

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6491945号  
(P6491945)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/12 (2006.01)** A 6 1 B 8/12  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 5 3 0  
 A 6 1 B 1/00 5 2 1

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2015-93436 (P2015-93436)  
 (22) 出願日 平成27年4月30日(2015.4.30)  
 (65) 公開番号 特開2016-209123 (P2016-209123A)  
 (43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)  
 審査請求日 平成30年3月22日(2018.3.22)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 110001210  
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所  
 (72) 発明者 安原 健夫  
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立  
 アロカメディカル株式会社内  
 審査官 永田 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体腔内プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、前記プローブヘッドに連なる湾曲部と、前記湾曲部に連なる挿入管と、を有する体腔内プローブであって、

前記湾曲部は、

複数の関節を有し、駆動ワイヤから伝達される動力を受けて湾曲する多関節管と、

網状シートからなり、前記多関節管の外周囲を覆う第一ブレードと、

網状シートからなり、前記第一ブレードの外周囲を覆う第二ブレードと、

前記湾曲部の外皮となる可撓性チューブと、

を備え、

前記第二ブレードは、前記第一ブレードに比べて、剛性が低く、かつ、網の目が細かい

ことを特徴とする体腔内プローブ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の体腔内プローブであって、

前記第二ブレードは、第一ブレードに比べて、剛性が低く、かつ、網の目が細かい、ことを特徴とする体腔内プローブ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の体腔内プローブであって、

前記第一ブレードを構成する網は、第一の線材を編み込んで形成され、

前記第二ブレードを構成する網は、第一の線材よりも小径の第二の線材を、第一ブレードよりも細かい目で編み込んで形成される、  
ことを特徴とする体腔内プローブ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の体腔内プローブであって、

前記第一ブレードおよび第二ブレードは、いずれも、その軸方向両端が、前記多関節管に固着されている、ことを特徴とする体腔内プローブ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の体腔内プローブであって、

前記第二ブレードは、前記第一ブレードよりもたるんだ状態で前記多関節管に固着されている、ことを特徴とする体腔内プローブ。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の体腔内プローブであって、さらに、

前記多関節管と第一ブレードの間に配され、網状シートからなり、前記多関節管の外周を覆う第三ブレードを有し、

前記第二ブレードおよび第三ブレードは、第一ブレードに比べて、剛性が低く、かつ、網の目が細かい、

ことを特徴とする体腔内プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、前記プローブヘッドに連なる湾曲部と、前記湾曲部に連なる挿入管と、を有する体腔内プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から体腔内プローブが広く知られている（例えば特許文献 1 , 2 等）。体腔内プローブは、生体内に挿入して用いられる超音波プローブであり、例えば、経食道プローブ、経直腸プローブ、経尿道プローブ及び経膈プローブなどが知られている。それらの中で、経食道プローブは生体の食道壁を介して心臓の超音波画像を得るために使用されるものである。心臓の超音波診断を行う際には、超音波送受信のプローブヘッドを先端に取り付けた挿入管が生体の口腔から奥に挿入される。

30

【0003】

こうした体腔内プローブでは、プローブヘッドの向き変更を可能にするために、プローブヘッドに連なる湾曲部を有している。湾曲部は、通常、多関節管と、当該多関節管の周囲を被覆する金属網製のブレードと、さらにその外周囲を覆う可撓性チューブと、を備えている。多関節管には、駆動ワイヤが連結されており、当該駆動ワイヤを操作することで、多関節管が湾曲するようになっている。また、金属網製ブレードは、通常、金属からなる線材を編み込んで形成される網状となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献 1】特開平 10 - 258056 号公報

【特許文献 2】特開平 3 - 42896 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、プローブヘッドを食道などを通じて体腔内に挿入するとき、プローブヘッドは、少なからずの挿入抵抗を受ける。湾曲部が過度に柔らかいと、比較的小さい挿入抵抗を受けても、湾曲部が湾曲してしまい、プローブヘッドの体腔内への挿入が困難になることがあった。かかる問題を避けるために、金属製ブレードを構成する線材の径を太くして、

50

湾曲部の剛性を上げることも考えられる。しかし、単純に線材を太くした場合、当該線材が破断すると、可撓性チューブの外側に飛び出す恐れがあり、望ましくない。

【0006】

そこで、本発明では、湾曲部の剛性を損なうことなく、線材の飛び出しを防止できる体腔内プローブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の体腔内プローブは、生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、前記プローブヘッドに連なる湾曲部と、前記湾曲部に連なる挿入管と、を有する体腔内プローブであって、前記湾曲部は、複数の関節を有し、駆動ワイヤから伝達される動力を受けて湾曲する多関節管と、網状シートからなり、前記多関節管の外周囲を覆う第一ブレードと、網状シートからなり、前記第一ブレードの外周囲を覆う第二ブレードと、前記湾曲部の外皮となる可撓性チューブと、を備え、前記第二ブレードは、前記第一ブレードに比べて、剛性が低く、かつ、網の目が細かい、ことを特徴とする。

10

【0008】

好適な態様では、前記第二ブレードは、第一ブレードに比べて、剛性が低く、かつ、網の目が細かい。この場合、前記第一ブレードを構成する網は、第一の線材を編み込んで形成され、前記第二ブレードを構成する網は、第一の線材よりも小径の第二の線材を、第一ブレードよりも細かい目で編み込んで形成される、ことが望ましい。

【0009】

他の好適な態様では、前記第一ブレードおよび第二ブレードは、いずれも、その軸方向両端が、前記多関節管に固着されている。この場合、前記第二ブレードは、前記第一ブレードよりもたるんだ状態で前記多関節管に固着されている。

20

【0010】

他の好適な態様では、さらに、前記多関節管と第一ブレードの間に配され、網状シートからなり、前記多関節管の外周囲を覆う第三ブレードを有し、前記第二ブレードおよび第三ブレードは、第一ブレードに比べて、剛性が低く、かつ、網の目が細かい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、一方のブレードが、他方のブレードに比べて、剛性が低く、かつ、網の目が細かいため、他方のブレードを構成する線材が破断しても、当該破断した線材が一方のブレードを超えて飛びだしにくい。また、他方のブレードは剛性が高いため、湾曲部の剛性を損なうことなく、線材の飛び出しを防止できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態である体腔内プローブの外観図である。

【図2】湾曲部の一部を破断した図である。

【図3】多関節管の構成を示す図である。

【図4】他の湾曲部の一部を破断した図である。

【図5】他の湾曲部の一部を破断した図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）を図面に基づき説明する。図1は、本発明の実施形態である体腔内プローブ10の外観図である。図2は、湾曲部14の一部を破断した図である。図3は、多関節管26の構成を示す図である。

【0014】

体腔内プローブ10は、診断の対象物を含む領域内において超音波を送受波する。本実施形態で用いられる体腔内プローブ10は、経口によって食道壁から心臓等の超音波画像を得る際に好適な経食道体腔内プローブ10である。この体腔内プローブ10は、体腔内に挿入されるプローブヘッド12のほか、体腔外からプローブヘッド12の向きを操作す

50

る操作部 1 8、プローブヘッド 1 2 に連なる湾曲部 1 4、湾曲部 1 4 と操作部 1 8 とを接続する挿入部 1 6 などを備えている。

【 0 0 1 5 】

プローブヘッド 1 2 は、超音波を送受する部位で、扁平な楕円板状のケースと当該ケースの内部に収容された振動子ユニット（図示せず）と、を備えている。振動子ユニットは、複数の振動素子が配列された振動子アレイを有しており、この振動子アレイは、図 1 の紙面垂直軸回りに回転出来るようになっている。

【 0 0 1 6 】

湾曲部 1 4 は、プローブヘッド 1 2 に連なる部位で、ユーザの操作に応じて湾曲可能となっている部位である。この湾曲部 1 4 が、湾曲することで、プローブヘッド 1 2 を所望の向きに変更できる。湾曲部 1 4 は、後に詳説するように、複数の駒 2 8 が接続された多関節管 2 6 と、当該多関節管 2 6 の周囲を被覆する内側ブレード 2 2 および外側ブレード 2 4 と、湾曲部 1 4 の外皮である可撓性チューブ 2 0 と、を備えている。

【 0 0 1 7 】

挿入部 1 6 は、湾曲部 1 4 と操作部 1 8 との間に介在する。この挿入部 1 6 は、柔軟性を有した可撓性チューブからなり、挿入される体腔（例えば食道等）に沿って屈曲可能となっている。この挿入部 1 6 および湾曲部 1 4 の内部は、空洞となっており、当該空洞には、振動子アレイ等に接続される各種信号線や、振動子アレイや湾曲部 1 4 に駆動力を伝達する駆動ワイヤ 3 2 等が挿通されている。

【 0 0 1 8 】

操作部 1 8 には、複数のダイヤル 1 8 a が設けられており、当該ダイヤル 1 8 a を操作することにより、湾曲部 1 4 を屈曲させたり、振動子アレイを 1 軸回りに回転させたりできる。そして、これにより、振動子アレイの超音波送受面を適切な位置で適切な方向に向けられることができるようになっている。

【 0 0 1 9 】

また、この体腔内プローブ 1 0 の後端からは、当該体腔内プローブ 1 0 と診断装置本体（図示せず）とを電氣的に接続するプローブケーブル 1 9 が引き出されている。このプローブケーブル 1 9 を通じて、超音波の送受に関わる各種制御信号が診断装置本体から体腔内プローブ 1 0 側に送信されるとともに、超音波の送受波により得られるエコー信号が体腔内プローブ 1 0 から診断装置本体に送信されるようになっている。診断装置本体は、得られたエコー信号に基づいて、断層画像などの超音波画像を生成し、検査者に提示する。

【 0 0 2 0 】

次に、湾曲部 1 4 の構成について、詳説する。湾曲部 1 4 は、既述した通り、多関節管 2 6 と、内側ブレード 2 2 と、外側ブレード 2 4 と、可撓性チューブ 2 0 と、を備えている。可撓性チューブ 2 0 は、湾曲部 1 4 の外皮となるもので、シリコンゴム等の可撓性材料からなる。この可撓性チューブ 2 0 の外径は、挿入部 1 6 を構成する可撓性チューブとほぼ同じであり、材質も同じものを採用できる。

【 0 0 2 1 】

多関節管 2 6 は、可撓性チューブ 2 0 の内部に収容された管体で、上下左右方向に屈曲可能な管である。この多関節管 2 6 は、複数の駒 2 8 を軸方向に一直列に連結して構成されている。各駒 2 8 は、180°周期で波打った略円環状である。複数の駒 2 8 は、その位相を順次 90°ずつ、ずらして連結されている。多関節管 2 6 の内周面には、駆動ワイヤ 3 2 が挿通される挿通孔 3 0 が、90°間隔で設けられている。4本の駆動ワイヤ 3 2 が、この挿通孔 3 0 を通って、軸方向に延びている。各駆動ワイヤ 3 2 の先端は、多関節管 2 6 の先端に位置する先端駒 2 8 f に口ウ付けにより固定されている。多関節管 2 6、ひいては、湾曲部 1 4 を湾曲させたい場合には、この駆動ワイヤ 3 2 を手前方向に引っ張る。また、多関節管 2 6 の基端に位置する後端駒 2 8 r には、コイルバネ 3 4 が固着されており、駆動ワイヤ 3 2 の引張り力を解除すれば、当該コイルバネ 3 4 の弾性復元力により、湾曲が解除されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

多関節管 26 と可撓性チューブ 20 との間には、内側ブレード 22 および外側ブレード 24 が配されている。内側ブレード 22 は、多関節管 26 の外周囲を覆う被覆部材で、第一の線材を編み込んだ網状シートからなる。内側ブレード 22 を構成する第一の線材は、金属、例えば、SUS304 等からなる。本実施形態では、第一の線材の直径は、約 0.15 mm であり、内側ブレード 22 の厚みは、約 0.3 mm となっている。

#### 【0023】

外側ブレード 24 は、内側ブレード 22 の外周囲を覆う被覆部材で、第二の線材を編み込んだ網状シートからなる。外側ブレード 24 を構成する第二の線材は、金属、例えば、SUS304 等からなる。本実施形態では、第二の線材の直径は、約 0.1 mm であり、外側ブレード 24 の厚みは、約 0.2 mm となっている。つまり、外側ブレード 24 は、内側ブレード 22 より細かい径の線材からなる。その結果、外側ブレード 24 は、内側ブレード 22 に比べて剛性が低く、容易に曲がりやすくなっている。また、外側ブレード 24 は、内側ブレード 22 に比して、その網の目が細かく（隙間が小さく）、破断した第一の線材が、外側ブレード 24 の外側に飛び出しにくくしている。

#### 【0024】

本実施形態では、この内側ブレード 22 および外側ブレード 24 で、多関節管 26 のほぼ全面を覆うとともに、軸方向両端を、多関節管 26 の両端（先端駒 28f および後端駒 28r）に固着している。このとき、外側ブレード 24 を、内側ブレード 22 に比して、ややたるんだ状態としている。

#### 【0025】

以上の説明から明らかな通り、本実施形態では、多関節管 26 と可撓性チューブ 20 との間に、目が粗く剛性の高い内側ブレード 22 と、目が細かく剛性の低い外側ブレード 24 と、を配している。かかる構成とするのは、次の理由による。

#### 【0026】

従来でも、多関節管 26 と可撓性チューブ 20 との間に、金属製線材を編み込んだ網状シートからなるブレードを配することがあった。ただし、従来技術の多くは、こうしたブレードを一つしか配していなかった。

#### 【0027】

ここで、体腔内プローブ 10 を用いて診断を行う際、プローブヘッド 12 は、被験者の口から食道へと挿入される。この食道へ挿入する際、プローブヘッド 12 は、少なからずの挿入抵抗を受ける。このとき、湾曲部 14 の剛性が低いと、湾曲部 14 が、挿入抵抗を受けて意図しない方向に湾曲してしまい、プローブヘッド 12 の向きが希望する進行方向からずれることがある。こうした湾曲部 14 の意図しない湾曲を防止するために、湾曲部 14 の剛性を高めることが考えられる。具体的には、通常湾曲部 14 の内部に配されたブレードを構成する金属製線材を大径とし、ブレードの剛性を高めることが考えられる。しかし、金属製線材を大径としただけの場合、柔軟性に乏しく、湾曲部 14 を意図して湾曲させた際に、金属製線材が破断してしまい、当該金属製線材の先端が可撓性チューブ 20 を突き破って外部に突出するおそれがあった。かかる問題を避けるために、可撓性チューブ 20 の肉厚を厚くすることも考えられるが、これは、製造コストの増加や、湾曲部 14 の大径化などの別の問題を招く。

#### 【0028】

そこで、本実施形態では、既述した通り、大径の線材からなり、剛性の高い内側ブレード 22 の外側に、小径の線材からなり、剛性が低く、目の細かい外側ブレード 24 を配している。外側ブレード 24 は、小径の線材からなり、柔軟性が高いため、大きく屈曲させたとしても、線材の破断は生じない。また、外側ブレード 24 は、網目が細かいため、内側ブレード 22 を構成する第一の線材が破断したとしても、当該破断した第一の線材の通過を阻害する。結果として、内側ブレード 22 を構成する第一の線材が可撓性チューブ 20 の外側に突出することが効果的に防止される。また、本実施形態では、外側ブレード 24 を、内側ブレード 22 より、たるませているため、第一の線材の突出をより効果的に防止できる。また、高剛性の内側ブレード 22 があるため、湾曲部 14 の意図しない屈曲を

10

20

30

40

50

防止でき、プローブヘッド 12 を所望の場所に進入させることができる。

【0029】

なお、本実施形態では、内側ブレード 22、外側ブレード 24 の二種類のみを配しているが、より多数のブレードを設けてもよい。高剛性の内側ブレード 22 の外側に、低剛性で高密度の外側ブレード 24 を二枚、設け、全体として 3 層構造のブレードとしてもよい。かかる構成とすることで、内側ブレード 22 を構成する第一の線材が外側に突出することをより確実に防止できる。

【0030】

また、高剛性の内側ブレード 22 の外側だけでなく、内側にも低剛性で高密度のブレードを設けてもよい。すなわち、図 4 に示すように、多関節管 26 のすぐ外側に、低剛性で目の細かい第三のブレード 25、当該第三のブレード 25 の外側に高剛性で目の粗い内側ブレード 22、内側ブレード 22 の外側に低剛性で目の細かい外側ブレード 24 を配するようにしてもよい。かかる構成とすれば、内側ブレード 22 を構成する第一の線材が破断したとき、当該第一の線材が、外側に突出することだけでなく、内側、すなわち、多関節管 26 の内部に突出することも防止できる。ここで、多関節管 26 の内部には、振動子ユニットと電気信号を送受する配線や、当該振動子ユニットを駆動するためのワイヤ等が挿通されている。第三のブレードを配することにより、こうした配線やワイヤが、破断して内側に突出した第一の線材で傷つくことを防止できる。また、外側ブレード 24 を省略し、多関節管 26 のすぐ外側に配置される第三のブレード 25（低剛性で目が細かいブレード）と、第三のブレード 25 の外側に配置される内側ブレード 22（高剛性で目が粗いブレード）と、のみとしてもよい。

【0031】

また、本実施形態では、内側ブレード 22 と外側ブレード 24 とで、剛性を異ならせるために、両ブレード 22、24 で使用する線材の径を異ならせている。しかし、両ブレード 22、24 で剛性が異なるのであれば、他の条件を異ならせてもよい。例えば、ブレードを構成する線材の材質を異ならせてもよい。例えば、外側ブレード 24 を構成する第二の線材として樹脂からなる線材を用いてもよい。また、図 5 に示すように、内側ブレード 22 と外側ブレード 24 とで、網目の角度を異ならせてもよい。通常、ブレードは、軸方向に対する網目の角度が小さいほど湾曲しにくくなる。そこで、図 5 に示す通り、内側ブレード 22 の網目の角度  $\theta_1$  を、外側ブレード 24 の網目の角度  $\theta_2$  よりも小さくし、内側ブレード 22 を湾曲しにくくしてもよい。かかる構成とすれば、各ブレード 22、24 を構成する線材の材質、径が同じであっても、剛性の違いを生じさせることができる。

【0032】

また、これまでの説明では、経食用のプローブを例に挙げて説明したが、本実施形態の技術は、体腔内に挿入され、先端近傍に湾曲部を有するのであれば、他の体腔用プローブに適用されてもよい。

【符号の説明】

【0033】

10 体腔内プローブ、12 プローブヘッド、14 湾曲部、16 挿入部、18 操作部、19 プローブケーブル、20 可撓性チューブ、22 内側ブレード、24 外側ブレード、25 第三のブレード、26 多関節管、28 駒、30 挿通孔、32 駆動ワイヤ、34 コイルバネ。

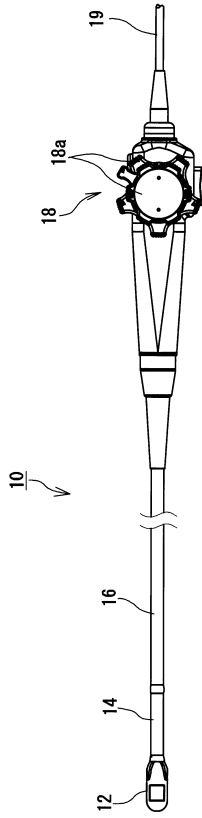
10

20

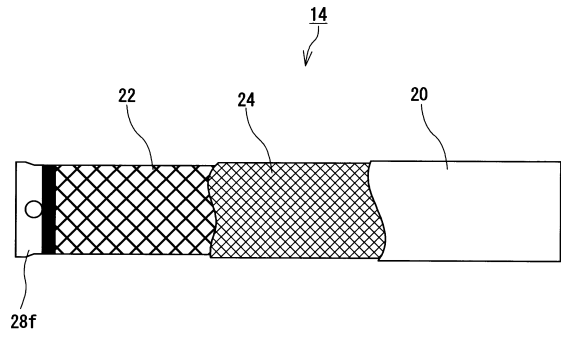
30

40

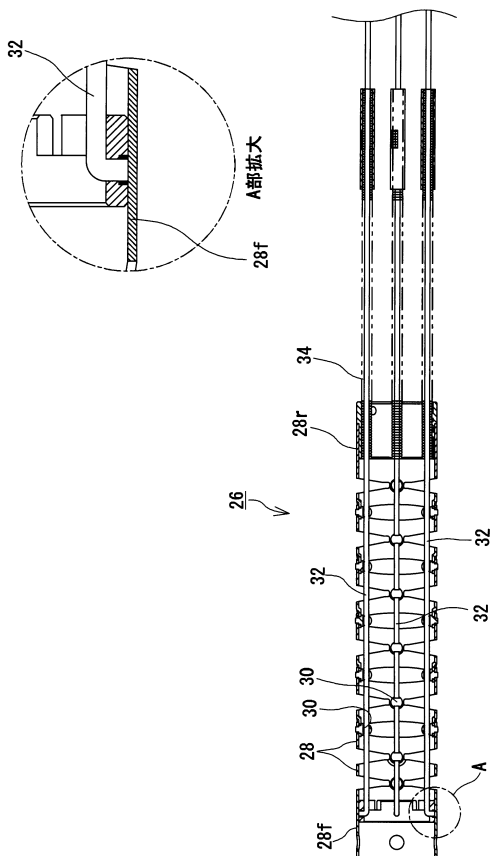
【図1】



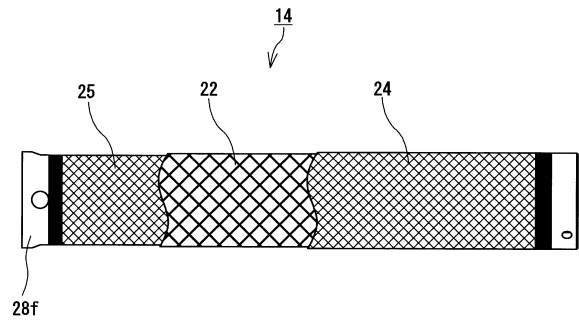
【図2】



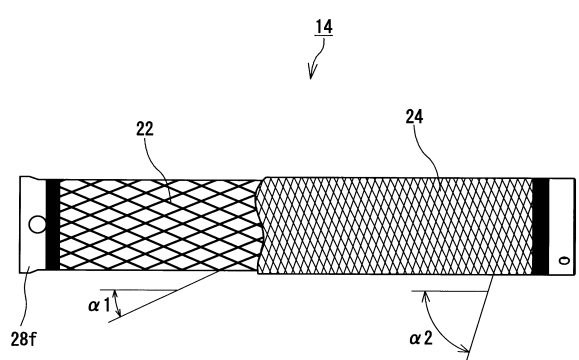
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第05413107 (US, A)  
米国特許出願公開第2005/0165275 (US, A1)  
特開平10-137176 (JP, A)  
特開平11-056763 (JP, A)  
特開平04-357922 (JP, A)  
特開2004-329857 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B      8 / 0 0   -   8 / 1 5  
A 6 1 B      1 / 0 0   -   1 / 3 2

专利名称(译)	体内探头		
公开(公告)号	<a href="#">JP6491945B2</a>	公开(公告)日	2019-03-27
申请号	JP2015093436	申请日	2015-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	安原健夫		
发明人	安原 健夫		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/00		
FI分类号	A61B8/12 A61B1/00.530 A61B1/00.521		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/FE01		
审查员(译)	永田浩二		
其他公开文献	JP2016209123A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种能够在不损失弯曲部分的刚性的情况下防止线材跳出的体内探针。一种体腔探针，包括插入活体内以发送和接收超声波的探针头，连接到探针头的弯曲部分，以及连接到弯曲部分的插入管，弯曲部分图14所示的实施例具有多个关节，并且包括铰接管，该铰接管在接收来自驱动线，网板和覆盖铰接管外周的内刀片22以及网片的动力时弯曲。覆盖内刀片22的外周的外刀片24和作为弯曲部分14的外壳的柔性管20;内刀片22和外刀片24中的一个具有比另一个更低的刚度;网格很好。  
[选择图]图2

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6491945号 (P6491945)
(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)		(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)
(51) Int. Cl.		
A 6 1 B 8 / 1 2 ( 2 0 0 6 . 0 1 )	F I	A 6 1 B 8 / 1 2
A 6 1 B 1 / 0 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )		A 6 1 B 1 / 0 0 5 3 0
		A 6 1 B 1 / 0 0 5 2 1
請求項の数 6 (全 8 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-83436(P2015-83436)	(73) 特許権者 000005108 株式会社日立製作所	
(22) 出願日 平成27年4月30日(2015.4.30)	東京都千代田区丸の内一丁目6番6号	
(65) 公開番号 特開2016-209123(P2016-209123A)	(74) 代理人 110001210 特許業務法人YK I 国際特許事務所	
(43) 公開日 平成28年12月15日(2018.12.15)	(72) 発明者 安原 健夫	
審査請求日 平成30年3月22日(2018.3.22)	東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立 アロカメディカル株式会社内	
	審査官 永田 浩司	
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 体腔内プローブ