各図面における各部の相対的なサイズなどは必ずしも実際の装置におけるサイズとは対応させていない。

【 0 0 2 1 】

（内視鏡 1 の説明）

図 1 に示すように、本実施形態の縫合装置 1 0 は、内視鏡 1 に取り付けられる。この内視鏡 1 は、一般的な内視鏡手術に使用される軟性内視鏡である。なお、内視鏡 1 は、生体の消化管に挿入して使用されるものであれば、そのシャフト 2 の径や長さ、材質などはとくに限定されない。

【 0 0 2 2 】

例えば、シャフト 2 の径は、一般的な内視鏡では 1 0 mm 程度であるが、5 ~ 1 5 mm 程度のものでよい。また、シャフト 2 の長さは、一般的な内視鏡では 1 2 0 0 mm 程度であるが、1 2 0 0 ~ 3 0 0 0 mm 程度のものでよい。

【 0 0 2 3 】

とくに、腹腔内の臓器の手術を行う場合には、内視鏡 1 は、狭帯域光観察（NBI）機能やウォータージェットなどの機能を備えているものが好ましい。

【 0 0 2 4 】

（本実施形態の縫合装置 1 0 の説明）

図 1 に示すように、本実施形態の縫合装置 1 0 は、前後一对のアーム 1 1 , 1 2 と、この前後一对のアーム 1 1 , 1 2 を作動させるアーム移動手段 1 3 とを備えている。なお、本実施形態において、前後の方向は、図 1 において、上下方向を意味し、アーム移動手段 1 3 の長手方向に一致する。また、前後の前方向は、図 1 において、下方向と一致し、内視鏡 1 の前方を意味する。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、本実施形態の縫合装置 1 0 は、アーム移動手段 1 3 を内視鏡 1 のシャフト 2 に固定することによって、内視鏡 1 に固定して使用される。本実施形態の縫合装置 1 0 は、前後一对のアーム 1 1 , 1 2 の両方が内視鏡 1 のシャフト 2 の先端面 1 s より前方に位置し、かつ、後側アーム 1 2 が前側アーム 1 1 に対して内視鏡 1 の先端面 1 s 側に位置するように、内視鏡 1 のシャフト 2 に取り付けて使用される。

【 0 0 2 6 】

しかも、本実施形態の縫合装置 1 0 は、後述するアーム移動手段 1 3 の各チューブ 1 3 a ~ 1 3 c の軸方向と、シャフト 2 の軸方向とが略平行となるように取り付けられる。このため、内視鏡 1 のカメラによって前後一对のアーム 1 1 , 1 2 のアームの動きを確認

10

20

30

40

50

しながら、前後一对のアーム 1 1 , 1 2 を使用して、胃などの消化管に形成された切開部を縫合することができる。

【 0 0 2 7 】

また、各チューブ 1 3 a ~ 1 3 c の軸方向とシャフト 2 の軸方向とが略平行となるように取り付けられていれば、アーム移動手段 1 3 による前後一对のアーム 1 1 , 1 2 の作動がスムーズに行えるし、また、操作者による前後一对のアーム 1 1 , 1 2 の操作を容易にすることができる。そして、シャフト 2 を屈曲したときなどにアーム移動手段 1 3 をシャフト 2 の屈曲に確実に追従させることができるので、アーム移動手段 1 3 がシャフト 2 の屈曲などの邪魔になることを防ぐことができる。

【 0 0 2 8 】

なお、アーム移動手段 1 3 は、必ずしも内視鏡 1 のシャフト 2 に沿って設ける必要はなく、アーム移動手段 1 3 の先端部だけがシャフト 2 の先端部に固定されていてもよい。この場合でも、シャフト 2 の先端部において、アーム移動手段 1 3 の軸方向とシャフト 2 の先端部の軸方向とが略平行となっていれば、操作者による前後一对のアーム 1 1 , 1 2 の操作を容易にすることができる。

【 0 0 2 9 】

つぎに、本実施形態の縫合装置 1 0 の各部を説明する。まず、アーム移動手段 1 3 を説明する。

【 0 0 3 0 】

アーム移動手段 1 3 は、軸方向に沿って延びた長尺な部材であり、内視鏡 1 のシャフト 2 に取り付けられる。このアーム移動手段 1 3 の長さは、内視鏡 1 のシャフト 2 の長さと同程度の長さであればよく、とくに限定されない。

【 0 0 3 1 】

このアーム移動手段 1 3 は、シャフト 2 に固定されている。例えば、アーム移動手段 1 3 は、上述したように、アーム移動手段 1 3 をシャフト 2 に沿うように固定したり、アーム移動手段 1 3 の先端部だけをシャフト 2 の先端部に固定したりした状態で、シャフト 2 に固定されている。

【 0 0 3 2 】

なお、アーム移動手段 1 3 をシャフト 2 に固定する方法はとくに限定されず、シャフト 2 の屈曲などの変形を妨げないように固定できる方法であればよい。例えば、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、強化プラスチック、アルミなどを素材とするベルト状部材や、ポリエチレン、強化ビニル、金属などを素材とする輪状留め具などによって固定することができるが、とくに限定されない。

【 0 0 3 3 】

そして、このアーム移動手段 1 3 は、シャフト 2 に固定された状態において、シャフト 2 の屈曲に追従して屈曲できる程度の柔軟性を有するように形成されている。つまり、アーム移動手段 1 3 は、内視鏡 1 のシャフト 2 に取り付けても、内視鏡 1 の操作の妨げにならないような強度に形成されているのである。

【 0 0 3 4 】

具体的には、アーム移動手段 1 3 は、シャフト 2 の屈曲に追従して屈曲できる程度の柔軟性を有する 3 本のチューブ（または 2 本のチューブとワイヤ）から構成されている。つまり、アーム移動手段 1 3 は、ケースチューブ 1 3 a と、後側アーム移動チューブ 1 3 b と、前側アーム移動チューブ 1 3 c（または前側アーム移動ワイヤ）とによって形成されている。

【 0 0 3 5 】

ケースチューブ 1 3 a は、シャフト 2 に固定される中空なチューブ状の部材であり、ベルト状部材などによってシャフト 2 に固定されている。このケースチューブ 1 3 a の素材はとくに限定されないが、例えば、ポリエチレンやポリ塩化ビニルなどの素材で形成されていることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

後側アーム移動チューブ13bは、ケースチューブ13a内に挿通された中空なチューブ状の部材であり、ケースチューブ13a内において、その軸方向に沿って移動可能かつ軸周りに回転できるように配設されている。この後側アーム移動チューブ13bの先端には、後側アーム12が連結されている。この後側アーム移動チューブ13bの素材はとくに限定されない。例えば、ポリエチレンやポリ塩化ビニル、金属などの素材で形成されていることが好ましい。

【0037】

とくに、後側アーム移動チューブ13bを回転させて後側アーム12を揺動させるため、後側アーム移動チューブ13bは、手元側で後側アーム移動チューブ13bを回転させたときに、その回転量と同じだけ後側アーム12を揺動させることができるようなものが好ましい。例えば、軸方向が互いに平行かつ同軸円状に並ぶように配設された複数本の金属製ワイヤーによってチューブ状部材を形成して後側アーム移動チューブ13bとすれば、上記のごとき機能を満たすものとする事ができる。

10

【0038】

前側アーム移動チューブ13cは、後側アーム移動チューブ13b内に挿通されたチューブであり、後側アーム移動チューブ13b内において、その軸方向に沿って移動可能かつ軸周りに回転できるように配設されている。この前側アーム移動チューブ13cの先端には、前側アーム11が連結されている。この前側アーム移動チューブ13cの素材はとくに限定されないが、先端部10mm程度は剛性が高く、先端部よりも手元側は軟らかいが進退方向には収縮・拡張しないようになっているものが好ましい。

20

【0039】

例えば、先端10mm程度に、金属などによって形成された剛性の高い棒状部を有し、その部分以外はワイヤーなどによって形成されたものを、前側アーム移動チューブ13cとして使用することができる。とくに、前側アーム移動チューブ13cを回転させて後側アーム12を揺動させるため、前側アーム移動チューブ13cは、手元側で後側アーム移動チューブ13bを回転させたときに、その回転量と同じだけ後側アーム12を揺動させることができるようなものが好ましい。

【0040】

そして、前側アーム移動チューブ13cの基端および後側アーム移動チューブ13bの基端は、内視鏡1のシャフト2を操作する操作部近傍まで延びている。このため、各チューブの基端を操作することによって、各チューブの先端の動き（軸方向に沿った進退、軸周りの回転）を操作できるようになっている。

30

【0041】

アーム移動手段13が上記のごとき構成を有していることから、前側アーム移動チューブ13cと後側アーム移動チューブ13bを同時に、または、いずれか一方を、軸方向に沿って移動させれば、前後一対のアーム11, 12を互いに接近離間させることができる。

【0042】

しかも、前側アーム移動チューブ13cをその軸周りに回転させれば、前側アーム11を前側アーム移動チューブ13cの軸周りに回転させることができるし、後側アーム移動チューブ13bをその軸周りに回転させれば、後側アーム12を後側アーム移動チューブ13bの軸周りに回転させることができるのである。

40

【0043】

なお、前側アーム移動チューブ13cは、後側アーム移動チューブ13bに対して軸方向に沿って相対的に移動できるようになっていればよく、後側アーム移動チューブ13bに対してその軸周りに回転させることができなくてもよい。この場合には、後述する後側アーム12の針状部材14の中心軸と前側アーム11の針差込部16の中心軸を常時一致させておくことができるという利点が見られる。

【0044】

また、後側アーム移動チューブ13bも、ケースチューブ13aに対して軸方向に沿

50

って相対的に移動できるようになっていればよく、ケースチューブ 1 3 a に対してその軸周りに回転させることができなくてもよい。

【 0 0 4 5 】

さらに、後側アーム移動チューブ 1 3 b および前側アーム移動チューブ 1 3 c は、いずれも独立して軸方向に移動できるようになっていることが好ましいが、前後一对のアーム 1 1 , 1 2 を互いに接近離間させることができるのであれば、いずれか一方のみが軸方向に移動できるような構成としてもよい。

【 0 0 4 6 】

さらに、アーム移動手段 1 3 の外径（つまり、ケースチューブ 1 3 a の外径）は、本実施形態の縫合装置 1 0 を取り付けした内視鏡 1 を消化管内（またはオーバーチューブ内）に挿入することができる程度であればよく、とくに限定されない。例えば、アーム移動手段 1 3 の外径は、アーム移動手段 1 3 とシャフト 2 の外径を合わせた径が、1 1 ~ 1 3 m m 程度が好ましく、1 1 ~ 1 2 m m 程度がより好ましい。

【 0 0 4 7 】

（前後一对のアーム 1 1 , 1 2 の説明）

つぎに、前後一对のアーム 1 1 , 1 2 を説明する。

【 0 0 4 8 】

（後側アーム 1 2 について）

まず、後側アーム 1 2 について説明する。

図 1 に示すように、後側アーム 1 2 は、略短冊状に形成された部材であり、前面 1 2 a と背面 1 2 b が互いに平行な平坦面に形成されたものである。

【 0 0 4 9 】

この後側アーム 1 2 の基端部には、後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端が連結されている。この後側アーム移動チューブ 1 3 b は、後側アーム 1 2 との連結部分において、その中心軸が後側アーム 1 2 の前面 1 2 a および背面 1 2 b と直交するように後側アーム 1 2 と連結されている。以下、後側アーム移動チューブ 1 3 b と後側アーム 1 2 の連結部分における後側アーム移動チューブ 1 3 b の中心軸を、単に後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸という。

【 0 0 5 0 】

なお、後側アーム 1 2 の基端部には、その前面 1 2 a と背面 1 2 b の間を貫通する貫通孔 1 2 h が形成されており、後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸が貫通孔 1 2 h の中心軸とほぼ同軸となるように配設されているが、その理由は後述する。

【 0 0 5 1 】

一方、後側アーム 1 2 の先端部には、針状部材 1 4 が設けられている。この針状部材 1 4 は、軸部 1 4 b と、この軸部 1 4 b の先端に設けられた先端に外径が大きい部分（やじり状部 1 4 a ）とを有している。やじり状部 1 4 a は、その基端の外径が軸部 1 4 b の先端の外径よりも大きく、軸部 1 4 b との連結部分に段差ができるように形成されている。このやじり状部 1 4 a は、後述するように、針状部材 1 4 を係合部材 2 1 から引き抜く際に抵抗となる。

【 0 0 5 2 】

また、針状部材 1 4 は、その先端が前側アーム 1 1 に向いた状態かつ、その軸方向が前面 1 2 a と直交するように後側アーム 1 2 に取り付けられている。言い換えれば、針状部材 1 4 は、その中心軸が後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸と平行となるように後側アーム 1 2 に取り付けられている。

【 0 0 5 3 】

以上のごとき構造となっているので、後側アーム移動チューブ 1 3 b をその中心軸周りに回転させれば、後側アーム 1 2 を後側アーム移動チューブ 1 3 b の中心軸周りに揺動させることができる。そして、針状部材 1 4 の中心軸が後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸と平行になっている。したがって、針状部材 1 4 の中心軸が後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸と平行な状態を維持したまま、針状部材 1 4 を後側アーム

10

20

30

40

50

移動チューブ 13 b の先端の中心軸周りに回転させることができる。上記後側アーム移動チューブ 13 b の先端の中心軸が、揺動軸に相当する。

【0054】

なお、後側アーム 12 は、後側アーム移動チューブ 13 b をその中心軸周りに回転させたときに、針状部材 14 の中心軸が後側アーム移動チューブ 13 b の先端の中心軸と平行な状態を維持したまま回転させることができるようになっていればよい。つまり、必ずしも後側アーム 12 の表面（前面 12 a または背面 12 b）は必ずしも平坦面でなくてもよいし、後側アーム 12 の背面 12 b と後側アーム移動チューブ 13 b の先端の中心軸は必ずしも直交していなくてもよい。

【0055】

そして、針状部材 14 を後側アーム 12 に設ける位置はとくに限定されない。針状部材 14 は後側アーム移動チューブ 13 b の先端の中心軸から離間した位置に設けられていればよく、必ずしも後側アーム 12 の先端に針状部材 14 を設けなくてもよい。

【0056】

さらに、針状部材 14 は、縫合する対象に突き刺してその対象を貫通させることができ、しかも、対象を貫通した状態から逆方向に移動させて対象から引き抜くことができる程度の長さおよび強度を有するものであればよく、その素材や長さ、軸径はとくに限定されない。例えば、本実施形態の縫合装置 10 によって胃壁を縫合する場合であれば、その長さは後側アーム 12 の前面からその先端までの長さが胃壁を貫通できる長さであればよく、その素材は金属が強度の点で好ましい。例えば、針状部材 14 を後側アーム 12 に取り付けた状態において、後側アーム 12 の前面からその先端までの長さが、7 ~ 20 mm 程度が好ましく、7 ~ 10 mm 程度がより好ましい。また、針状部材 14 の軸径は、その軸部 14 b の基端部の軸径は 0.5 ~ 1 mm 程度が好ましく、軸部 14 b の先端部の軸径は 0.5 ~ 1 mm 程度が好ましく、やじり状部 14 a の最大径は軸部 14 b の先端部の軸径 ± 0.1 ~ 1 mm 程度が好ましい。

【0057】

また、後側アーム 12 が備える針状部材 14 の数は、少なくとも 1 本あればよく、2 本以上であってもよい。そして、後側アーム 12 に針状部材 14 を 2 本以上設ける場合には、それぞれの針状部材 14 の位置に対応するように、前側アーム 11 に 2 つ以上の針差込部 16 を設けて、後側アーム 12 を揺動させない構成としてもよい。

【0058】

（前側アーム 11 について）

つぎに、前側アーム 11 について説明する。

図 1 および図 2 A に示すように、前側アーム 11 は、一对の短冊状の部分（以下、分岐部 11 s 1, 11 s 2 という）を有する部材であり、一对の分岐部 11 s 1, 11 s 2 の基端同士が連結されて略 V 字状に形成されたものである。この前側アーム 11 では、背面（つまり後側アーム 12 側の面）が互いに平坦面に形成されている。

【0059】

この前側アーム 11 において、一对の分岐部 11 s 1, 11 s 2 が連結された箇所には、前側アーム移動チューブ 13 c の先端が連結されている。この前側アーム移動チューブ 13 c は、前側アーム 11 との連結部分において、その中心軸が前側アーム 11 の背面と直交するように前側アーム 11 と連結されている。以下、前側アーム移動チューブ 13 c と前側アーム 11 の連結部分における前側アーム移動チューブ 13 c の中心軸を、単に前側アーム移動チューブ 13 c の先端の中心軸という。

【0060】

図 1 に示すように、前側アーム 11 に設けられている一对の分岐部 11 s 1, 11 s 2 の内の一方の分岐部 11 s 1 には、針差込部 16 a 1 が形成されている。また、他方の分岐部 11 s 2 には、針差込部 16 a 1 と同様な針差込部 16 a 2 と、その針差込部 16 a 2 の先端側に形成してある針仮置部 16 a 3 とが形成してある。図 3 に示すように、一对の針差込部 16 a 1, 16 a 2 は、前側アーム移動チューブ 13 c を中心として、相互

10

20

30

40

50

に、対称位置に配置してあり、図 1 に示す針状部材 1 4 のやじり状部 1 4 a が差し込まれることが可能な挿通孔 1 7 を有している。

【 0 0 6 1 】

図 3 に示すように、針仮置部 1 6 a 3 は、分岐部 1 1 s 2 の先端部に形成してあり、一对の針差込部 1 6 a 1 , 1 6 a 2 の中間位置、あるいは、針差込部 1 6 a 1 , 1 6 a 2 のいずれかに近い位置に形成してあり、挿通孔 1 7 の内径よりも大きな内径の仮置き用挿通孔 1 7 a を有している。仮置き用挿通孔 1 7 a にも、図 1 に示す針状部材 1 4 のやじり状部 1 4 a を含む針先端部が差し込まれることが可能になっている。

【 0 0 6 2 】

各挿通孔 1 7 , 1 7 a は、前側アーム 1 1 の前面と背面との間を貫通する貫通孔であって、その中心軸が前側アーム移動チューブ 1 3 c の先端の中心軸と平行となるように形成されている。なお、図 2 A および図 2 C に示すように、各針差込部 1 6 a 1 , 1 6 a 2 の挿通孔 1 7 の上部（背面側）には、挿通孔 1 7 の内径よりも大きな内径の係合用凹部（段差部）1 8 が形成してある。各係合用凹部 1 8 には、それぞれ、後述する系組立体 2 0 の係合部材 2 1 が着脱自在に取り付けられている。各挿通孔 1 7 の内径は、やじり状部 1 4 a の外径よりも大きくなるように形成されているが、かかる形状に形成されている理由は後述する。

【 0 0 6 3 】

そして、各挿通孔 1 7 , 1 7 a の中心軸から、前側アーム移動チューブ 1 3 c の先端の中心軸までの距離は、針状部材 1 4 の中心軸から後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸までの距離と同じ長さとなるように形成されている。そして、上述したように、後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸が貫通孔 1 2 h の中心軸とほぼ同軸となるように配設されているので、前側アーム移動チューブ 1 3 c の先端の中心軸を後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸と同軸とすることができる。言い換えれば、前側アーム移動チューブ 1 3 c の先端の中心軸を揺動軸と同軸とすることができる。

【 0 0 6 4 】

このため、後側アーム移動チューブ 1 3 b をその中心軸周りに回転させたときに、針状部材 1 4 を、その中心軸が各挿通孔 1 7 , 1 7 a の中心軸と同軸となるように配置することができる。したがって、両者の中心軸が同軸となるように配置した状態で、前側アーム 1 1 と後側アーム 1 2 とを接近させれば、針状部材 1 4 のやじり状部 1 4 a を各挿通孔 1 7 , 1 7 a 内に挿入することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、前側アーム 1 1 は、各挿通孔 1 7 , 1 7 a の中心軸が前側アーム移動チューブ 1 3 c の先端の中心軸と平行となるように設けられていればよい。つまり、前側アーム 1 1 の背面は、必ずしも必ずしも平坦面に形成されていなくてもよいし、後側アーム 1 2 の背面と前側アーム移動チューブ 1 3 c の先端の中心軸は必ずしも直交していなくてもよい。

【 0 0 6 6 】

そして、各挿通孔 1 7 , 1 7 a は、その中心軸から前側アーム移動チューブ 1 3 c の先端の中心軸までの距離が針状部材 1 4 の中心軸から後側アーム移動チューブ 1 3 b の先端の中心軸までの距離と同じ長さとなるように配設されていればよく、必ずしも一对の分岐部 1 1 s 1 , 1 1 s 2 に設けなくてもよい。たとえば分岐部 1 1 s 1 , 1 1 s 2 のいずれか一方を設けること無く、片側のアームのみを残し、そこに、針差込部 1 6 a 1 , 1 6 a 2 および針仮置部 1 6 a 3 を設けてもよい。なお、前側アーム 1 1 の形状は、特に限定されず、略円弧状や矩形状（コの字状等）に形成されていてもよい。

【 0 0 6 7 】

（系組立体 2 0 について）

次に、系組立体 2 0 について説明する。図 1 に示すように、本実施形態の縫合装置 1 0 は、系組立体 2 0 を備えている。この系組立体 2 0 は、図 2 B に示すように、円環状に形成された一对の係合部材 2 1 , 2 1 と、一对の係合部材 2 1 , 2 1 を連結する縫合系 2

10

20

30

40

50

2と、から構成されている。図2Aおよび図2Cに示すように、この系組立体20の一对の係合部材21、21は、前側アーム11の一对の針差込部16a1、16a2の各係合用凹部18に着脱自在に取り付けられるようにして、針差込部16a1、16a2内に收容されている。

【0068】

各係合部材21には、その表裏を貫通する貫通孔21hが形成してあり、図2Bおよび図2Cに示すように、貫通孔21hの内径は、挿通孔17の内径よりも小さいことが好ましい。各係合部材21は、各係合用凹部18内に配置される。具体的には、各係合部材21は、その外径が各係合用凹部18の内径よりも小さく、挿通孔17の内径よりも大きく形成されている。

10

【0069】

しかも、各係合部材21の貫通孔21hは、針状部材14のやじり状部14aを挿通させることはできるが、やじり状部14aが完全に貫通孔21hを挿通すると針状部材14から係合部材21が抜け落ちない構造に形成されている。具体的には、各係合部材21は、その内径が針状部材14のやじり状部14aの外径よりも小さいが針状部材14の軸部14bの先端（つまりやじり状部14aとの連結部分）の軸径よりも大きくなるように形成されている。

【0070】

具体的には、挿通孔21hには、図2Aに示すように、保持用内方凸片21fを設けてもよい。挿入側には曲がりにくい、逆側には容易に曲がる弾性素材からなる保持用内方凸片21fを設けておき、その先端間の距離が、針状部材14のやじり状部14aの外径よりも狭いが軸部14bの先端部分の外径よりも広くなるように形成する。

20

【0071】

かかる構造とすれば、針状部材14のやじり状部14aが完全に挿通されると、保持用内方凸片21fは弾性力によって元の状態に復元する。つまり、保持用内方凸片21fの先端によって軸部14bまたは軸部14bに至るテーパ部が挟まれた状態になる。保持用内方凸片21fが移動の抵抗となるから、針状部材14を係合部材21から引き抜こうとしても、係合部材21は針状部材14から抜けることがない。

【0072】

本実施形態では、各係合部材21は、縫合系22の端部に固定してある。なお、係合部材21を縫合系22の端部に固定する方法はとくに限定されない。例えば、縫合系22を係合部材21に結んで固定してもよいし、図2Bに示すように、係合部材21に連結片21bを設けこの連結片21bと縫合系22とが連結する構造としてもよい。

30

【0073】

連結片21bを備えた係合部材21は、貫通孔21hが形成された係合部21aと、この係合部21aと一体に形成された連結片21bとを備えている。この連結片21bは、係合部21aとの連結部分で折り曲げられて、その軸方向が貫通孔21hの中心軸と平行となるように設けられている。この連結片21bには、その軸方向に沿って複数の把持片21kが設けられている。

【0074】

このため、縫合系22の端部を連結片21bの軸方向に沿うように配置して、複数の把持片21kと連結片21bとの間に縫合系22を挟むようにすれば、縫合系22を係合部材21に固定することができる。

40

【0075】

そして、連結片21bの軸方向が貫通孔21hの中心軸と平行となるように設けられているので、係合部材21の貫通孔21hに針状部材14のやじり状部14aが挿通されると、連結片21bをやじり状部14aの側面に沿った状態、または針状部材14の中心軸と連結片21bの軸方向とが平行な状態とすることができる。すると、連結片21bを設けても、針状部材14が胃壁などを通過する際に、連結片21bに起因する抵抗を小さくすることができる。とくに、連結片21bと係合部21aとが一体に形成されている場

50

合には、両者の連結部分が曲面になるように折り曲げれば、胃壁などを通過する際の抵抗をより小さくすることができる。

【0076】

なお、連結片21bに縫合系22の端部を固定する方法は上記の方法に限定されない。例えば、把持片21kを有しない板状または棒状の部材として、縫合系22の端部の縫りを解き、縫りを解いた糸によって連結片21bを包んで接着剤などによって固めて縫合系22と連結片21bとを固定してもよい。

【0077】

また、係合部材21として上述したような連結片21bを有するものを使用する場合には、前側アーム11の針差込部16a1, 16a2に係合部材21を収容させたときに、連結片21bを保持できる機構を前側アーム11に設けておくことが好ましい。

10

【0078】

例えば、図2A～図2Cに示すように、前側アーム11の側面に、針差込部16a1, 16a2の軸方向に沿って糸端部収容溝19を設ける。そして、前側アーム11の背面で、糸端部収容溝19と係合用凹部18とを連通させる。そして、糸端部収容溝19の幅を、縫合系22の端部を取り付けた状態における連結片21bの幅よりもわずかに広くしておく。

【0079】

すると、係合部材21を針差込部16a1, 16a2内に配置するときに、係合部21aを係合用凹部18に配置し、糸端部収容溝19に連結片21bを配置することができる。すると、連結片21bはその軸方向が糸端部収容溝19の軸方向と平行となった状態で保持されるので、係合部21aの貫通孔21hの中心軸と挿通孔17の中心軸を一致させた状態で確実に保持できる。しかも、連結片21bが糸端部収容溝19に収容されているので、係合部21aは係合用凹部18内で傾くことも防止することができる。

20

【0080】

なお、上記例では、係合部材21（連結片21bを設ける場合では係合部21a）の形状および貫通孔21hの形状が円形の場合を説明したが、係合部材21および貫通孔21hの形状はかかる形状に限定されない。例えば、係合部材21の形状は、四角形状としてもよいし、三角形状や五角形状などでもよく、その形状はとくに限定されない。貫通孔21hの形状も、四角形状としてもよいし、三角形状や五角形状などでもよく、その形状はとくに限定されない。係合部材21の外径を四角形状などとする場合には、係合部材21によって胃壁などを傷つけないように、角を面取りするなどしておくことが好ましい。また、係合部材21は、コイルバネのように線状の部材を螺旋状に巻いたものを使用してもよい。

30

【0081】

本実施形態では、係合部材21に係合用凹部18に取り付けた状態では、係合部材21の係合部21aが係合用凹部18の内部に嵌まり込み、また、連結片21bが糸端部収容溝19に嵌まり込む。そのため、係合部材21は、図1に示す後側アーム移動チューブ13bの先端の中心軸（揺動軸）に沿って上方に引き上げる方向のみに移動が可能に、各針差込部16a1, 16a2に取り付けられる。

40

【0082】

本実施形態では、縫合装置10を体内に入れる際などに、前側アーム11が水平方向から大きく傾けられたり、前側アーム11が体内壁などに衝突して衝撃を受けたりしても、各係合部材21が各針差込部16a1, 16a2から脱落しないようにするために、図2Aおよび図2Cに示すように、脱落防止部材30として、フィルムが用いられている。フィルム状の脱落防止部材30は、前側アーム11の背面において、針差込部16a1（16a2）を覆うように、針差込部16a1（16a2）の周囲に位置する前側アーム11の面に接着してある。

【0083】

フィルム状の脱落防止部材30は、係合部材21が針差込部16a1（16a2）か

50

ら脱落しないように構成されていればよく、本実施形態では、前側アーム 11 の面にのみ接着されて、フィルム状の脱落防止部材 30 で針差込部 16 a 1 (16 a 2) を覆うことによって、係合部材 21 の脱落を防止している。但し、フィルム状の脱落防止部材 30 を、前側アーム 11 の面に加えて、係合部材 21 または縫合糸 22 の一部にも接着することによって、係合部材 21 の脱落を防止してもよい。すなわち、図 2 C に示すように、本実施形態では、フィルム状の脱落防止部材 30 と係合部材 21 との間には隙間が形成してあるが、この隙間がないような構成でもよい。なお、本実施形態では、フィルム状の脱落防止部材 30 の形状を、針差込部 16 a 1 (16 a 2) の周囲に位置する前側アーム 11 の背面の形状に略沿ったものとしたが、フィルム状の脱落防止部材 30 の形状は、係合部材 21 の脱落を防止できるものである限り、特に限定されない。

10

【 0084 】

また、フィルム状の脱落防止部材 30 には、その表裏面を貫通する貫通孔 32 が形成してあってもよい。貫通孔 32 は、係合部 21 a の貫通孔 21 h と同軸状に配置されることが好ましい。貫通孔 32 の内径は、貫通孔 21 h の内径よりも小さくても大きくてもよいが、係合部 21 a の外径よりも小さいことが好ましい。

【 0085 】

なお、フィルム状の脱落防止部材 30 が透明な場合には、必ずしも貫通孔 32 を設ける必要はない。貫通孔 21 h が透けて見えるためである。また、図 1 に示す針状部材 14 の先端やじり状部 14 a を、各針差込部 16 a 1 , 16 a 2 の貫通孔 21 h に同軸状に位置合わせするための手段が設けられている場合にも、必ずしも貫通孔 32 を設ける必要はない。

20

【 0086 】

フィルム状の脱落防止部材 30 の材質は、特に限定されないが、体内に残留しても、問題ない材料であることが好ましく、たとえば、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリスルホンなどが例示される。

【 0087 】

(本実施形態の縫合装置 10 の作動の概略)

以上のごとき構成であるので、本実施形態の縫合装置 10 では、アーム移動手段 13 を操作して前側アーム 11 を揺動させれば、針状部材 14 と一方の針差込部 16 a 1 または 16 a 2 とが対向し、針状部材 14 と一方の針差込部 16 a 1 または 16 a 2 とが互いに同軸となるように配置することができる。この状態でアーム移動手段 13 によって前側アーム 11 と後側アーム 12 とを接近させれば、針状部材 14 のやじり状部 14 a を一方の針差込部 16 a 1 または 16 a 2 内に挿入することができる。

30

【 0088 】

すると、一方の針差込部 16 a 1 または 16 a 2 には、糸組立体 20 の一方の係合部材 21 が配置されているので、この一方の係合部材 21 に針状部材 14 のやじり状部 14 a を挿通させることができる。そして、針状部材 14 のやじり状部 14 a 全体が一方の針差込部 16 a 1 または 16 a 2 の挿通孔 17 に挿入されるまで前側アーム 11 と後側アーム 12 を接近させれば、針状部材 14 を、その軸部 14 b まで一方の係合部材 21 の貫通孔 21 h に貫通させることができる。貫通孔 21 h の内方凸片 21 f は、やじり状部 14 a に係合する。針状部材 14 のやじり状部 14 a が貫通孔 21 h を貫通する際には、フィルム状の脱落防止部材 30 は、やじり状部 14 a の貫通動作に対応して破られる。

40

【 0089 】

この状態で、アーム移動手段 13 を操作して、前側アーム 11 と後側アーム 12 とを離間させれば、フィルム状の脱落防止部材 30 は、さらに破れるか、あるいは、前側アーム 11 の背面との接着が剥がれて係合部材 21 および針状部材 14 とともに針差込部 16 から離脱する。次いで、アーム移動手段 13 を操作して前側アーム 11 を揺動させ、針状部材 14 と他方の針差込部 16 a 2 または 16 a 1 とが互いに同軸となるように配置する。

【 0090 】

50

他方の針差込部 16 a 2 または 16 a 1 内には、糸組立体 20 の他方の係合部材 21 が配置されている。したがって、この状態から、針状部材 14 のやじり状部 14 a 全体が他方の針差込部 16 a 2 または 16 a 1 の挿通孔 17 に挿入されるまで前側アーム 11 と後側アーム 12 を接近させれば、針状部材 14 を、その軸部 14 b まで他方の係合部材 21 の貫通孔 21 h に貫通させることができる。貫通孔 21 h の内方凸片 21 f は、やじり状部 14 a に係合する。針状部材 14 のやじり状部 14 a が貫通孔 21 h を貫通する際には、フィルム状の脱落防止部材 30 は、やじり状部 14 a の貫通動作に対応して破られる。

【0091】

そして、アーム移動手段 13 を操作して、前側アーム 11 と後側アーム 12 とを離間させれば、フィルム状の脱落防止部材 30 は、さらに破れるか、あるいは前側アーム 11 の背面との接着が剥がれて係合部材 21 および針状部材 14 とともに針差込部 16 から離脱する。その結果、一对の係合部材 21, 21 がいずれも針状部材 14 に係合した状態となるから、一对の係合部材 21, 21 を連結する縫合糸 22 を輪状にすることができる(図 5(D) 参照)。

10

【0092】

したがって、本実施形態の縫合装置 10 によれば、前側アーム 11 と後側アーム 12 の間に物体を配置した状態で、前側アーム 11 と後側アーム 12 を 2 回接近離間させて、係合部材 21 を針状部材 14 とともに針差込部 16 から離脱させ、かつ、1 回目と 2 回目で針状部材 14 が物体を挿通する位置を変化させれば、縫合糸 22 を、その両端が物体の同じ側に位置するように物体を貫通させることができるのである。言い換えれば、縫合糸 22 の両端間の部分が物体に引っ掛かった状態となるように、縫合糸 22 を物体に貫通させることができるのである(図 5(D) 参照)。

20

【0093】

(本実施形態の縫合装置 10 による生体の縫合について)

上記のごとき構成を有するので、本実施形態の縫合装置 10 を内視鏡 1 のシャフト 2 に取り付けておけば、胃壁などの切開部を、胃の内部から縫合することができる。

【0094】

以下、本実施形態の縫合装置 10 を使用した切開部の縫合作業を、図 4 ~ 図 6 に基づいて説明する。

30

【0095】

なお、以下では、胃壁 70 に形成された切開部 72 を縫合する場合を説明する。

【0096】

まず、胃内に、本実施形態の縫合装置 10 を取り付けた内視鏡 1 のシャフト 2 を挿入する。挿入に際しては、針状部材 14 のやじり状部 14 a を、仮置き用挿通孔 17 a 内に差し込んでおき、やじり状部 14 a が体腔内を傷つけないようにすることが好ましい。そして、縫合すべき切開部 72 近傍に、シャフト 2 の先端面を配置する。その後、アーム移動手段 13 の前側アーム移動チューブ 13 c を操作して、針状部材 14 のやじり状部 14 a を、仮置き用挿通孔 17 a 内から取り出し、前側アーム 11 のみを切開部 72 に挿入する。

40

【0097】

その後、アーム移動手段 13 の後側アーム移動チューブ 13 b および前側アーム移動チューブ 13 c を操作して、前側アーム 11 の一方の分岐部 11 s と後側アーム 12 の背面 12 b によって切開部 72 の一方の口縁部 72 a が挟まれた状態となるように、前側アーム 11 と後側アーム 12 を配置する(図 4(A))。

【0098】

なお、前側アーム 11 と後側アーム 12 は、針状部材 14 と、一方の分岐部 11 s 1 に形成されている針差込部 16 a 1 (一方の針差込部 16 a 1) とが互いに同軸となるように配置するのは、言うまでもない。

【0099】

50

図4(A)の状態から、アーム移動手段13の後側アーム移動チューブ13bを操作して、後側アーム12を前側アーム11に接近させる。すると、針状部材14を一方の口縁部72aに挿通させることができ、針状部材14のやじり状部14aを一方の針差込部16a1内に挿入させることができる。そして、針状部材14のやじり状部14aを系組立体20の一方の係合部材21に貫通させることができるから、針状部材14に一方の係合部材21を係合させることができる(図4(B))。

【0100】

なお、図4では、後側アーム12と前側アーム11とを接近させる際に、後側アーム12を前側アーム11に接近させる場合を説明したが、前側アーム11を後側アーム12に接近させてもよいし、両者とともに移動させて両者を接近させてもよい。この点は、以下の説明において、後側アーム12を前側アーム11に離間させる場合でも同様である。したがって、以下では、前側アーム11に対して後側アーム12を移動させる場合だけを説明して、その他の場合(後側アーム12に対して前側アーム11を移動させる場合および両者とともに移動させる場合)については説明を割愛する。

【0101】

針状部材14のやじり状部14aに一方の係合部材21係合させると、アーム移動手段13の後側アーム移動チューブ13bを操作して、後側アーム12を前側アーム11から離間させる。このとき、針状部材14は、針状部材14を一方の口縁部72aに挿通させる際に形成された孔(以下、第1穿孔という)を通して胃内に戻る。すると、針状部材14に係合されている一方の係合部材21も、針状部材14とともに胃内に移動する。

【0102】

一方、系組立体20の他方の係合部材21は、一方の係合部材21が移動しても他方の分岐部11s2に形成されている針差込部16a2内に残留するので、両係合部材21を連結する縫合糸22は第1穿孔を貫通するように配置される。つまり、縫合糸22は、一方の係合部材21に固定されている一端は胃内に位置し、他方の係合部材21に固定されている一端は胃外に位置するように配置される(図4(C))。

【0103】

図4(C)の状態から、前側アーム11の他方の分岐部11s1と後側アーム12によって切開部72の他方の口縁部72bが挟まれた状態となるように、前側アーム11と後側アーム12を配置する(図4(D))。具体的には、前側アーム11を移動させて、他方の分岐部11s2が他方の口縁部72bの外面に位置するように配置する。その後、前側アーム11を揺動させて、針状部材14と他方の分岐部11s2に形成されている針差込部16a2(他方の針差込部16a2)とが互いに同軸となるように配置する。

【0104】

図4(D)の状態から、アーム移動手段13の後側アーム移動チューブ13bを操作して、後側アーム12を前側アーム11に接近させる。すると、図5(A)に示すように、針状部材14を他方の口縁部72bに挿通させることができ、針状部材14のやじり状部14aを他方の針差込部16a2内に挿入させることができる。そして、針状部材14のやじり状部14aを系組立体20の他方の係合部材21に貫通させることができるから、針状部材14に他方の係合部材21も係合させることができる。

【0105】

針状部材14に他方のやじり状部14aを係合させると、アーム移動手段13の後側アーム移動チューブ13bを操作して、後側アーム12を前側アーム11から離間させれば、針状部材14は、針状部材14を他方の口縁部72bに挿通させる際に形成された孔(以下、第2穿孔という)を通して胃内に戻る。すると、図5(B)に示すように、針状部材14に係合されている他方の係合部材21も、針状部材14とともに胃内に移動し、縫合糸22が第2穿孔を貫通する。

【0106】

その結果、縫合糸22の両端が固定されている一対の係合部材21がいずれも1本の針状部材14に係合した状態となっているので、縫合糸22によって、針状部材14(つ

10

20

30

40

50

まり胃内)から第1穿孔を貫通して胃外にでて、胃外面から第2穿孔を貫通して針状部材14(つまり胃内)に戻る輪が形成される。

【0107】

上記のごとき縫合系22の輪が形成されると、まず、図5(C)に示すように、アーム移動手段13を操作して、切開部72を通して胃内に前側アーム11を移動させる。そして、前側アーム11が胃内に入ると、針状部材14が切開部72から離間するようにシャフト2(図1参照)自体、または、後側アーム12を移動させる。

【0108】

すると、図5(C)から図5(D)に示すように、縫合系22の両端が切開部72から離間するように移動する。そのため、縫合系22において第1穿孔を貫通している部分と第2穿孔を貫通している部分との間に位置する部分であって胃外に位置する部分の長さが短くなるように、切開部72の一对の口縁部72a, 72bが移動する。つまり、切開部72の一对の口縁部72a, 72bは、その端面同士が接近するように移動し、切開部72は、口縁部72a, 72bの端面同士が接触するように縫合される。

10

【0109】

そして、切開部72の一对の口縁部72a, 72bの端面同士が接触すると、その状態で縫合系22を結紮する。具体的には、縫合系22において、針状部材14(つまり一方の係合部材21)から第1穿孔に延びている部分と、針状部材14(つまり他方の係合部材21)から第2穿孔に延びている部分を結紮する。この結紮は、市販されているクリップなどを利用することができる。例えば、クリップなどを内視鏡1の鉗子口から供給して縫合系22に取り付けられれば、結紮することができる。

20

【0110】

あるいは、図6(A)~図6(D)に示すような結紮部材50を用いてもよい。すなわち、まず、図6(A)に示すように、結紮部材50の線状部材52のループ部を移動させて、縫合系22の両端(つまり針状部材14の先端)と一对の口縁部72a, 72bの間に位置するように配置する。

【0111】

次に、ループ部52rを結紮に適した位置に配置させた後に、線状部材52を管状部材51から手元側方向に引っ張る。すると、図6(B)に示すように、ループ部52rが小さくなり、ループ部52rによって縫合系22の両端部が束ねられた状態となる。

30

【0112】

そして、ループ部52rによって縫合系22の両端部が束ねられた状態から線状部材52を手元側にさらに引っ張ると、ループ部52rとともに縫合系22も管状部材51内に引き込まれる。すると、管状部材51の内径は線状部材52が2本挿通できる程度であるから、管状部材51内に線状部材52と縫合系22と密着しかつ圧縮された状態で収容される。つまり、線状部材52と縫合系22が管状部材51内に締めりばめされた状態で収容されることになるので、縫合系22および線状部材52は、管状部材51から抜け落ちないように固定される。つまり、縫合系22の両端部が結紮されるのである。

【0113】

以上のように、結紮部材50を使用すれば、縫合系22の両端部を囲むように線状部材52のループ部52rを配置し、線状部材52を引っ張るだけで、ループ部52rによって縫合系22を束ねて結紮することができるので、迅速かつ簡単に縫合系22の結紮を行うことができる。なお、結紮部材としては、図示する例に限定されない。

40

【0114】

最後に、縫合系22において、結紮した部分よりも針状部材14側に位置する部分を切れば、切開部72の一对の口縁部72a, 72bの端面同士を接触させた状態で、切開部72を固定することができる。

【0115】

上記例では、縫合装置10の後側アーム12に設けられる針状部材14が1本の場合を説明したが、針状部材14は複数本設けてもよい。また、上記例では、分岐部11s1

50

、11s2が2本の場合を説明したが、前側アーム11に設ける分岐部11sは3本以上でもよいし、1本(分岐なし)でもよい。

【0116】

本実施形態の縫合装置10では、針差込部16a1、16a2に針状部材14が差し込まれるまでは、針差込部16a1、16a2に收容された係合部材21が揺動軸の方向に沿って移動して針差込部16a1、16a2から脱落しないように、フィルム状の脱落防止部材30で針差込部16a1、16a2を覆うことにより、縫合糸22に固定された係合部材21が針差込部16a1、16a2から脱落しないように構成してある。そのため、縫合装置10を体内に入れる際などに、前側アーム11が水平方向から大きく傾けられたり、前側アーム11が体内壁などに衝突して衝撃を受けたりしても、縫合糸22が縫合装置10から外れ難い。

10

【0117】

また、針差込部16a1、16a2に針状部材14が差し込まれた後は、フィルム状の脱落防止部材30は破れて脱落防止が解除され、係合部材21は、針状部材14に係合し、針状部材14と共に、揺動軸と平行な方向に沿って、針差込部16a1、16a2から離れる方向に移動する。したがって、この縫合装置10を用いれば、消化管腔内に挿入した内視鏡によって外科手術と同程度に傷口を縫合することができる。

【0118】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

20

【0119】

たとえば、脱落防止部材としては、それぞれの針差込部に対して、それぞれの係合部材が、軸方向に沿って移動することによって針差込部から脱落することを制限するものであれば何でもよく、上述のフィルムに限られず、樹脂の充填により形成したものであってもよい。樹脂の充填によって脱落防止部材を形成する場合は、係合部材21が收容される係合用凹部18、または縫合糸22の端部が連結片21bと共に收容される糸端部收容溝19などの、係合部材21または縫合糸22の一部が收容される、孔、溝または凹部に樹脂が充填してあってもよい。

【0120】

樹脂が、係合部材21または縫合糸22の端部と、針差込部16a1または16a2の周壁との双方に接触することで、係合部材21または縫合糸22の端部を、針差込部16a1または16a2に仮固定(脱落防止の一例)できる。そして、針状部材14のやり取り部14aを係合部材21の貫通孔21hに貫通させる操作等に伴って、この樹脂が、破断または分離されるようにすれば、仮固定を解除して、縫合のための操作を行うことができる。

30

【0121】

充填に用いる樹脂の種類としては、特に限定されないが、たとえば、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリスルホンなどが例示される。

【0122】

あるいは、脱落防止部材は、係合部材21を針差込部16a1または16a2から脱落しないようにするためのその他の材料の充填により形成したものであってもよい。その他の材料から成る脱落防止部材が、係合部材21または縫合糸22の端部と、針差込部16a1または16a2の周壁との双方に接触することで、係合部材21または縫合糸22の端部が、針差込部16a1または16a2から脱落することを有効に防止することができる。

40

【0123】

充填に用いるその他の材料としては、特に限定されないが、たとえば、接着剤、寒天、ゼラチンなどが例示される。

【0124】

50

また、脱落防止部材は、前側アーム 1 1 の背面と接着などの手段によって接合された、針差込部 1 6 a 1 または 1 6 a 2 の開口の少なくとも一部を覆うように針差込部 1 6 a 1 または 1 6 a 2 の開口縁から突出した、所定以上の力で破断可能な棒状体または板状体であってもよい。この棒状体または板状体が、針差込部 1 6 a 1 または 1 6 a 2 の開口を少なくとも部分的に塞ぐことによって、収容された係合部材 2 1 が針差込部 1 6 a 1 または 1 6 a 2 からの脱落を有効に防止することができる。そして、針状部材 1 4 のやじり状部 1 4 a を係合部材 2 1 の貫通孔 2 1 h に貫通させる操作等に伴って、この棒状体または板状体が、破断または屈折されるようにすれば、脱落防止を解除して、縫合のための操作を行うことができる。

【 0 1 2 5 】

10

所定以上の力で破断または屈折可能な棒状体または板状体を構成するための材料は、特に限定されないが、たとえば、特に限定されないが、たとえば、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリオレフィン、ポリスルホン、ポリ塩化ビニルなどの樹脂が例示される。

【 0 1 2 6 】

このように、脱落防止部材は、針差込部 1 6 a 1 , 1 6 a 2 に針状部材 1 4 が差し込まれるまでは、針差込部 1 6 a 1 , 1 6 a 2 から脱落しないように係合部材 2 1 を保持し、所定以上の力で破断等されることによって、脱落防止を解除できるものであれば何でもよい。なお、所定以上の力とは、係合部材 2 1 に針状部材 1 4 の先端部が差し込まれる際の力、あるいは、係合部材 2 1 に針状部材 1 4 の先端部が差し込まれた後に、針状部材 1 4 を係合部材 2 1 と共に針差込部 1 6 a 1 , 1 6 a 2 から引き抜く際の力である。

20

【 0 1 2 7 】

また、上述した実施形態では、前側アーム 1 1 および後側アーム 1 2 を金属で構成してあるが、これらの材質は、特に限定されず、樹脂などで構成されても良い。特に、前側アーム 1 1 を熱可塑性樹脂で構成する場合には、脱落防止部材 3 0 を前側アーム 1 1 と同種の熱可塑性樹脂で構成すれば、熱溶着、溶剤溶着などの手段により容易に接合することもできる。前側アーム 1 1 を構成する樹脂としては、特に限定されないが、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリスルホンなどが例示され、なかでも、ポリオレフィン（たとえば、ポリプロピレン）などの熱可塑性樹脂が好ましく用いられる。

30

【符号の説明】

【 0 1 2 8 】

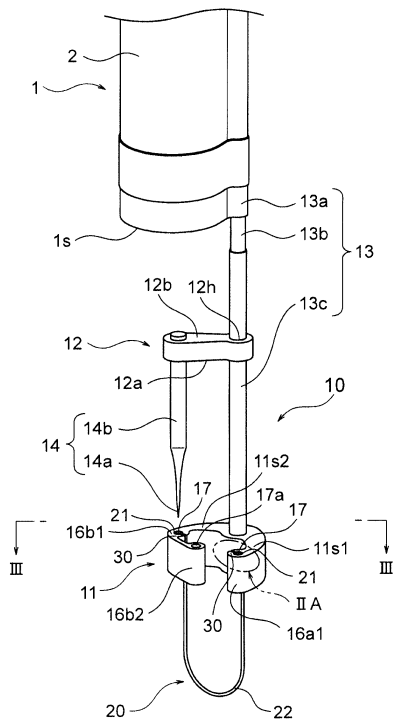
1	内視鏡
2	シャフト
1 0	縫合装置
1 1	前側アーム
1 1 s 1 , 1 1 s 2	分岐部
1 2	後側アーム
1 3	アーム移動手段
1 4	針状部材
1 6 a 1	針差込部
1 6 a 2	針差込部
1 6 a 3	針仮置部
1 7	挿通孔
1 8	係合用凹部
1 9	糸端部収容溝
2 0	糸組立体
2 1	係合部材
2 2	縫合糸
3 0	脱落防止部材

40

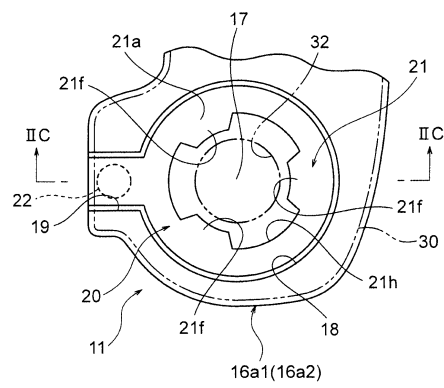
50

- 3 2 貫通孔
- 5 0 結紮部材
- 5 1 管状部材
- 5 2 線状部材
- 7 0 胃壁
- 7 2 胃壁の孔

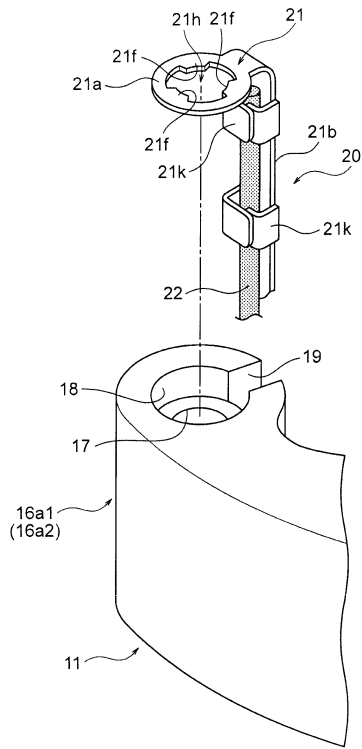
【図 1】



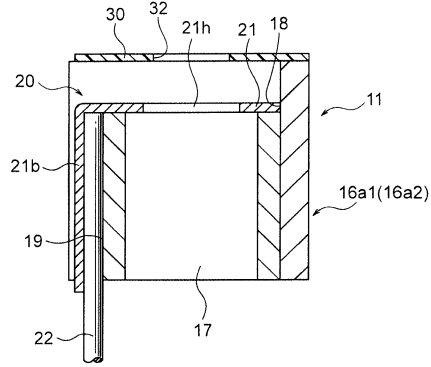
【図 2 A】



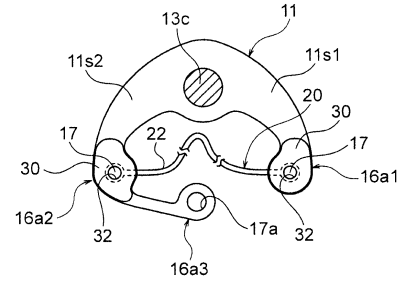
【図 2 B】



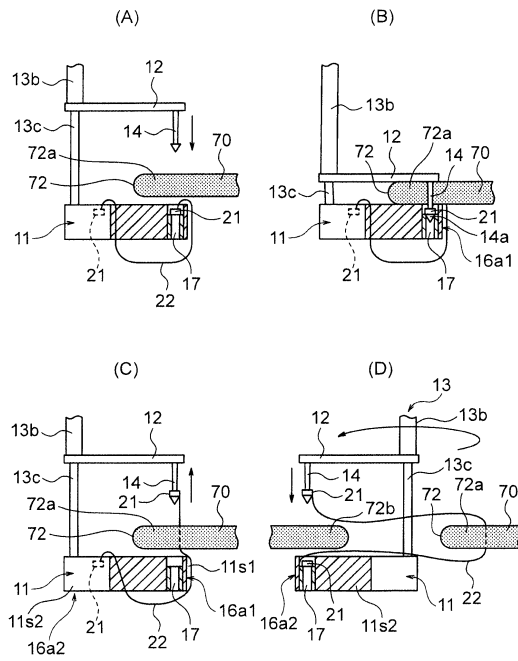
【図 2 C】



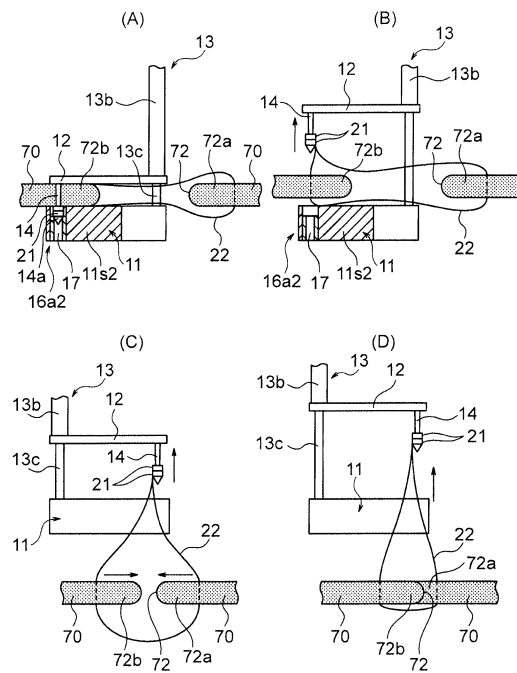
【図 3】



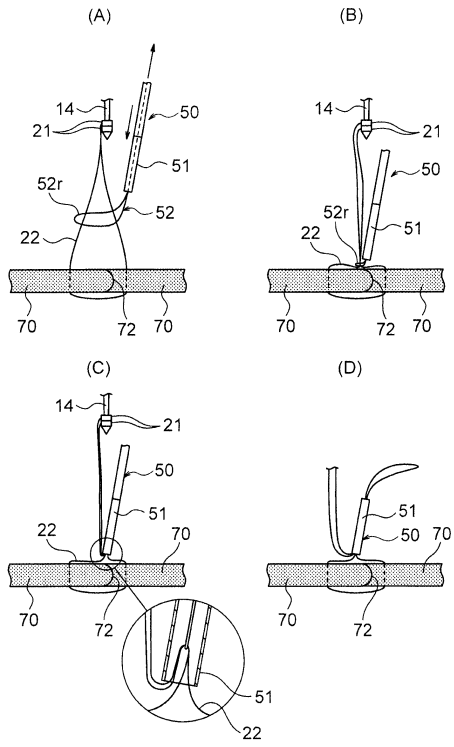
【図 4】



【図 5】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第5294181(JP, B2)
特開2001-120560(JP, A)
国際公開第2013/129087(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 17/04 - 17/062