

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 9 日 (09.12.2004)

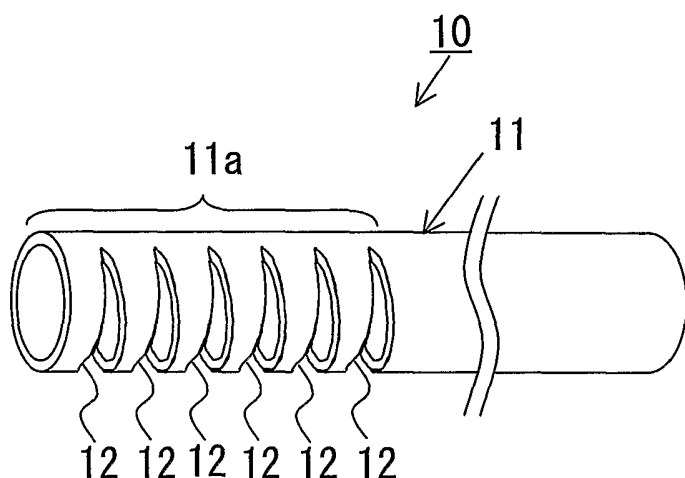
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/105849 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: A61M 25/00 (74) 代理人: 平山 一幸 (HIRAYAMA, Kazuyuki); 〒1600022 東京都新宿区新宿 2-3-10 新宿御苑ビル 6 階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007564
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 26 日 (26.05.2004) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-153431 2003 年 5 月 29 日 (29.05.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人科学技術振興機構 (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒3320012 埼玉県川口市本町 4-1-8 Saitama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江刺 正喜 (ESASHI, Masayoshi) [JP/JP]; 〒9820807 宮城県仙台市太白区八木山南 1-1-9 Miyagi (JP). 芳賀 洋一 (HAGA, Yoichi) [JP/JP]; 〒9800803 宮城県仙台市青葉区国分町 1-2-5-9 03 Miyagi (JP). 水島 昌徳 (MIZUSHIMA, Masanori) [JP/JP]; 〒9820807 宮城県仙台市太白区八木山南 3-1-4 0-1 01 Miyagi (JP). 松永 忠雄 (MATSUNAGA, Tadao) [JP/JP]; 〒9810952 宮城県仙台市青葉区中山 6-2 0-1 A-2 02 Miyagi (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: BENDABLE TUBE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 屈曲チューブとその製造方法



(57) Abstract: A hollow bendable tube (10) with a specified diameter, comprising one or a plurality of slits (12) axially formed from one side of the tip part (11a) thereof at specified intervals. The slits (12) are formed perpendicular to the longitudinal direction of the bendable tube and extended toward the opposite side of the bendable tube, and a bending operation mechanism is installed in the hollow part of the bendable tube (10). The bendable tube (10) can be manufactured by injection molding, and even if the radius of curvature thereof is small, the tube can be bent with a smaller bending force by a simple structure.

(57) 要約: 所定の内径を備えた中空の屈曲チューブ (10) であって、先端部 (11a) の一側から軸方向に関して所定間隔で 1 個または複数個の切込み (12) を備えており、該切込み (12) を、屈曲チューブの反対側に向かって中心方向へ延びるように形成し、屈曲チューブ (10) の中空部に屈曲機構を備える。屈曲チューブ (10) は射出成形により製造することができ、簡単な構成により、曲率半径が小さくても、より小さな屈曲力で屈曲可能である。

## 明 細 書

## 屈曲チューブとその製造方法

技術分野

本発明は、例えばカテーテル等に使用される屈曲チューブに関し、特に曲率半径が小さく、小さな力で屈曲可能な屈曲チューブとその製造方法に関するものである。

背景技術

近年、例えば血管、尿管や胃、腸等の内部の診断や治療のためにカテーテルやガイドワイヤが使用されている。これらのカテーテルやガイドワイヤは、例えば直径0.1乃至6.0mm程度の大きさを有しており、診断、治療の際には挿入を容易にするために、先端部にワイヤやコイルを使用した屈曲機構を設けたものがある。

ここで、例えば下記の文献1及び2には、ワイヤを使用した屈曲機構を備えたカテーテルが開示されている。これらのカテーテルにおいては、カテーテル先端の屈曲側に溝や切込みを形成して、この屈曲部をワイヤにより牽引し、あるいは押し込むことにより屈曲させるように構成されている。

また、例えば下記文献3には、コイルを使用した屈曲機構を備えた可撓管が開示されている。この可撓管においては、形状記憶合金から成るコイルを、外周面の一侧に凹溝を形成した可撓管の先端に巻回して固定して、上記コイルに温度変化によって軸方向の力を発生させて、可撓管を凹溝の領域で軸方向に関してより大きく変形させることによって屈曲させるように構成されている。

さらに、下記文献4には、屈曲方向に関して蛇腹構造を備えたカテーテルが提案されている。このカテーテルにおいては、カテーテルの長手方向に適宜の間隔で設けられた関節部を、蛇腹構造のベローズとして非常に柔軟に構成することにより、容易に屈曲し得るように構成されている。

文献1：特開平7-80079号（3頁、図1）

文献2：特開2003-24446号（2頁、図1）

文献3：特開2000-161543号（3頁、図1）

文献4：生田 幸士、市川 尋信、山本 隆弘、鈴木 克也、「安全能動カテーテル用マイクロニューマティックの研究（第三報）」、第19回日本ロボット学会学術講演会、2001年9月18-20日、2M13、P. 615

しかしながら、上記文献1から3においては、何れも屈曲機構としてワイヤやコイルを使用していることから、カテーテルの小径化に伴って、屈曲機構自体も小型化されることになり、屈曲力に対してカテーテルの材料が相対的に硬くなることから、カテーテル自体の剛性が高くなってしまい、カテーテルの柔軟な運動が阻害されてしまう。このため、カテーテルの曲率半径を小さくすることが困難になると共に、カテーテルの材料としてより柔軟な材料を使用すると、屈曲の際にカテーテルが座屈してしまうという課題がある。

また、上記文献4によるカテーテルでは、蛇腹構造を実現するために、マイクロ光造形法により形成された型枠内にシリコーンを流し込むことにより、カテーテルの関節部が構成されている。このため、複雑な工程によりコストが高くなってしまうと共に、小径化に対応することが困難である。さらに、屈曲機構がルーメン内に埋め込まれていると、例えば屈曲機構が形状記憶合金アクチュエータとして構成されている場合、その動作熱がチューブ内に残留して、大きな応答遅れが発生してしまうという課題がある。

### 発明の開示

本発明は、以上の点に鑑み、簡単な構成により、曲率半径が小さくても、より小さな屈曲力で屈曲可能な屈曲チューブとその製造方法を提供することを目的としている。

上記目的は、本発明の第一の構成によれば、所定の内径を備えた中空の屈曲チューブであって、先端部の一側から軸方向に関して所定間隔で1個または複数個の切込みを備えており、切込みが、屈曲チューブの反対側に向かって中心方向へ延びていることを特徴とする屈曲チューブにより、達成される。

本発明による屈曲チューブは、好ましくは、カテーテル用チューブである。こ

の屈曲チューブは、好ましくは、シングルルーメンタイプ又はマルチルーメンタイプである。

上記第一の構成によれば、屈曲チューブが、その先端部にて一側に軸方向に並んだ1個または複数個の切込みを有していることにより、一側に屈曲される際のチューブ体積が低減されている。したがって、屈曲チューブの先端部が一側に屈曲される際に、チューブ自体が比較的硬い材料から構成されていても、屈曲チューブ、例えばカテーテル用チューブ、好ましくはシングルルーメンタイプ又はマルチルーメンタイプのチューブが、小さな屈曲力によって容易に屈曲される。

本発明による屈曲チューブは、好ましくは、先端部の他側から軸方向に関して所定間隔で、上記切込みの間にて、さらに、1個または複数個の第二又はそれ以上の切込みを備えている。この構成によれば、屈曲チューブが、その先端部が一側または反対側に、小さな屈曲力によって容易に屈曲され得る。

本発明による屈曲チューブは、好ましくは、中空部内に屈曲機構が挿入されている。または、少なくとも一つのルーメン内に屈曲機構が挿入されている。この構成によれば、屈曲機構を備えた屈曲チューブが構成される。その際、屈曲チューブが小さな屈曲力により容易に屈曲され得るので、屈曲機構を備えたカテーテル、ガイドワイヤ等の曲率半径を小さくしたとしても、容易に屈曲され得る。さらに、屈曲機構を通す切込み部は、配線またはワイヤーを通すルーメンに比べて周囲が広く放熱が容易であるため、例えば屈曲機構が形状記憶合金アクチュエータとして構成されている場合であっても、その動作熱によりチューブ内に残留する熱による応答遅れが小さくて済む。

本発明による屈曲チューブは、好ましくは、屈曲機構が挿入されるルーメンの各切込みへの開口部の周縁が面取りされている。この構成によれば、チューブの表面に露出する屈曲機構の一部がルーメンの各切込みへの開口部の周縁に引っ掛かることがなく、円滑に挿入され得ると共に、屈曲操作の際に、屈曲機構が円滑に動作し得る。

本発明による屈曲チューブは、好ましくは、中空部内にワーキングチャンネル用チューブが挿入されている。この構成によれば、中空部内にワーキングチャンネル用チューブが液密的に構成され得ることになる。

本発明による屈曲チューブは、好ましくは、屈曲チューブの外周面に外被用チューブが被嵌されている。この構成によれば、屈曲チューブ及びワーキングチャンネル用チューブが、外被用チューブによって、液密的に構成され得ることになると共に、この外被用チューブが屈曲チューブの屈曲動作を妨げるようなことがない。

また、上記目的は、本発明の第二の構成によれば、中空円筒状のチューブに対して、先端部の少なくとも一側から軸方向に関して所定間隔で反対側に向かって延びる1個または複数個の切込みを形成することを特徴とする屈曲チューブの製造方法により達成される。

また、上記目的は、本発明の第三の構成によれば、所定の内径を備えた中空円筒状のチューブの先端部の一側から軸方向に関して所定間隔で1個または複数個の切込みを備えるように、射出成形により屈曲チューブを成形することを特徴とする屈曲チューブの製造方法により達成される。

上記第二及び第三の構成によれば、屈曲チューブが、既存の中空円筒状のチューブ材料の先端部に切込みを形成し、あるいは射出成形により成形することにより、容易に、そして低コストで形成され得ると共に、微小に形成され得るので、カテーテル等のために屈曲チューブの曲率半径を小さくしても、確実に構成することが可能である。

本発明による屈曲チューブの製造方法は、好ましくは、射出成形の際に屈曲チューブの円筒部にルーメンを形成する。また好ましくは、射出成形の際に、屈曲チューブの外周面に外被用薄膜を形成する。この構成によれば、工程数が少なくて済み、低コストで、円筒部にルーメンまたは外周面に外被用薄膜を備えた屈曲チューブを成形することができる。

このようにして、本発明によれば、所定の内径を備えた中空の屈曲チューブの先端部の一側から軸方向に関して所定間隔で1個または複数個の切込みを備えることによって、小さな屈曲力で容易に屈曲させることができると共に、曲率半径を小さくしたとしても、カテーテル、ガイドワイヤ等で使用するために最適な屈曲チューブを実現することができる。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明による屈曲チューブの第一の実施形態の構成を示す概略斜視図である。

図 2 は、図 1 の屈曲チューブの切断加工による製造方法を示す概略斜視図である。

図 3 は、図 1 の屈曲チューブの、(A) 真っ直な状態及び (B) 屈曲状態を示す概略側面図である。

図 4 は、本発明による屈曲チューブの第二の実施形態の、(A) 切込み形成前の状態及び (B) 切込み形成後の完成状態を示す概略斜視図である。

図 5 は、本発明による屈曲チューブの第三の実施形態の、(A) 切込み形成前の状態及び (B) 切込み形成後の完成状態を示す概略斜視図である。

図 6 は、本発明による屈曲チューブの第四の実施形態の、(A) 切込み形成前の状態及び (B) 切込み形成後の完成状態を示す概略斜視図である。

図 7 は、図 1、図 4 乃至図 6 の各屈曲チューブを射出成形により製造した状態を示す概略斜視図である。

図 8 は、図 1、図 4 の各屈曲チューブにおける射出成形の際に同時に切込みの領域に薄膜を形成した状態を示す要部断面図である。

図 9 は、図 1 の屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ例を示し、(A) は屈曲機構の挿入前、(B) は屈曲機構の挿入後、(C) は外被用チューブ接着後、(D) は屈曲前、(E) は屈曲後を示す各概略図である。

図 10 は、図 4 の屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ第 1 の例を示し、(A) は斜視図、(B) は屈曲前及び (C) は屈曲後を示す概略側面図である。

図 11 は、図 4 の屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ第 2 の例を示し、(A) は屈曲前及び (B) は屈曲後を示す概略側面図、(C) は先端部の断面図及び (D) は面取り部を備えた先端部の変形例の断面図である。

図 12 は、図 4 の屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ第 3 の例を示し、(A) は屈曲機構の挿入前、(B) は屈曲機構の挿入後、(C) は外被用チューブの接着後を示す概略斜視図及び (D) は断面図である。

図 13 は、図 4 の屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ第 4 の例を示し、(A)

)は組立前、(B)は組立後の概略斜視図及び(C)は断面図である。

図14は、図5の屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ第5の例を示し、(A)は屈曲機構の挿入前、(B)は屈曲機構の挿入後、(C)は外被用チューブの接着後を示す概略斜視図及び(D)は断面図である。

図15は、図5の屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ第6の例を示し、(A)は組立前、(B)は組立後の概略斜視図及び(C)は断面図である。

図16は、本発明による屈曲チューブの第五の実施形態に屈曲機構を組み込んだ状態を示し、(A)は平面図、(B)は側面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

本発明は、以下の詳細な説明及び本発明の幾つかの実施の形態を示す添付図面に基づいて、より良く理解されるものとなろう。なお、添付図面に示す幾つかの実施例は本発明を特定または限定することを意図するものではなく、単に本発明の説明及び理解を容易とするためだけのものである。

以下、図面に示した幾つかの実施形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

#### 第一の実施の形態

図1は本発明による屈曲チューブの第一の実施形態の基本構成を示している。図1において、屈曲チューブ10は、例えば外径6.0mm、肉厚0.8mmの中空円筒状のシリコンチューブ11から構成されている。ここで、屈曲チューブの材料としてシリコンチューブの他には、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、フッ素樹脂などの有機高分子材料を用いることができる。

上記屈曲チューブ10は、図1に示すように、シリコンチューブ11の先端部11aの一側、図示の場合、下側にて軸方向に関して所定間隔に並んだ1個または複数個(図示の場合、6個)の切込み12を備えている。各切込み12は、それぞれシリコンチューブ11の下側から反対側、即ち上側に向かって、中心方向を越えて延びていると共に、上方に向かって先細になるように逆V字状に形成されている。特に、各切込み12は、シリコンチューブ11の中心軸方向を越えて、例えば円周の2/3程度又はそれ以上切り込まれていてよい。

図2は、図1の屈曲チューブの切断加工による製造方法を示す概略斜視図である。このような構成の屈曲チューブ10は、例えば図2(A)に示すような市販の中空円筒状のチューブ材料11に対して、図2(B)に示すように、切込み12を切断加工することにより製造される。これにより、屈曲チューブ10は、容易に、そして低価格で形成することができる。

図3は、図1の屈曲チューブの、(A)真っ直な状態及び(B)屈曲状態を示す概略側面図である。屈曲チューブが図3(A)に示す真っ直な状態から、図3(B)に示すように先端部11aが下方に屈曲されるとき、先端部11aの下側に設けられた切込み12によってチューブ体積が低減されている。

本発明の実施の形態による屈曲チューブ10は以上のように構成されており、図3に示したように、先端部11aが下方に屈曲されるとき、切込み12によってチューブ体積が低減されているので、チューブ10自体が押し潰されることなく、上記切込み12の間隙が狭められ、これにより、屈曲チューブ10の先端部11aが容易に、しかも小さな屈曲力によって屈曲され得ることになる。

## 第二の実施の形態

次に、本発明の第二の実施の形態によるマルチルーメンタイプの屈曲チューブを説明する。

図4は、本発明による屈曲チューブの第二の実施形態の、(A)切込み形成前の状態及び(B)切込み形成後の完成状態を示す概略斜視図である。第二の実施形態の屈曲チューブ20は、例えば図4(A)に示すような市販の屈曲チューブ材料21に対して、図4(B)に示すように、切込み22を切断加工することにより製造される。この屈曲チューブ20は、中空部すなわちメインのルーメン21aと下縁に沿って一本の小径ルーメン21bを備えたマルチルーメンタイプのシリコンチューブ21の先端部21cの一側、図示の場合、下側に、軸方向に関して所定間隔に並んだ1個または複数個(図示の場合、6個)の切込み22を切断加工により備えている。ここで、屈曲チューブ20は、例えば直径2mm、小径ルーメンの直径0.5mmに形成される。

この構成の屈曲チューブ20によれば、図1及び図2に示した屈曲チューブ1

0の場合と同様に、真っ直な状態から先端部21cが下方に屈曲されるとき、先端部21cの下側に設けられた切込み22によってチューブ体積が低減されているので、チューブ20自体が押し潰されることなく、上記切込み22の間隙が狭められることから、屈曲チューブ20の先端部21cが容易に、しかも小さな屈曲力によって屈曲され得ることになる。

### 第三の実施の形態

次に、本発明の第三の実施の形態によるマルチルーメンタイプの屈曲チューブを説明する。

図5は、本発明による屈曲チューブの第三の実施形態の、(A)切込み形成前の状態及び(B)切込み形成後の完成状態を示す概略斜視図である。第三の実施形態の屈曲チューブ30は、例えば図5(A)に示すような市販の屈曲チューブ材料31に対して、図5(B)に示すように、切込み32を切断加工することにより製造される。この屈曲チューブ30は中空部、すなわちメインのルーメン31aと下縁に沿って二本のルーメン、即ち小径ルーメン31b, 31cを備えたマルチルーメンタイプのシリコンチューブ31の先端部31dの一側、図示の場合下側に、軸方向に関して所定間隔に並んだ1個または複数個、図示では6個の切込み32を切断加工により備えている。ここで、屈曲チューブ30は、例えば、直径2mm、メインのルーメンの直径0.9mm、小径ルーメンの直径0.5mmに形成される。

この構成の屈曲チューブ30では、図1及び図2に示した屈曲チューブ10の場合と同様に、真っ直な状態から先端部31dが下方に屈曲されるとき、先端部31dの下側に設けられた切込み32によってチューブ体積が低減されていることから、チューブ30自体が押し潰されることなく、上記切込み32の間隙が狭められるので、屈曲チューブ30の先端部31dが容易に、しかも小さな屈曲力によって屈曲され得る。

### 第四の実施の形態

次に、本発明の第四の実施の形態によるマルチルーメンタイプの屈曲チューブ

を説明する。

図6は、本発明による屈曲チューブの第四の実施形態の、(A)切込み形成前の状態及び(B)切込み形成後の完成状態を示す概略斜視図である。第四の実施形態の屈曲チューブ40は、例えば図6(A)に示すような市販の屈曲チューブ材料41に対して、図6(B)に示すように、切込み42を切断加工することにより製造される。この屈曲チューブ40は、中空部すなわちメインのルーメン41aと上縁及び下縁に沿ってそれぞれ一本の小径ルーメン41b, 41cを備えたマルチルーメントタイプのシリコンチューブ41の先端部41dの一側、図示の場合、下側に、軸方向に関して所定間隔に並んだ1個または複数個、図示では6個の切込み42を切断加工により備えている。

この構成の屈曲チューブ40によれば、図1及び図2に示した屈曲チューブ10の場合と同様に、真っ直な状態から先端部41dが下方に屈曲されるとき、先端部41dの下側に設けられた切込み42によってチューブ体積が低減されていることから、チューブ40自体が押し潰されることなく、上記切込み42の間隙が狭められるので、屈曲チューブ40の先端部41dが容易に、しかも小さな屈曲力によって屈曲され得る。

ここで、上述した各屈曲チューブ10, 20, 30, 40は、それぞれ切込み12, 22, 32, 42が切断加工により形成されているが、これらの屈曲チューブ10乃至40は、全体が切込み12乃至42を備えるように射出成形により形成されていてもよい。

図7は、図1, 図4乃至図6の各屈曲チューブを射出成形により製造した状態を示す概略斜視図であり、(A)が屈曲チューブ10、(B)屈曲チューブ20、(C)が屈曲チューブ30、(D)が屈曲チューブ40である。各屈曲チューブ10, 20, 30, 40において、切込み12, 22, 32, 42は、それぞれ図7(A)乃至(D)にて矢印で図式的に示すように、屈曲チューブ10, 20, 30, 40全体を形成する金型に対して、下方に移動可能な抜き型によって容易に成形され得る。また、射出成形において、切込み部及びルーメンの形成のために加工を施した芯棒と、外周面を成型するための型枠とから成る金型とを使用して、チューブ材料を挟み込み硬化させることで、各屈曲チューブ10, 20

、 30、40を容易に成形できる。また、この際、メインルーメン及び屈曲チューブの円筒部にルーメン（小口径ルーメン）を有するマルチルーメントタイプとシングルルーメントタイプも射出成形により製造することができる。

さらに、上記各屈曲チューブ10、20、30、40は、メインルーメンである中空部を外部に対して液密的に構成するために、外周面または内周面に防水膜としての外被用チューブまたは外被用薄膜を設ける必要がある。図8は、図1、図4の各屈曲チューブにおける射出成形の際に同時に切込みの領域に防水用の外被用チューブと同等の機能を有する外被用薄膜を形成した状態を示す要部断面図であり、(A)が屈曲チューブ10、(B)及び(C)が屈曲チューブ20の場合である。

図8に示すように、これらの屈曲チューブ10、20、30、40を図7に示すように射出成形する際に、同時に外周面または内周面に外被用薄膜を一体成形するようにしてもよい。即ち、図8(A)に示すように、上記屈曲チューブ材料11に対して、その切込み12側の外周面に隣接して、外被用薄膜13が一体成形される。また、図8(B)に示すように、上記屈曲チューブ材料21に対してその切込み22側の外周面に隣接して、外被用薄膜23が一体成形される。さらに、図8(C)に示すように、上記屈曲チューブ材料21に対してその切込み22側の内周面に隣接して、外被用薄膜24が一体成形される。なお、図示しないが、屈曲チューブ30、40の場合も、屈曲チューブ10、20と同様に、射出成形する際に、同時に外周面または内周面に外被用チューブの代わりに外被用薄膜を一体成形してもよい。

これらの外被用薄膜13、23、24の一体成形によって、ルーメン内に屈曲機構を挿入してカテーテルを組み立てる場合に、ルーメン内を防水するために屈曲チューブ10、20の外周面または内周面に外被用チューブを別途備える必要がなくなり、組立が容易に行なわれる。

次に、図9により、上記屈曲チューブ10に屈曲機構を組み込む構成を説明する。図9は上述した屈曲チューブ10に屈曲機構を組み込んだ例を示しており、それぞれ、(A)屈曲機構の挿入前、(B)屈曲機構の挿入後、(C)外被用チューブ接着後、(D)屈曲前及び(E)屈曲後を示す概略図である。この際、図

9 (A) に示すように、屈曲チューブ 10 の中空部内に、屈曲機構 14 を挿入する。

ここで、屈曲機構 14 は、形状記憶合金を用いたコイル、ワイヤ、板など、あるいは、牽引用ワイヤを組み込んだものを使用することができる。屈曲機構 14 として形状記憶合金を用いた場合には、公知の構成の形状記憶合金アクチュエータとして構成されており、例えばシリコンチューブ、ステンレスコイル、樹脂リンク、形状記憶合金ワイヤ（またはコイル、シート）及び配線から成るが、詳細な構成の説明は省略する。

図 9 (B) に示すように、屈曲機構 14 は、その先端が屈曲チューブ 10 の先端から僅かに突出するまで、屈曲チューブ 10 内に挿入され、その後図 9 (C) に示すように、屈曲チューブ 10 の先端部に、例えば肉厚  $50\ \mu\text{m}$  の外被用チューブ 15 が被嵌され、その先端及び後端で、矢印 X で示すように接着剤 16 により液密的に接着され固定される。

ここで、図 9 (D) に示すように、屈曲機構 14 の後端から延びる配線 14 a に対してコントローラ 17 を接続し、屈曲機構 14 の形状記憶合金アクチュエータに給電を行うと、図 9 (E) に示すように、形状記憶合金アクチュエータが下方へ屈曲し、それに伴って屈曲チューブ 10 の先端部も下方へ屈曲する。

次に、図 10 乃至図 15 により、上記屈曲チューブ 20, 30 に屈曲機構を組み込む構成の幾つかの例を説明する。

#### 屈曲機構の組み込み例 1

図 10 は、上述した屈曲チューブ 20 に屈曲機構を組み込んだ第 1 の例を示している、それぞれ、(A) は斜視図、(B) は屈曲前の、(C) は屈曲後を示す概略側面図である。この際、図 10 (A) に示すように、屈曲チューブ 20 の小径ルーメン 21 b 内に、屈曲機構 25 を挿入する。この屈曲機構 25 は、前述した屈曲機構 14 と同様に、例えば公知の構成の形状記憶合金アクチュエータとして構成されていると共に、一方の配線 25 a が屈曲機構 25 の先端から、屈曲チューブ 20 のメインのルーメン 21 a を通って引き回されている。これにより、屈曲機構 25 を通す小径ルーメン 21 b 及び切込み部 22 は、配線またはワイヤ

ーを通すルーメンに比べて周囲が広く放熱が容易であるため、例えば屈曲機構 25 が形状記憶合金アクチュエータとして構成されている場合であっても、その動作熱によりチューブ内に残留する熱による応答遅れが小さくて済むことになる。また、発熱体である形状記憶合金アクチュエータから外被膜までは距離がある。この空間の空気層があるために、屈曲チューブ 20 の表面温度を屈曲動作時でも低く保つことができる。

ここで、屈曲機構 25 は、上記の形状記憶合金アクチュエータのような部品の他には、伸縮機能あるいは曲げ機能を有した部品やワイヤ部品を使用することができる。このような伸縮機能を有した部品として、形状記憶合金製のコイルまたはワイヤが使用できる。また、曲げ機能を有した部品として、形状記憶合金製のジグザグバネ、ワイヤ、短冊状の板などが使用できる。また、ワイヤ部品としては、ステンレスワイヤなどを使用し、牽引用ワイヤとしても使用できる。なお、図 10 (A) においては、同様に外被用チューブ 15 による液密的な封止が行なわれているが、図面では省略されている。

屈曲機構 25 の後端から延びる配線 25 a, 25 b に対して、コントローラ 26 を接続して、屈曲機構 25 の形状記憶合金アクチュエータに給電すると、図 10 (B) に示す真っ直ぐな状態から図 10 (C) に示す屈曲状態へと、形状記憶合金アクチュエータが下方へ屈曲し、それに伴って屈曲チューブ 20 の先端部も下方へ屈曲する。

### 屈曲機構の組み込み例 2

図 11 は上述した屈曲チューブ 20 に屈曲機構を組み込んだ第 2 の例を示して、それぞれ、(A) は屈曲前及び (B) は屈曲後を示す概略側面図、(C) は先端部の断面図、(D) は面取り部を備えた先端部の変形例の断面図である。図 11 (A) に示すように、屈曲チューブ 20 の小径ルーメン 21 b 内に、屈曲機構 27 を挿入する。この屈曲機構 27 は、公知の構成の牽引ワイヤとして構成されており、小径ルーメン 21 b に挿通されると共に、その先端 27 a が、屈曲チューブ 20 の最先端の小径ルーメン 21 b に対して接着剤等により固定されている。屈曲機構 27 が挿入された後、屈曲チューブ 20 の外周面は、外被用チュ

ープ（図示せず）により覆われ、端部が屈曲チューブ 20 に対して接着され、液密的に構成される。なお、前述した薄膜 23, 24 が射出成形により形成されている場合には、この外被用チューブは不要である。

屈曲チューブ 20 の後端から延びる屈曲機構 27 のワイヤを、図示しない牽引機構により図面右方に引っ張ると、屈曲チューブ 20 の各切込み 22 の間の間隙が軸方向に狭められて、図 11 (A) に示す真っ直な状態から図 11 (B) に示す屈曲状態へと、屈曲チューブ 20 の先端部が下方に屈曲する。屈曲チューブ 20 は、その小径ルーメン 21 b の各切込み 22 に対する開口部が、図 11 (C) に示すように、比較的鋭い角部を形成しているため、牽引ワイヤの挿入時や屈曲のための牽引時及び復帰時に、牽引ワイヤの表面が上記角部に引っ掛かることがあるので、これを防止するために、図 11 (D) に示すように、小径ルーメン 21 b の各切込み 22 に対する開口部の周縁に面取り部 21 d を形成するようにしてもよい。これにより、牽引ワイヤの挿入時や屈曲のための牽引時及び復帰時に、牽引ワイヤが円滑に小径ルーメン 21 b 内を摺動し得る。

### 屈曲機構の組み込み例 3

図 12 は、上述した屈曲チューブ 20 に屈曲機構を組み込んだ第 3 の例を示していて、それぞれ、(A) は屈曲機構の挿入前の、(B) は屈曲機構の挿入後の、(C) は外被用チューブの接着後を示す概略斜視図、(D) は断面図である。図 12 (A) に示す屈曲チューブ 20 の小径ルーメン 21 b 内に屈曲機構 25 が挿入される。さらに、屈曲チューブ 20 のメインのルーメン 21 a 内にワーキングチャンネル用チューブ 28 が挿入される。ここで、ワーキングチャンネル用チューブ 28 の内腔を通過させるものとしては、ガイドワイヤ、薬液、造影剤などがある。図 12 (B) に示すように、屈曲機構 25 の一方の配線 25 a が、屈曲機構 25 の先端から、メインのルーメン 21 a 内にて、小径ルーメン 21 b と反対側で、すなわち切込み 22 の存在しない領域で、ルーメン 21 a の内壁とワーキングチャンネル用チューブ 28 の外周面との間を通過して引き回される。その後、図 12 (C) 及び (D) に示すように、屈曲チューブ 20 の先端部に外被用チューブ 29 が被嵌され、その先端及び後端で、矢印 X で示すように、接着剤によ

り液密的に接着され固定される。

この構成によれば、屈曲機構 25 の後端から延びる配線 25 a, 25 b に対してコントローラを接続し、屈曲機構 25 の形状記憶合金アクチュエータに給電すると、形状記憶合金アクチュエータが下方に屈曲し、それに伴って屈曲チューブ 20 の先端部も下方に屈曲する。この場合、屈曲機構 25 の先端から出る一方の配線 25 a が、屈曲チューブ 20 の切込み 22 のない領域を通して、屈曲チューブ 20 の後端まで引き回されることになるので、屈曲チューブ 20 が屈曲したときに、この配線 25 a に加わる応力が比較的小さくなり、断線のおそれが低減される。ここで、屈曲チューブ 20 が屈曲したときに、この配線 25 a に加わる応力による断線を避けるために、配線 25 a は波状の形状に引き回してもよい。

#### 屈曲機構の組み込み例 4

図 13 は、上述した屈曲チューブ 20 に屈曲機構を組み込んだ第 4 の例を示していて、それぞれ、(A) 組立前、(B) 組立後の概略斜視図及び (C) 断面図である。この場合、屈曲チューブ 20' は、比較的短く形成されることにより、先端部のみを構成し、他の部分は、前述したマルチルーメンタイプのチューブ 41 が使用されている。

屈曲チューブ 20' は、図 12 に示した屈曲チューブ 20 と同様に構成されており、図 13 (A) に示すように、屈曲チューブ 20' の後端に上記チューブ 41 が接続され、図 13 (B), (C) に示すように、接着剤 16 により固定されると共に、上記チューブ 41 の外側及び内側で封止されるようになっている。そして、屈曲チューブ 20' の後端から延びる配線 25 a, 25 b は、上記チューブ 41 の小径ルーメン 41 b, 41 c 内を通して、上記チューブ 41 の後端から外部へ引き出される。この構成によれば、図 12 の屈曲チューブ 20 と同様に、上記チューブ 41 の後端から延びる配線 25 a, 25 b に対して、コントローラ 26 を接続することにより、屈曲機構 25 の形状記憶合金アクチュエータに給電が行なわれると、形状記憶合金アクチュエータが下方に屈曲し、それに伴って先端部を構成する屈曲チューブ 20' も下方に屈曲することになる。

### 屈曲機構の組み込み例 5

図 1 4 は上述した屈曲チューブ 3 0 に屈曲機構を組み込んだ第 5 の例を示し、それぞれ、(A) 屈曲機構の挿入前、(B) 屈曲機構の挿入後、(C) 外被用チューブの接着後を示す概略斜視図及び (D) 断面図である。図 1 4 (A) に示す屈曲チューブ 3 0 の双方の小径ルーメン 3 1 b 及び 3 1 c 内に、屈曲機構 2 5 が先端側で折り返された状態で挿入される。そして、屈曲チューブ 3 0 のメインのルーメン 3 1 a 内にワーキングチャンネル用チューブ 2 8 が挿入される。なお、屈曲機構 2 5 は、一方の小径ルーメン 3 1 b 及び 3 1 c 内のどちらにも挿入してもよい。また、小径ルーメン 3 1 b または 3 1 c の一方内に挿入し、他方の小径ルーメン 3 1 c または 3 1 b から、屈曲機構 2 5 の先端から出る一方の配線が挿通されるようにしてもよい。そして、図 1 4 (B) に示すように、屈曲機構 2 5 の配線 2 5 a, 2 5 b が、屈曲チューブ 3 0 の後端から外部へ引き出される。その後、図 1 4 (C), (D) に示すように、屈曲チューブ 3 0 の先端部に外被用チューブ 3 3 が被嵌され、その先端及び後端で、矢印 X で示すように接着剤により液密的に接着され、固定される。

この構成によれば、屈曲機構 2 5 の後端から延びる配線 2 5 a, 2 5 b に対してコントローラ 2 6 を接続し、屈曲機構 2 5 の形状記憶合金アクチュエータに給電すると、形状記憶合金アクチュエータが下方に屈曲し、それに伴って屈曲チューブ 3 0 の先端部も下方に屈曲する。

### 屈曲機構の組み込み例 6

図 1 5 は、上述した屈曲チューブ 3 0 に屈曲機構を組み込んだ第 6 の例を示していて、それぞれ、(A) 組立前、(B) 組立後の概略斜視図及び (C) 断面図である。屈曲チューブ 3 0' は、比較的短く形成されることにより先端部のみを構成し、他の部分は、前述したマルチルーメンタイプのチューブ 3 1 が使用されている。屈曲チューブ 3 0' は、図 1 4 に示した屈曲チューブ 3 0 と同様に構成されており、図 1 5 (A) に示すように、屈曲チューブ 3 0' の後端に上記チューブ 3 1 が接続され、図 1 5 (B), (C) に示すように、接着剤 1 6 により固定されると共に、上記チューブ 3 1 の外側及び内側で封止される。そして、屈曲

チューブ 30' の後端から延びる配線 25a, 25b は、上記チューブ 31 の小径ルーメン 31b, 31c 内を通して、チューブ 31 の後端から外部へ引き出される。

この構成によれば、図 14 の屈曲チューブ 30 と同様にして、チューブ 31 の後端から延びる配線 25a, 25b に対してコントローラ 26 を接続し、屈曲機構 25 の形状記憶合金アクチュエータに給電すると、形状記憶合金アクチュエータが下方に屈曲し、それに伴って先端部を構成する屈曲チューブ 30' も下方に屈曲する。

### 第五の実施の形態

次に、本発明の第五の実施の形態によるマルチルーメントタイプの屈曲チューブに屈曲機構を組み込んだ場合について説明する。

図 16 は、第五の実施形態に屈曲機構を組み込んだ状態の屈曲チューブを示しており、それぞれ、(A) 平面図及び (B) 側面図である。図 16 において、屈曲チューブ 50 は、中空部すなわちメインのルーメン 51a と、左右両側縁に沿ってそれぞれ一本の小径ルーメン 51b, 51c を備えたマルチルーメントタイプのシリコンチューブ 51 の先端部 51d の両側に、軸方向に関して所定間隔に、そして左右交互に並んだ複数個、図示の場合、5 個の切込み 52 を切断加工により備えている。各小径ルーメン 51b, 51c には、それぞれ屈曲機構 53, 54 が挿入されており、またメインのルーメン 51a には、ワーキングチャンネル用チューブ 55 が挿入されている。これらの屈曲機構 53, 54 は、それぞれ公知の構成の形状記憶合金アクチュエータとして構成されている。

ここで、屈曲機構 53, 54 の先端から出る配線は、メインのルーメン 51a を介して、屈曲機構 53, 54 の後端から出る配線と共に、屈曲チューブ 50 の後端から外部へ引き出されている。さらに、屈曲チューブ 50 の先端部は、図示しない外被用チューブが被嵌され、両端がシリコンチューブ 51 の外周面に対して接着剤により液密的に接着され、固定されている。また、ワーキングチャンネル用チューブ 55 は、切込み 52 の入ったシリコンチューブ 51 の内壁に接着剤により固定されている。

この構成の屈曲チューブ 50 では、一方の屈曲機構、例えば屈曲機構 53 に対して図示しないコントローラから給電して、屈曲機構 53 を図 16 (A) にて上方へ屈曲させると、それに伴って屈曲チューブ 50 の先端部も上方に屈曲する。また、他方の屈曲機構、例えば屈曲機構 54 に対して図示しないコントローラから給電して、屈曲機構 54 を図 16 (A) にて下方に屈曲すると、それに伴って屈曲チューブ 50 の先端部も下方に屈曲する。このようにして、屈曲機構 53, 54 に対して選択的に給電することにより、屈曲チューブ 50 の先端部は、右側または左側に屈曲し得ることになる。

上述した実施形態では、切込み 12, 22, 32, 42, 52 を設けた屈曲チューブ 10, 20, 30, 40, 50 の先端部は、外被用チューブが被嵌されることで、切込み 12 乃至 52 の領域が液密的に封止されるようになっているが、図 8 に示すように、切込み 12 乃至 52 を備えた屈曲チューブ 10 乃至 50 が射出成形により成形され、同時に外被用薄膜 13, 23, 24 も一体成形される場合には、これらの外被用チューブを後から被嵌して接着剤により封止する必要はなく、屈曲機構を組み込んだ屈曲チューブが容易に組み立てられ得る。

また、上述した実施形態においては、切込み 12, 22, 32, 42 のように軸方向に設けた屈曲チューブ 10, 20, 30, 40 と、軸方向に左右 2 組、即ち第一と第二の切込み 52 を設けた屈曲チューブ 50 とを示した。これらの切込みは軸方向にさらに第三以上の切込みが配列されてもよい。例えば、軸方向の 3 方向に複数の切込みを設ける場合には屈曲チューブの円周状の 3 ヶ所に所定間隔で切込みを入れればよい。また、軸方向の 4 方向に複数の切込みを設ける場合も同様に、円周状の 4 ヶ所に所定間隔で切込みを入れればよい。

また、上述した実施形態においては、マルチルーメンタイプのシリコンチューブとして、下端に一つまたは二つの小径ルーメンを備えたシリコンチューブや上下端にそれぞれ一つの小径ルーメンを備えたシリコンチューブを使用した場合について説明したが、マルチルーメンタイプのシリコンチューブとしてはこれに限らず、異なる配置のルーメンを備えたシリコンチューブを使用した屈曲チューブに本発明を適用し得ることは明らかである。

### 産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明によれば、屈曲チューブが、その先端部に一側に軸方向に並んだ1個または複数個の切込みを有していることにより、一側に屈曲される際のチューブ体積が低減されている。したがって、屈曲チューブの先端部が一側に屈曲される際に、チューブ自体が比較的硬い材料から構成されていても屈曲チューブ、例えばカテーテル用チューブ、好ましくはシングルルーメンタイプまたはマルチルーメンタイプのカテーテル用チューブが小さな屈曲力によって容易に屈曲され得ることになる。

このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、曲率半径が小さくても、より小さな屈曲力で屈曲可能である、極めて優れた屈曲チューブとその製造方法が提供される。

## 請 求 の 範 囲

1. 所定の内径を備えた中空の屈曲チューブであって、  
先端部の一侧から軸方向に関して所定間隔で1個または複数個の切込みを備えており、  
上記切込みが、屈曲チューブの反対側に向かって中心方向へ延びていることを特徴とする、屈曲チューブ。
2. 前記屈曲チューブがカテーテル用チューブであることを特徴とする、請求項1に記載の屈曲チューブ。
3. 前記屈曲チューブがシングルルーメンタイプであることを特徴とする、請求項2に記載の屈曲チューブ。
4. 前記屈曲チューブがマルチルーメンタイプであることを特徴とする、請求項2に記載の屈曲チューブ。
5. さらに、前記屈曲チューブの先端部の他側から軸方向に関して所定間隔で、前記切込みの間にて、1個又は複数個の第二又はそれ以上の切込みを備えていることを特徴とする、請求項1から4の何れかに記載の屈曲チューブ。
6. 前記屈曲チューブの中空部内に屈曲機構が挿入されていることを特徴とする、請求項1から5の何れかに記載の屈曲チューブ。
7. 少なくとも一つのルーメン内に屈曲機構が挿入されていることを特徴とする、請求項3又は4に記載の屈曲チューブ。
8. 前記屈曲機構が挿入されるルーメンの各切込みへの開口部の周縁が面取りされていることを特徴とする、請求項7に記載の屈曲チューブ。
9. 前記屈曲チューブの中空部内にワーキングチャンネル用チューブが挿入されていることを特徴とする、請求項1から8の何れかに記載の屈曲チューブ。
10. 前記屈曲チューブの外周面に外被用チューブ又は外被用薄膜が設けられていることを特徴とする、請求項1から9の何れかに記載の屈曲チューブ。
11. 中空円筒状のチューブに対して、先端部の少なくとも一侧から軸方向に関して所定間隔で反対側に向かって延びる1個または複数個の切込みを形成

することを特徴とする、屈曲チューブの製造方法。

12. 所定の内径を備えた中空円筒状のチューブの先端部の一側から軸方向に関して所定間隔で1個または複数個の切込みを備えるように、射出成形により屈曲チューブを成形することを特徴とする、屈曲チューブの製造方法。

13. 前記射出成形の際に、屈曲チューブの円筒部に、ルーメンを形成することを特徴とする、請求項12に記載の屈曲チューブの製造方法。

14. 前記射出成形の際に、屈曲チューブの外周面に外被用薄膜を形成することを特徴とする、請求項12又は13に記載の屈曲チューブの製造方法。

図 1

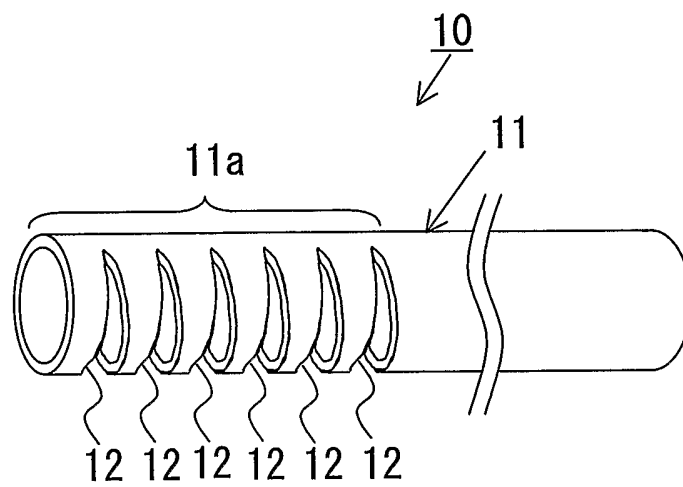


図 2

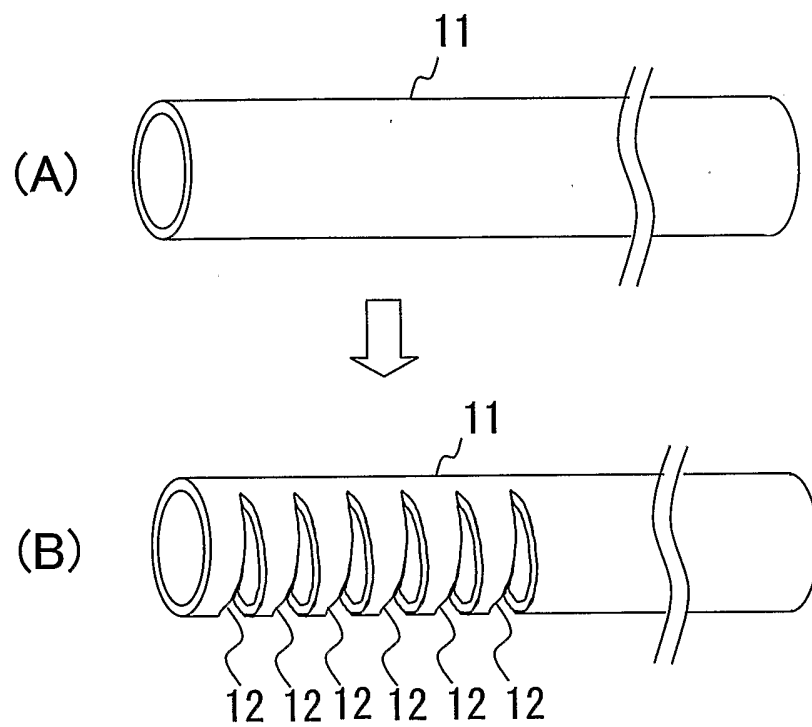


図 3

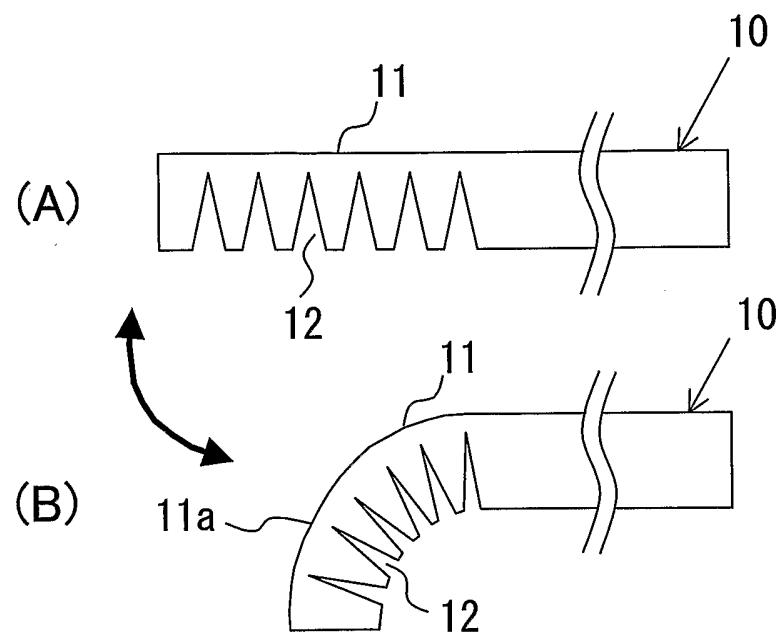


図 4

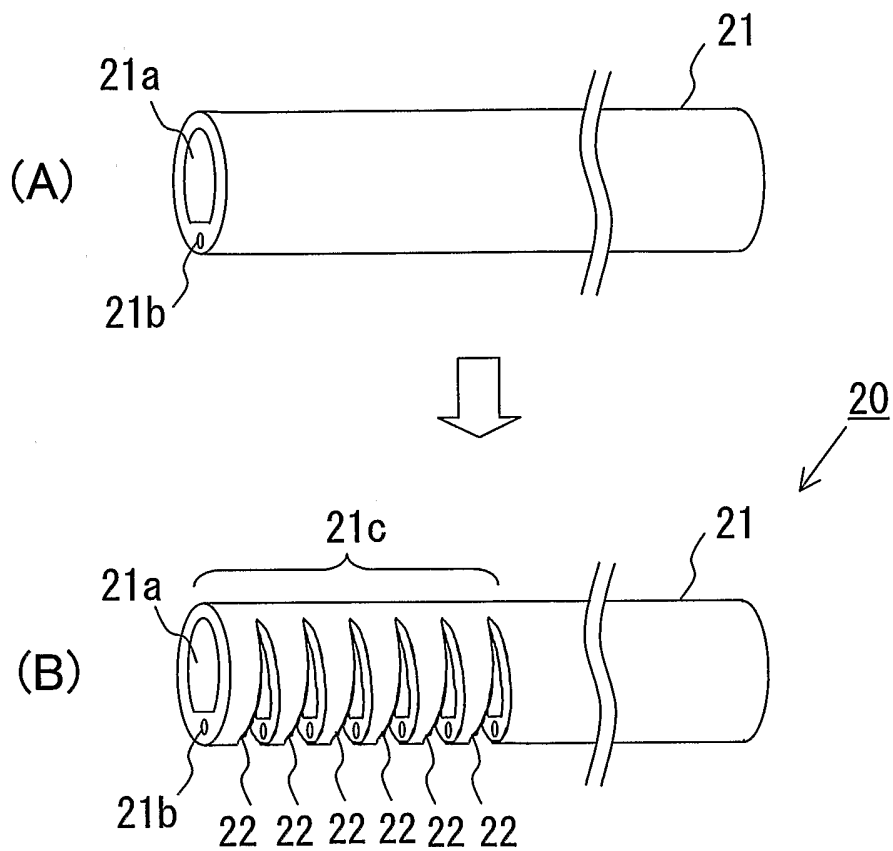


図 5

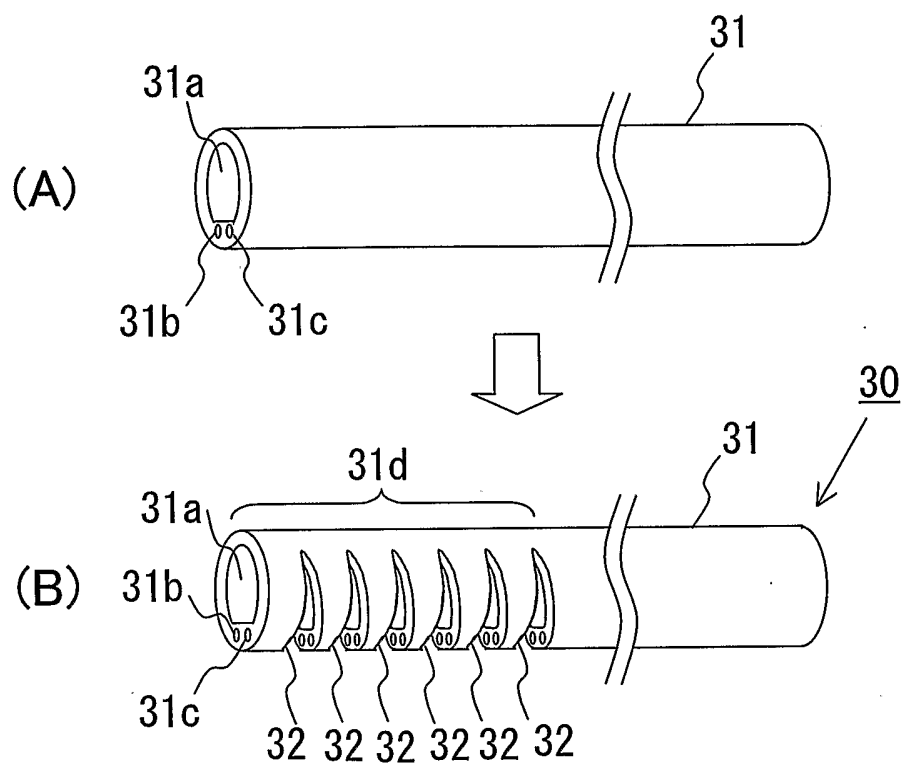


図 6

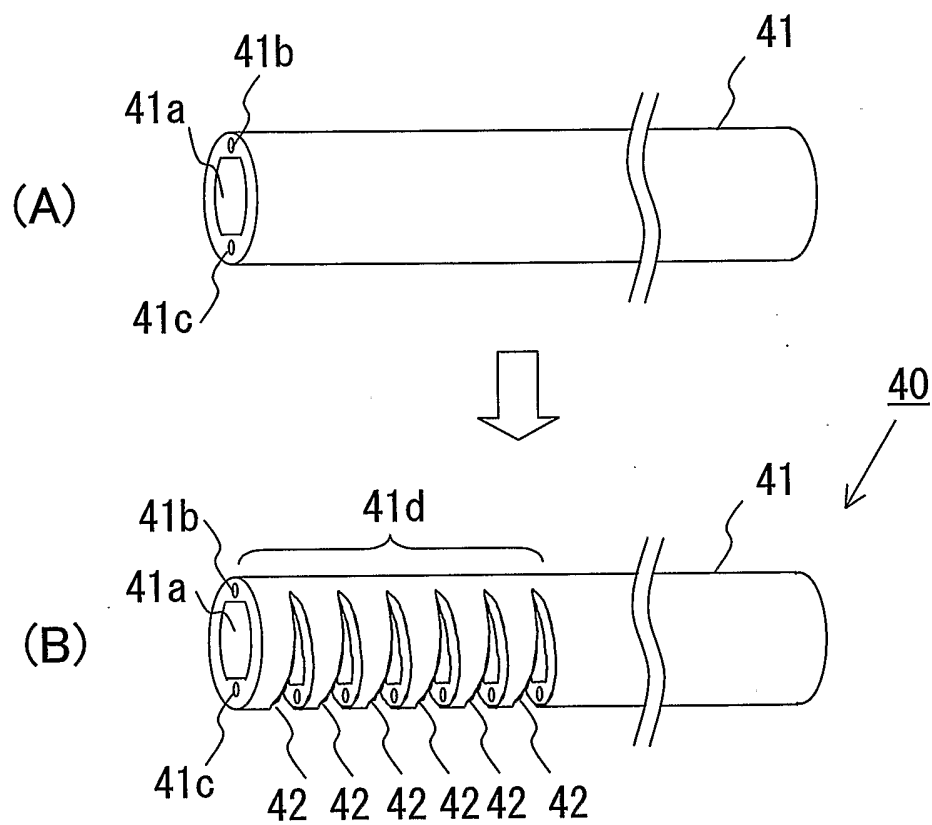


図 7

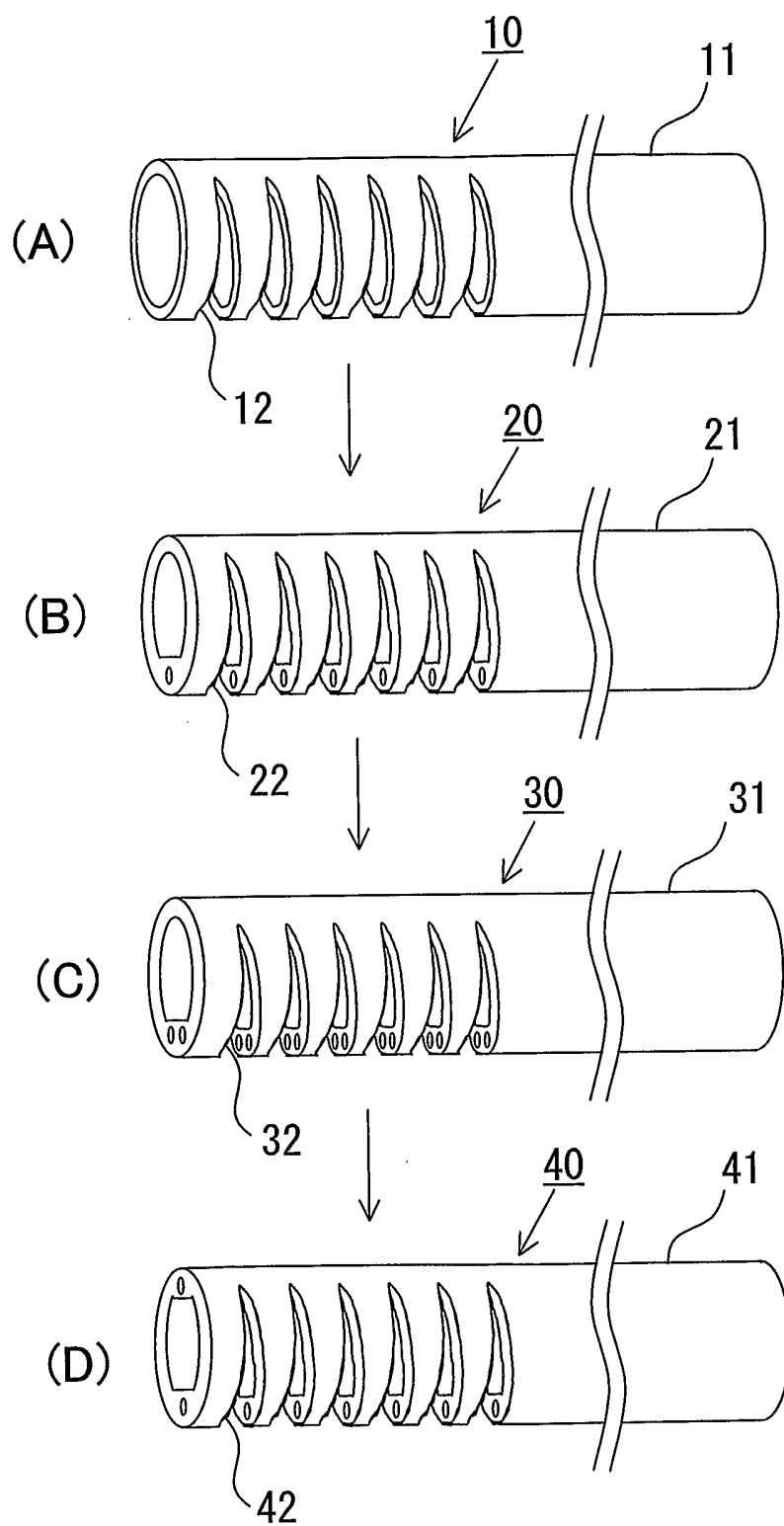


図 8

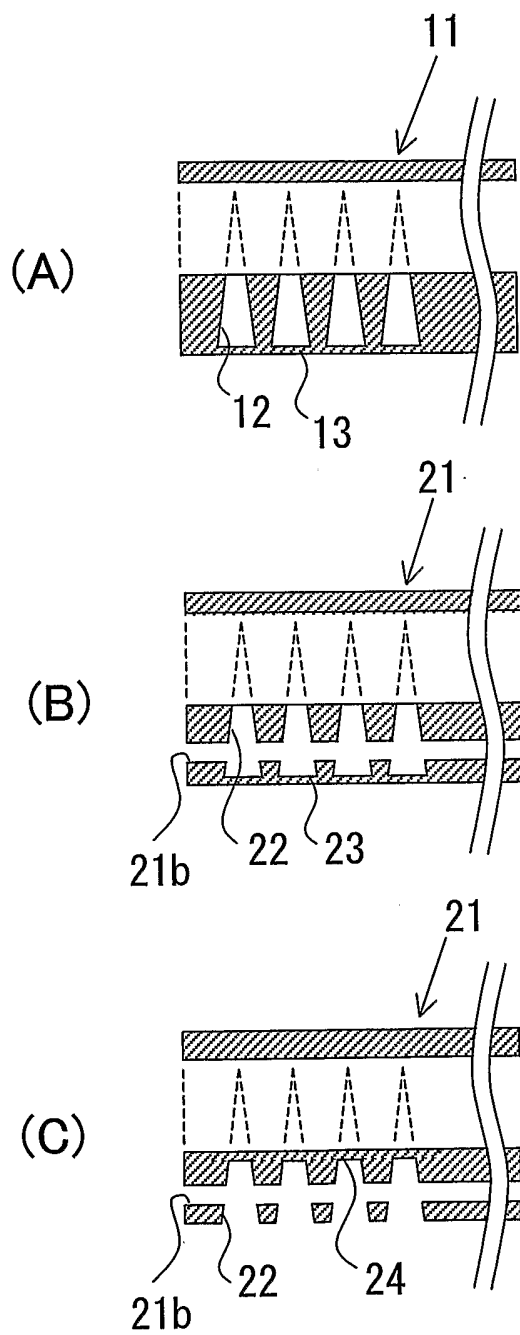


図 9

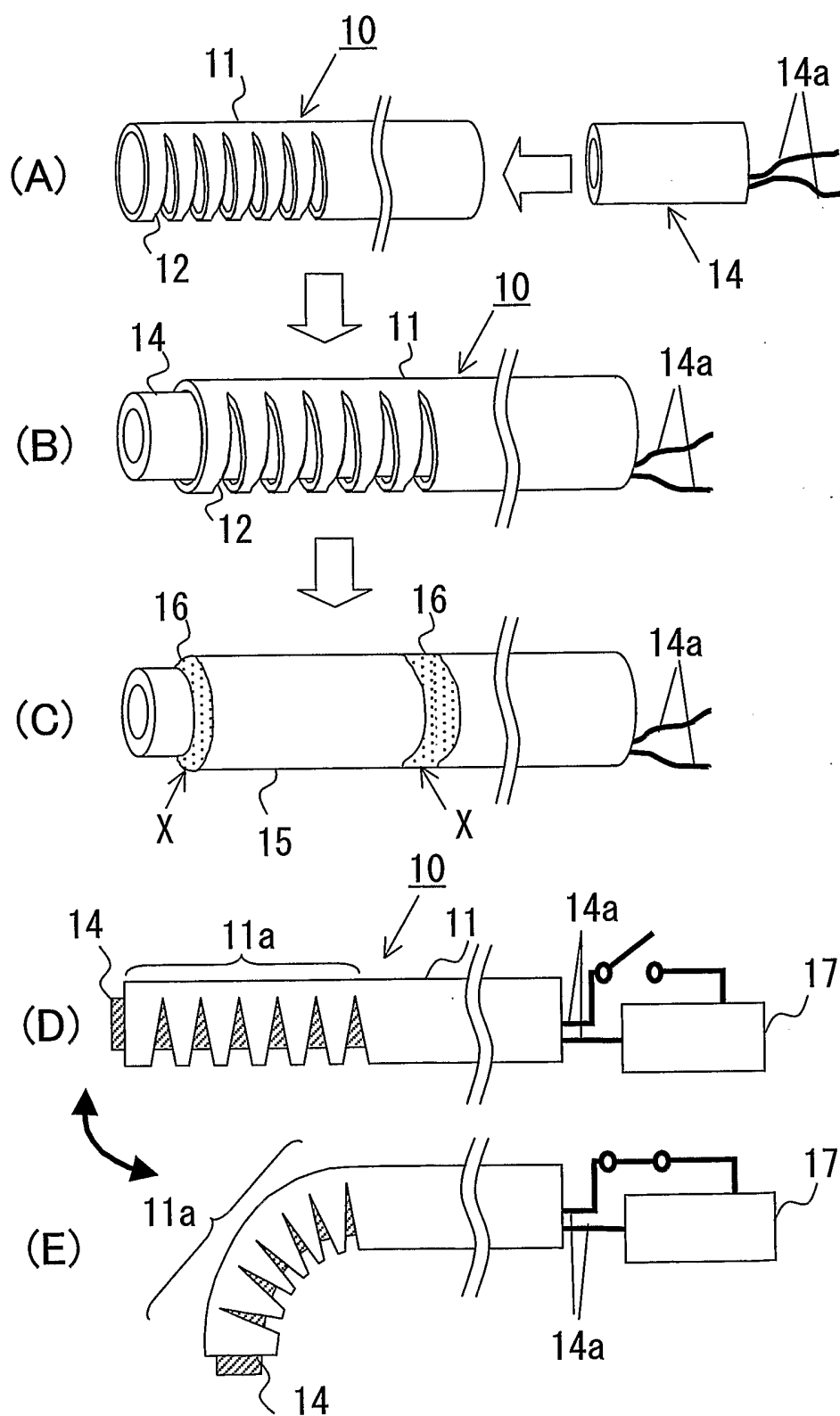


図 10

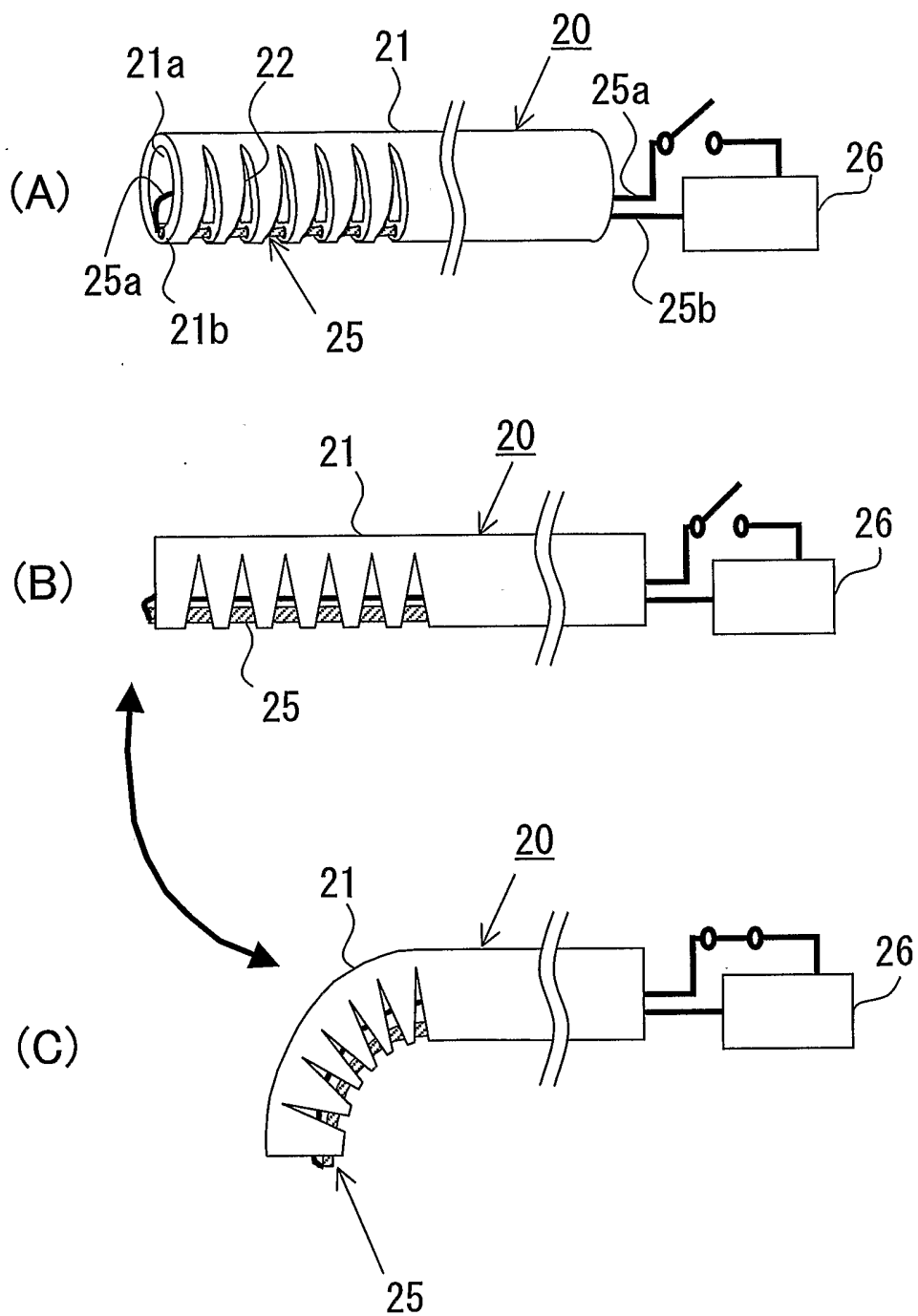


図 1 1

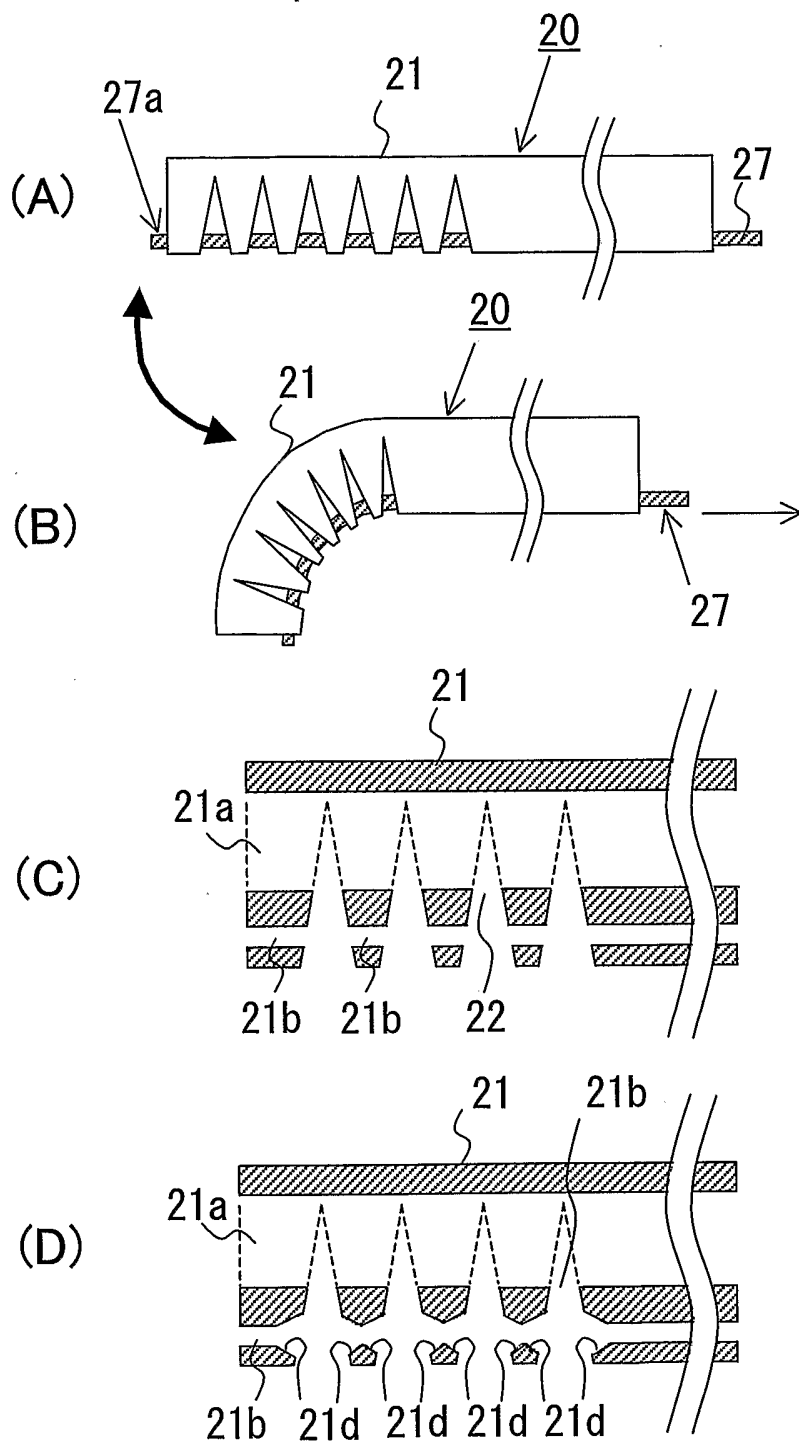


図 1 2

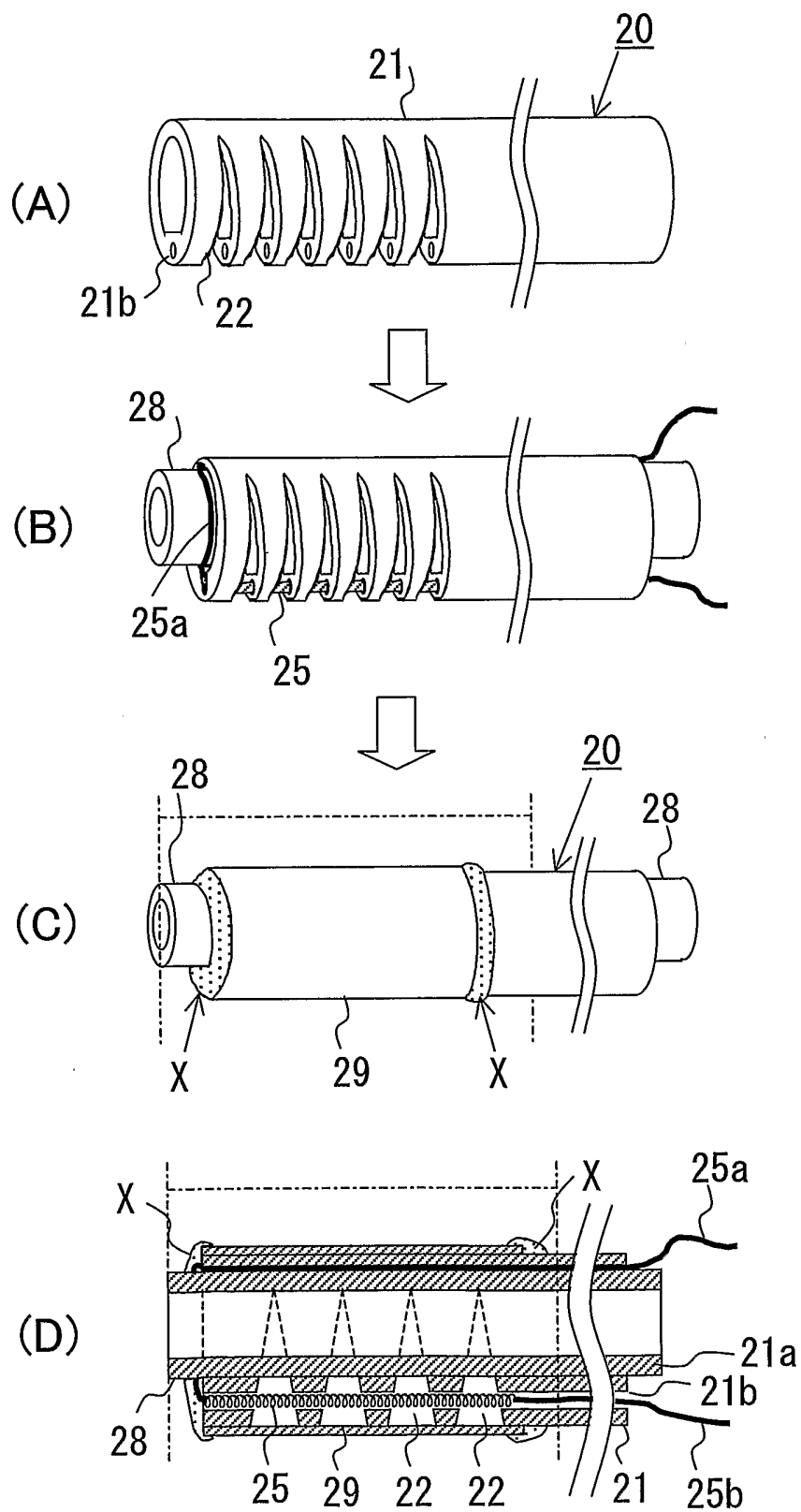


図 1 3

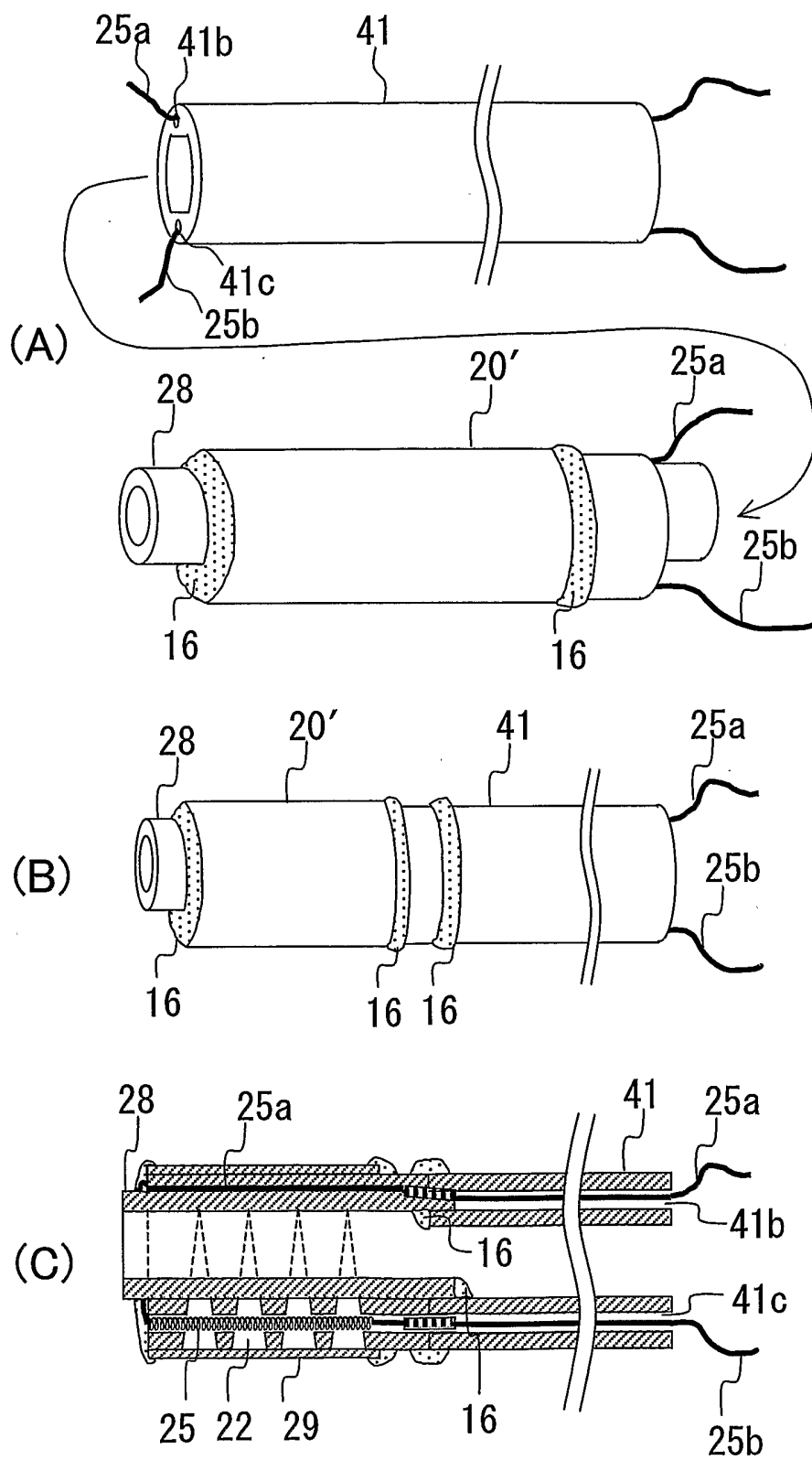


图 14

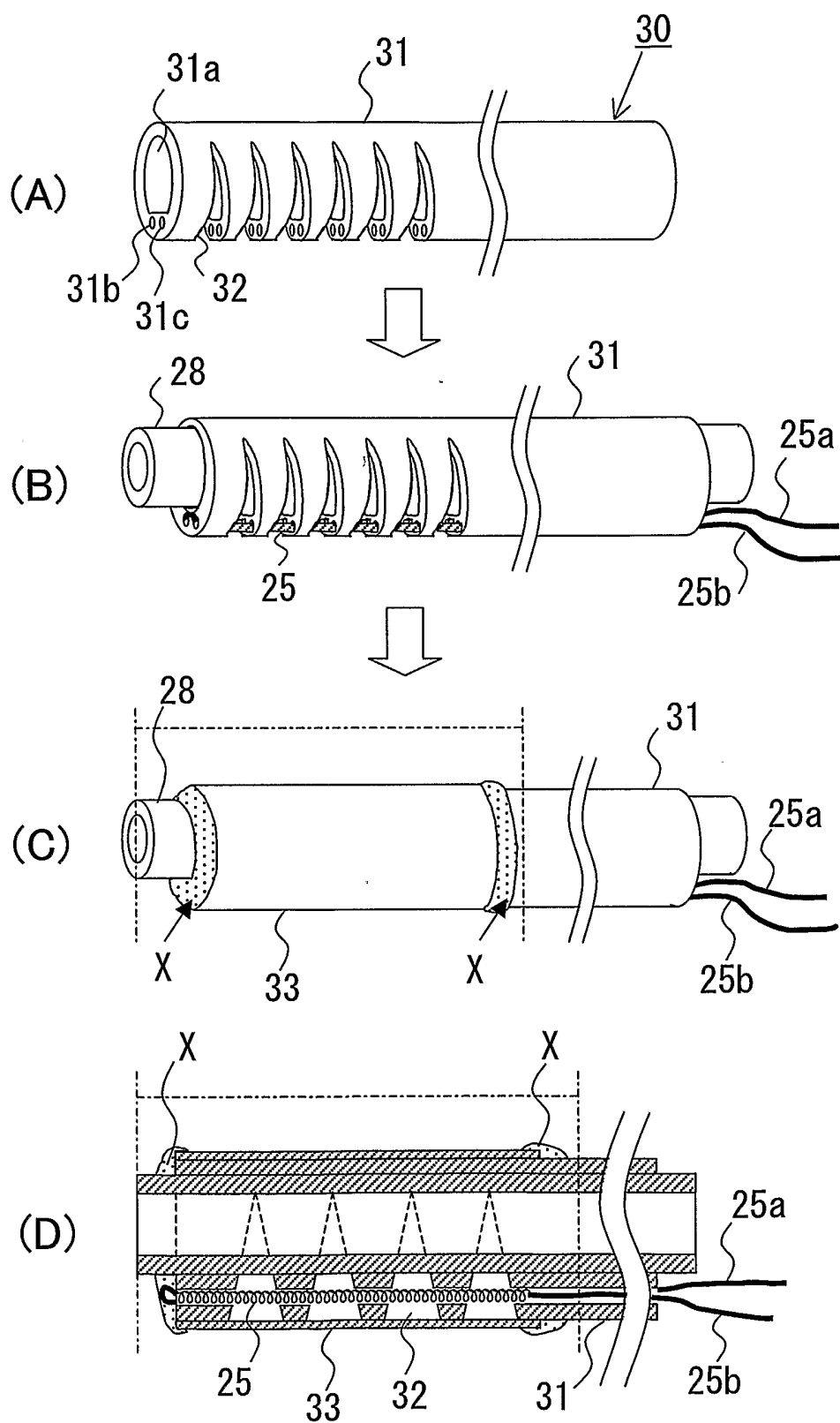


図 1 5

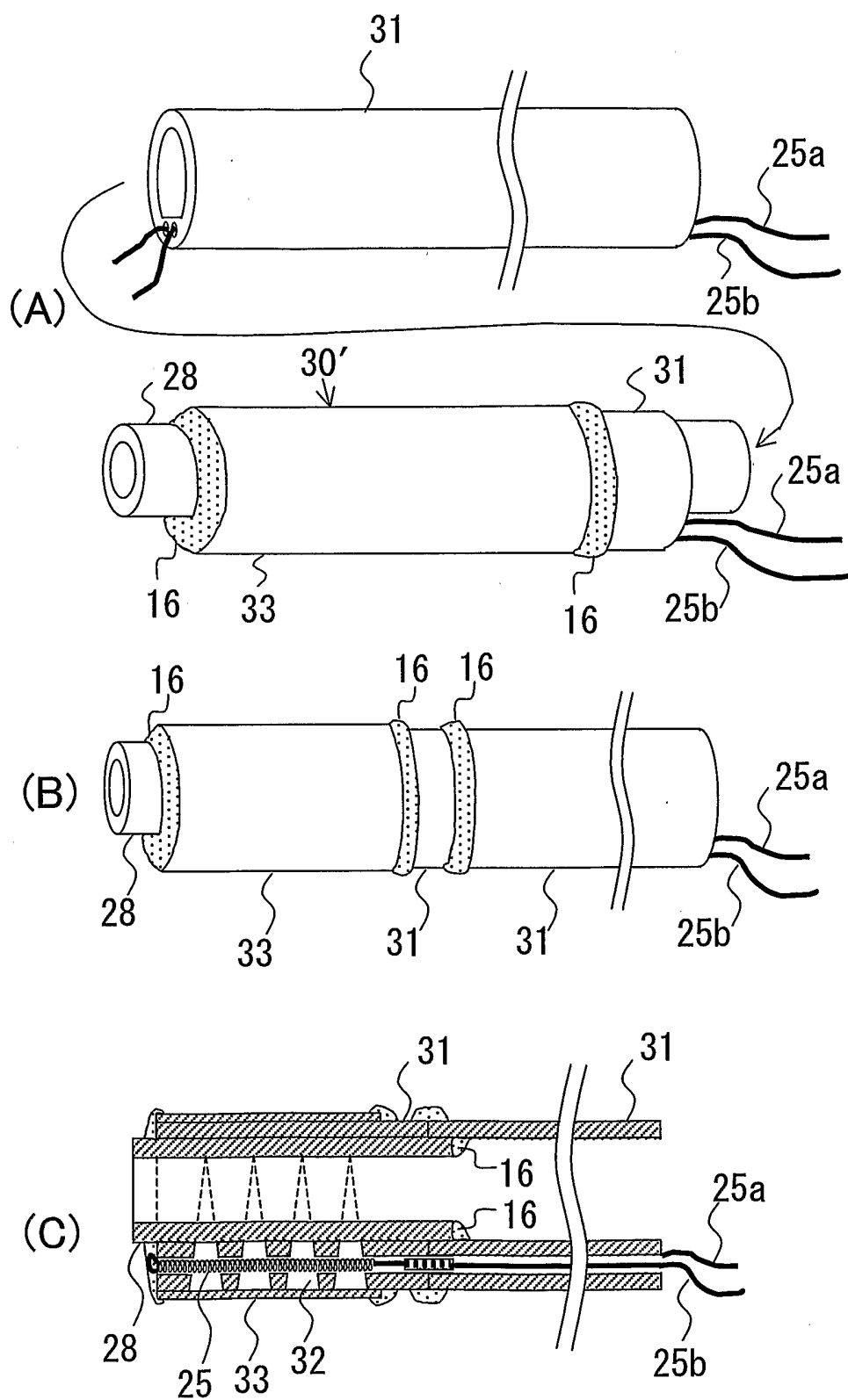
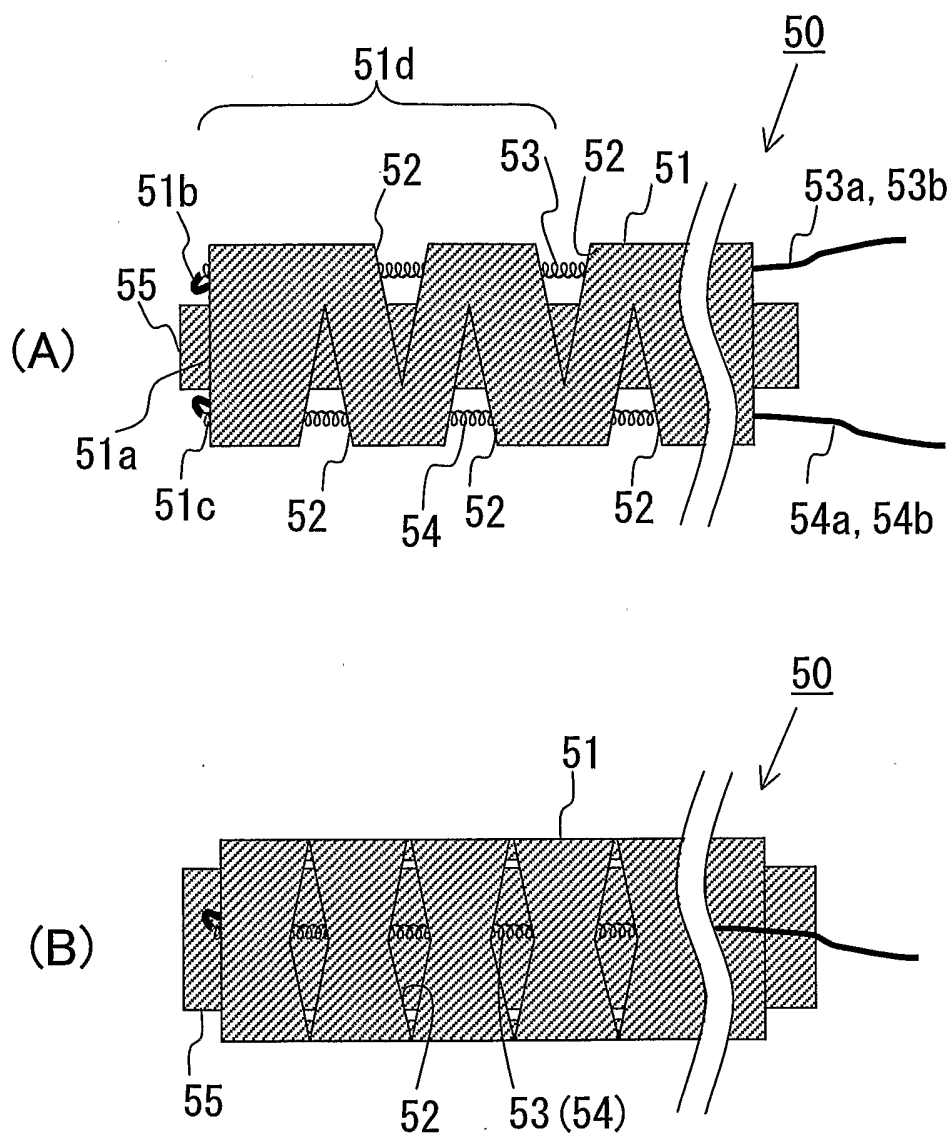


図 1 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007564

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> A61M25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> A61M25/00-25/18, A61B1/00-1/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 5-84306 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.),<br>06 April, 1993 (06.04.93),<br>Par. No. [0011]; Fig. 4<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-9, 11-13<br>10, 14  |
| Y         | JP 7-255855 A (Ingema H. Randokuisuto),<br>09 October, 1995 (09.10.95),<br>Full text; all drawings<br>& US 5315996 A                              | 10, 14                |
| P, X      | JP 2003-310537 A (Olympus Optical Co., Ltd.),<br>05 November, 2003 (05.11.03),<br>Par. No. [0036]; Fig. 20<br>& US 2003/0229296 A1                | 1-14                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* 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 application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts 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

"I" 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 August, 2004 (19.08.04)Date of mailing of the international search report  
07 September, 2004 (07.09.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007564

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 6048339 A (Endius Inc.),<br>11 April, 2000 (11.04.00),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                        | 1-8, 11-13            |
| X         | JP 7-501953 A (Paskar, Larry D.),<br>02 March, 1995 (02.03.95),<br>Full text; all drawings<br>& WO 93/01857 A1 & US 5290229 A | 1-8, 11-13            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int. C17 A61M25/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |                  |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int. C17 A61M25/00-25/18, A61B1/00-1/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |                  |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2004年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2004年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2004年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |                  |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |                  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                  |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                          | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | J P 5-84306 A (住友ベークライト株式会社)<br>1993.04.06<br>【0011】段落, 図4 | 1-9, 11<br>-13   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 全文, 全図<br>(ファミリーなし)                                        | 10, 14           |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |                  |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                            |                  |
| 国際調査を完了した日<br>19.08.2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 国際調査報告の発送日<br>07.9.2004                                    |                  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>松永 謙一                                  | 3 E 2925         |
| 電話番号 03-3581-1101 内線 3344                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                            |                  |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                             |                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                           | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | JP 7-255855 A (インゲマー エイチ ランドクイスト)<br>1995. 10. 09<br>全文, 全図<br>&US 5315996 A                | 10, 14           |
| P, X                  | JP 2003-310537 A (オリンパス光学工業株式会社)<br>2003. 11. 05<br>【0036】段落, 図20<br>&US 2003/0229296 A1    | 1-14             |
| X                     | US 6048339 A (Endius Incorporated)<br>2000. 04. 11<br>全文, 全図<br>(ファミリーなし)                   | 1-8, 11<br>-13   |
| X                     | JP 7-501953 A (パスカー, ラリー・ディー)<br>1995. 03. 02<br>全文, 全図<br>&WO 93/01857 A1<br>&US 5290229 A | 1-8, 11<br>-13   |