

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 195240

(P2002 - 195240A)

(43)公開日 平成14年7月10日(2002.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
F 1 6 C 1/26		F 1 6 C 1/26	Z 3 J 0 3 2
A 6 1 B 17/28	310	A 6 1 B 17/28	310 4 C 0 6 0
F 1 6 C 1/02		F 1 6 C 1/02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2000 - 396881(P2000 - 396881)

(22)出願日 平成12年12月27日(2000.12.27)

(71)出願人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72)発明者 島地 重幸

岩手県盛岡市高松4丁目17 - 20

(74)代理人 100099265

弁理士 長瀬 成城

Fターム(参考) 3J032 AB01 AB32 BA01 BB01

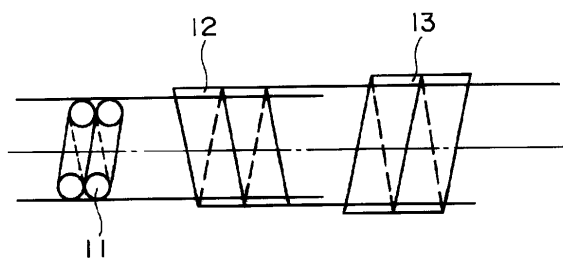
4C060 GG28 GG32 MM24

(54)【発明の名称】 多重巻たわみ軸継手およびそれを使用した外科手術用器具

(57)【要約】

【課題】医療分野における鉗子、鋏のような、特に、腹腔鏡下手術に用いる外科用器具のたわみ軸継手として好適な多重巻たわみ軸継手を提供する。

【解決手段】可撓性を有している線状芯材11の表面に、巻き付け方を逆に交互に多重に帯状体12、13をコイル状にまいて構成したことを特徴とする多重巻たわみ軸継手。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】可撓性を有している線状芯材の表面に、巻き付け方を逆に交互に多重に帯状体をコイル状にまいて構成したことを特徴とする多重巻たわみ軸継手。

【請求項 2】前記線状芯材はコイルから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の多重巻たわみ軸継手。

【請求項 3】前記線状芯材を形成するコイルの表面に巻き付ける帯状体は、同コイルの巻き方とは逆の向きで巻き付けてあることを特徴とする請求項 2 に記載の多重巻たわみ軸継手。

【請求項 4】前記線状芯材は、可撓性材料からなる管状体で形成され、内部にワイヤ等の可撓性部材を挿通できる構成となっていることを特徴とする請求項 1 に記載の多重巻たわみ軸継手。

【請求項 5】内部に回転伝達部材を配置し、かつ、折れ曲がり可能な部位を備えてなる長尺状の器具本体を有している外科手術用器具において、前記器具本体の折れ曲がり部に対応する回転伝達部材の折れ曲がり部に、請求項 1 ～ 請求項 4 の何れかに記載の多重巻たわみ軸継手を

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二つの軸が交差し、食い違ったり、また軸同士の成す角度が変化したりする回転伝達軸の軸継手等に好適な多重巻たわみ軸継手に関するものであり、特に、医療分野における鉗子、鉗のような腹腔鏡下手術に用いる外科用器具（外科手術用鉗子）のたわみ軸継手として好適な多重巻たわみ軸継手に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、先端に設けられた鉗子機構を基端側の操作部にて遠隔操作する構成の鉗子が知られている（特開平 8 - 33644 号）。この鉗子の概略構成について図面を参照して簡単に説明すると、図 6 は外科用器具（鉗子）の全体側面図、図 7 は器具の折れ曲がり部に使用しているたわみ軸継手の説明図、図 8 は多重巻たわみ軸継手における、たわみ継手の円弧半径と、必要な巻き線の伸びの関係を示す図である。

【0003】図 6、図 7 において、外科用器具（鉗子）101 は、主に、腹腔鏡下手術において使用されるものであり、長尺な器具本体 102 と、器具本体 102 の先端側に設けられた先端部 103 と、先端部 103 に設けられ、開閉または回動動作を行う外科動作手段 104 と、器具本体 102 の基端側に設けられた操作部 109 と、器具本体 102 内に回転可能に設置され、先端部 103 と操作部 109 との間を接続する長尺な回転伝達部材 106 と、回転伝達部材 106 の回転を外科動作手段 104 の開閉または回動動作に変換する変換手段 105 とで構成されている。そして、回転伝達部材 106 は、

器具本体が折れ曲がった際に、器具本体の先端に設けた鉗子先端を回転させることができるように、回転伝達部材の一部にたわみ軸継手を使用されている。

【0004】図 6 に示す鉗子では、回転伝達部材の折れ曲がり部 110 に使用されているたわみ軸継手は、可撓性を有する（湾曲可能な）線状体で構成されており、比較的高張力に耐え得る高分子材料よりなる繊維（高張力繊維）を素線とするもの、あるいは、これらの素線のうちの任意のものの集合体またはその他の複合体を用いることができる。素線の集合体による線状体としては、例えば、1 本以上の前記素線（特に金属線）の外周に、1 本以上の同種または異種の素線を所定方向に巻きつけ（例えばコイル状に）、さらにその外周に 1 本以上の同種または異種の素線を前記と逆方向に巻きつけたものが好適に使用される。

【0005】前記たわみ軸継手の具体な 1 例として、たとえば、図 7 に示すような三重巻たわみ軸継手がある。その継手は図 7 に示すように、1 本の線を隙間なく密巻きした線状芯材（芯巻きコイル）111 の上に、数本の線を同時に重なり合わないよう密に巻いた中巻きコイル 112、さらにその上に中巻きと同様に、その左右の向きだけ逆に密巻きした外巻きコイル 113 から構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 7 に示す多重巻たわみ軸継手では、軸継手にトルクが負荷されると、中巻きコイル 112 が芯巻きコイル 111 を締めつける。その際、芯巻きの線と線との間に中巻きコイル 112 の線が落ち込むことがある。これを防ぐため、中巻きコイル 112 は数本の線を巻くことでリード角を大きくし、芯巻き線の方向と中巻き線の方向とのなす角度が大きくなるように工夫されている。逆向きのトルクが負荷されると外巻きコイル 113 が内側のコイル 112 を締めつける。その際、外巻きの線の方向と中巻き線のそのなす角度が大きいため落ち込み難くなっている。そして、このようなたわみ軸継手を、たとえば鉗子等の回転伝達部材に使用した場合には、操作部における回転操作に対する追従性に優れ、ねじれや曲げによる長さの変化（歪み）が抑制されるという利点がある。

【0007】ところで、一般的な鉗子は、狭い空間内で軸を 90 度程曲げる必要がある。つまり円弧状をなすたわみ軸継手の円弧半径を小さくしなければならない。いま、軸角がゼロの場合と軸角が 90 度の場合の、三重巻きたわみ軸継手の外巻きコイルの線の長さに注目する。軸角が 90 度の場合、継手が円弧状になるためには巻き線が伸びなければならない。図 8 はその伸びを示したので、継手の円弧半径を横軸に、伸びを縦軸に、外巻き線のリード角をパラメータとして示してある。このグラフからも明らかなように外巻き線のリード角が大きいかほど大きな伸びが必要とされる。現実には外巻き線はほと

んど伸びないので、軸角を大きくすることはできないという問題がある。

【0008】また、多重巻たわみ軸継手の円弧半径を小さくし、軸角を大きくした状態で数本の外巻き線を互いに重ならないように巻くことは難しく、たわみ軸継手の円弧の内側では線と線が重なり、その外側では線と線の隙間が大きくまた不揃いとなる。この問題を解決するために巻き線を太くし重ならないようにするとたわみ軸継手全体をたわませるために大きな力が必要となる等の問題がでてくる。一方、多重巻たわみ軸継手全体を小さな力

で円弧状にたわませるには、巻き線は細くなければならない。細い線の場合、大きなリード角を得るには同時に巻く線の本数を増やさなければならぬ。その場合でも、芯巻きコイルの線の間に落ち込まないようにしなければならぬ。

【0009】そこで、本発明は、多重巻たわみ軸継手において、線状芯材（芯巻きコイル等）の表面に巻き付ける巻き線の代わりに、細い線を束ねた状態と同じ効果をもつ帯状体を用いて線状芯材の表面にコイル状に巻き、その上に、同じような帯状体を使用して外巻きコイルを作り、折れ曲がり時において、コイルの線の間に中巻き線、外巻き線が落ち込まない（あるいは食い込まない）ようにし、上記のような問題点を解決することを目的とする。帯状体の幅については、いくつかの問題点に対処できるように決める必要がある。軸角を大きくして継手を円弧状にすると、円弧の外側では芯巻き線に隙間ができる。少なくとも、この隙間よりは帯幅を大きくする必要がある。この隙間幅は、芯巻きコイルの半径を r 、継手の半径を R とすると、芯巻きコイルの線径の約 $r / (R - r)$ 倍程度である。しかし、実際には、たわみ継手全体が軸方向に引っ張られ、芯巻き線が密に成らず隙間ができる場合がある。さらに、大きなトルクを負荷すると中巻き帯が芯巻き線を締めつけ、その隙間に落ち込むことがある。このような使用条件や素材によって帯幅を決める必要がある。これまでの試行によれば、芯巻きコイル線の径の $(10 \sim 30) r / (R - r)$ 倍程度であるが、精密に製作できれば、もっと狭くできる可能性はある。

【0010】中巻き帯が芯巻き線の隙間に落ち込む問題を解決する方法として、もう 1 層の帯状体のコイルを作ることでも有効である。また、芯巻きコイルの代わりに紐状のものを芯材とすることも有効である。こうすることで、内側のコイルの外側のコイルが落ち込む可能性は小さくできるので、それだけコイルのリード角を小さくできる。このため、継手を円弧状に曲げる力が小さく、すなわち、たわみ易く、しかも回転剛性の高い軸継手が得られる。

【0011】

【課題を解決するための手段】このため、本発明が採用した課題解決手段は、可撓性を有している線状芯材の表

面に、巻き付け方を逆に交互に多重に帯状体をコイル状にまいて構成したことを特徴とする多重巻たわみ軸継手である。また、前記線状芯材はコイルから構成されていることを特徴とする多重巻たわみ軸継手である。また、前記線状芯材を形成するコイルの表面に巻き付ける帯状体は、同コイルの巻き方とは逆の向きで巻き付けてあることを特徴とする多重巻たわみ軸継手である。また、前記線状芯材は、可撓性材料からなる管状体で形成され、内部にワイヤ等の可撓性部材を挿通できる構成となっていることを特徴とする多重巻たわみ軸継手である。また、内部に回転伝達部材を配置し、かつ、折れ曲がり可能な部位を備えてなる長尺状の器具本体を有している外科手術用器具において、前記器具本体の折れ曲がり部に対応する回転伝達部材の折れ曲がり部に、多重巻たわみ軸継手を用いたことを特徴とする外科手術用器具である。

【0012】

【実施の形態】以下図面を参照して本発明に係わる多重巻たわみ軸継手を使用した鉗子の全体図、図 2 は同鉗子の折れ曲がり部の詳細図、図 3 は回転伝達部材に使用する多重たわみ軸継手の構成図である。図において、1 は鉗子であり、この鉗子 1 は、長尺な器具本体 2 と、器具本体 2 の先端部 3 に設けられ開閉と回転動作を行う外科動作手段 4 と、器具本体 2 の基端側に設けられた開閉操作部 5 A、折れ曲げ操作部 5 B、回転操作部 5 C と、器具本体 2 内に軸受 9 により回転可能に設置された長尺な回転伝達部材 6 と、折れ曲がった先端部 3 の外科動作手段 4 に回転伝達部材 6 からの回転運動を伝えるたわみ軸継手 7 と、開閉操作部 5 A の運動を外科動作手段 4 の開閉運動へ運動を伝達・変換する公知の手段（不図示）、および、操作部 5 B の運動を折れ曲げ運動に運動を伝達・変換する公知の手段（不図示）とで構成される。そして回転伝達部材 6 は、折れ曲がった鉗子先端の外科動作手段 4 を回転できるように、その一部に図 2 に示すようなたわみ継手を使用されている。

【0013】図 2 において、8 は回転伝達部材を保持するホルダーシャフトであり、このホルダーシャフト 8 内にベアリング 9 により回転伝達部材 6 が回転自在に保持されている。ホルダーシャフト 8 の折れ曲がり部に対応する回転伝達部材 6 には、後述する構成からなる多重巻たわみ軸継手 7 が設けられており、このたわみ軸継手 7 部分で器具本体 2 は折れ曲がりができる構成となっている。

【0014】多重巻たわみ軸継手 7 の第 1 実施形態を説明する。図 3 において、多重巻たわみ軸継手 7 は、線状芯材を構成する芯巻きコイル 11 部の表面に、細い線を束ねた状態と同じ効果をもつ帯状体 12 を用いてコイル状に巻いて、中巻きコイル 12 を形成し、さらにその外側に、中巻きコイル 12 とは逆向きに帯状体をコイル状に巻いて外巻きコイル 13 を作り、折れ曲がり時におい

て、芯巻きコイル 11 の線の間の中巻き線、外巻き線が落ち込まないようにしている。以上のようなたわみ軸継手を回転伝達部材の折れ曲がり部に使用することにより、継手の円弧半径を小さくし、軸角を大きくした状態でも、中巻き線、外巻き線が、芯巻き線の上に落ち込むことを防止でき、継手全体を容易にたわませることができる。

【0015】つづいて多重巻たわみ軸継手の第 2 実施形態を説明する。図 4 において第 2 実施形態のたわみ軸継手は、芯巻きコイルの代わりにたわみ易い材料からなる紐体を線状芯体として使用しており、その表面に帯状体を用いてコイル状に巻いて、中巻きコイルを形成し、さらにその外側に、中巻きコイルとは逆向きに帯状体をコイル状に巻いて外巻きコイルを作り、折れ曲がり時に

において、線状芯体 11A の表面に中巻き線が食い込まないようにしている。

【0016】つづいて多重巻たわみ軸継手の第 3 実施形態を説明する。多重巻たわみ軸継手全体が軸方向に引っ張られ、芯巻き線が密に成らず隙間ができる場合がある。また、軸角を大きくして継手を円弧状にすると、円弧の外側では芯巻き線に隙間ができる。中巻きコイルが帯状体で幅があるので落ち込み難くなる。それでもさらに大きなトルクが負荷されると落ち込むことがある。第 3 実施形態は、このような場合に有効な継手であり、線状芯材（芯巻きコイル）11 と中巻きコイル 12 の間に、もう 1 層の帯状体のコイル 14 を作っている（図 5 参照）。この継手では、内側のコイルの外側のコイルが落ち込む可能性は小さくできるので、それだけコイルのリード角を小さくできる。このため、継手を円弧状に曲げる力が小さく、すなわち、たわみ易く、しかも回転剛性の高い軸継手が得られる。

【0017】〔実施例〕1 本の金属線をコイル状に巻いて線状芯材とし、中巻きコイルと外巻きコイルを帯状体で作る。具体的には、0.5φ のピアノ線を外径約 3.5φ に巻いて線状芯材とし、幅 2 厚さ 0.1mm のりん青銅あるいはステンレス板を巻いて中巻きコイルと外巻きコイルを作り外径約 4φ とした。このたわみ軸継手では、軸角 90 度で 100N・mm 以上の負荷能力が得られた。

【0018】以上、本発明に係る多重たわみ軸継手を外科用器具（鉗子など）に使用した例を中心に説明してきたが、本件の多重たわみ軸継手はロボット、機械装置等の運動要素部品等にも利用できることは当然である。また、芯材としては上記各実施形態に記載したものに限定せず、管状体、中実棒状体等を使用することができ、素

*材もステンレス鋼、タングステン、炭素鋼、超弾性合金等よりなる金属や、ポリアミド（全芳香族系ポリアミド）、ポリエステル、超高分子量ポリエチレン、カーボン繊維等の比較的高張力に耐え得る高分子材料よりなる繊維（高張力繊維）を素線とする材料、あるいは、これらの素線のうちの任意のものの集合体またはその他の複合材等を使用できる。また、帯状体も、可撓性があり所定の強度、引っ張り強さ等を有する材料であれば帯板金をはじめ合成樹脂板材等からなる種々の材料のものを使用することができる。また、本発明はその精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいかなる形でも実施できる。そのため、前述の実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず限定的に解釈してはならない。

【0019】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明の多重巻たわみ軸継手によれば、内側のコイルに外側のコイルが落ち込む可能性を小さくできるので、それだけコイルのリード角を小さくできる。このため、継手を円弧状に曲げる力が小さく、すなわち、たわみ易く、しかも回転剛性の高い軸継手が得られる、等の優れた効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る外科用器具の構成図である。

【図 2】たわみ部の構成図である。

【図 3】第 1 実施形態に係る継手の構成図である。

【図 4】第 2 実施形態に係る継手の構成図である。

【図 5】第 3 実施形態に係る継手の構成図である。

【図 6】従来の外科用器具の構成図である。

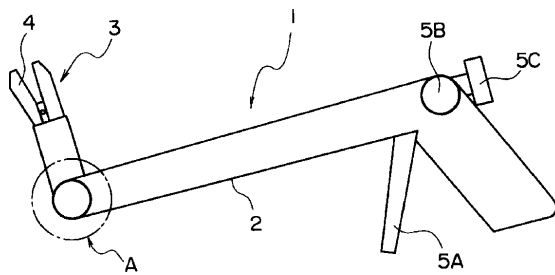
【図 7】従来の継手の構成図である。

【図 8】たわみ継手の円弧半径と必要な巻き線の伸びとの関係を示す図である。

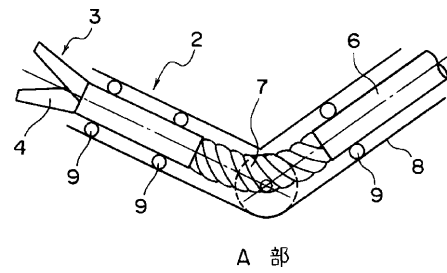
【符号の説明】

1	鉗子
2	器具本体
3	先端部
4	外科動作手段
5	操作部
6	回転伝達部材
7	多重巻たわみ軸継手
8	ホルダーシャフト
9	ベアリング
11	線状芯材（芯巻きコイル）
12	帯状体からなる中巻きコイル
13	帯状体からなる外巻きコイル

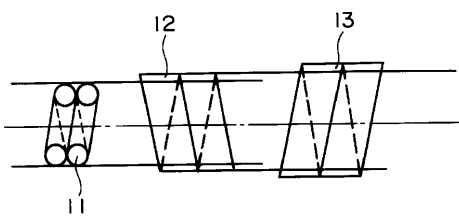
【図1】



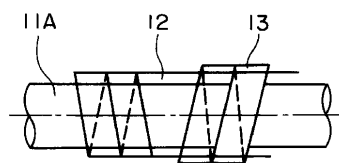
【図2】



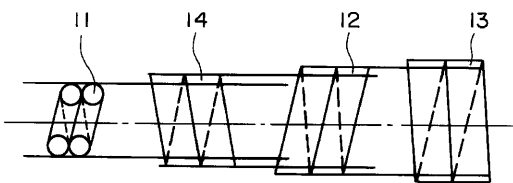
【図3】



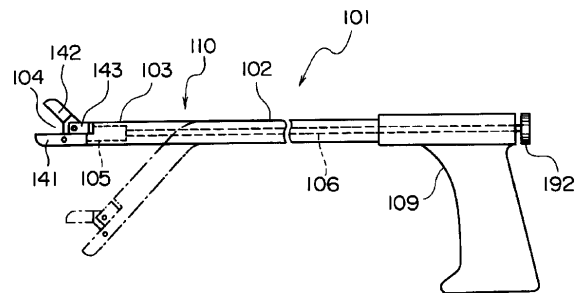
【図4】



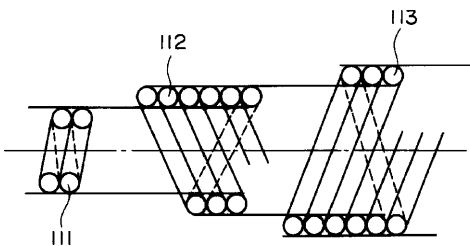
【図5】



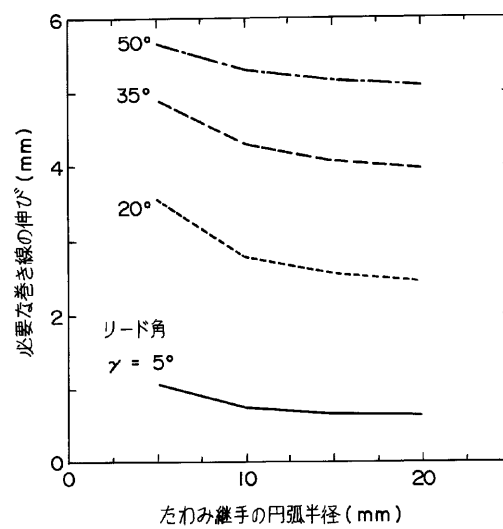
【図6】



【図7】



【図8】



継手の折曲角90°, 継手断面径 8

专利名称(译)	多绕组柔性关节和使用关节的手术器械		
公开(公告)号	JP2002195240A	公开(公告)日	2002-07-10
申请号	JP2000396881	申请日	2000-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	独立行政法人科学技术振兴机构		
申请(专利权)人(译)	科学技术振兴事业团		
[标]发明人	島地重幸		
发明人	島地 重幸		
IPC分类号	F16C1/26 A61B17/28 F16C1/02		
CPC分类号	F16C1/26 A61B17/29 A61B2017/2902 A61B2017/2903 A61B2017/2927 A61B2017/2929 F16C2316/10		
FI分类号	F16C1/26.Z A61B17/28.310 F16C1/02 A61B17/28 A61B17/29		
F-TERM分类号	3J032/AB01 3J032/AB32 3J032/BA01 3J032/BB01 4C060/GG28 4C060/GG32 4C060/MM24 4C160/GG24 4C160/GG28 4C160/MM32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种多绕组柔性联接器，其适用于手术器械的柔性联接，所述手术器械用于在医疗领域中使用腹腔镜（例如钳子和剪刀）的操作。解决方案：多绕组柔性联轴器通过缠绕带状体12和13构成，其中缠绕方法在具有柔性的线状芯材11的表面中以多层交替地反转。

