



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 03 481 B4** 2005.06.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 03 481.0**
(22) Anmeldetag: **27.01.2000**
(43) Offenlegungstag: **03.08.2000**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.06.2005**

(51) Int Cl.⁷: **G02B 23/26**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
11-18169 27.01.1999 JP

(71) Patentinhaber:
Pentax Corp., Tokio/Tokyo, JP

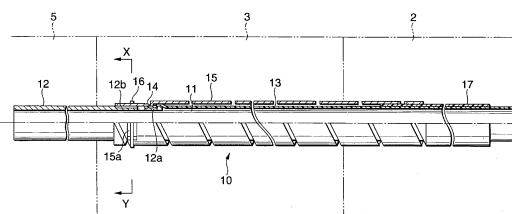
(74) Vertreter:
Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, 81679 München

(72) Erfinder:
Gonda, Kazuhiko, Tokio/Tokyo, JP; Iwasaka, Kikuo, Tokio/Tokyo, JP; Baba, Ryoichi, Tokio/Tokyo, JP; Hirose, Hitoshi, Tokio/Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 38 22 885 C2
JP 10-3 11 955 A
JP 09-1 97 293 A

(54) Bezeichnung: **Lichtleiterbündel für ein Endoskop**

(57) Hauptanspruch: Lichtleiterbündel für ein Endoskop mit einem Bündel (10) von Lichtleitern (11), die so angepaßt sind, daß sie durch einen einzuführenden Bereich eines Endoskops hindurchgeführt werden können, mit einer rohrförmigen Muffe (12), in die mindestens ein Ende des Lichtleiterbündels (10) eingeführt und gesichert ist, mit einem flexiblen Umhüllungsschlauch (13), der das Lichtleiterbündel (10) umschließt und der mit einem Ende an der Muffe (12) befestigt ist, mit einem wendelförmigen Schlauch (15), der mindestens einen Teil des Umhüllungsschlauchs (13) umgibt, wobei der wendelförmige Schlauch (15) einen Metallstreifen hat, der in einem vorgegebenen Durchmesser spiralförmig gewunden ist, mit mindestens einem Ausschnitt (15a), der in diesem wendelförmigen Schlauch (15) gebildet ist und über der Muffe (12) angeordnet ist, und mit einem Verbindungselement (16), das durch mindestens einen Ausschnitt (15a) durchgeführt ist, um die äußere Oberfläche des wendelförmigen Schlauchs (15) und der Muffe (12) zu umschließen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lichtleiterbündel für ein Endoskop, das durch den einzuführenden Teil des Endoskops geführt ist.

Stand der Technik

[0002] Wird ein Lichtleiterbündel eines Endoskops einfach durch den Einführteil eines Endoskops geführt, z.B. ohne einen schützenden Überzug, werden die Lichtleiter in mehreren Bereichen steckenbleiben und brechen. Um dieses Problem zu lösen, ist das Bündel in einen flexiblen Schlauch gehüllt, abgesehen von einer Muffe an einem Endstück.

[0003] Jedoch wird das Lichtleiterbündel typischerweise in einem gebogenen Bereich des Endoskops, der durch Fernsteuerung in verschiedene Richtungen gebogen wird, häufig in unterschiedliche Richtungen mit geringen Krümmungsradien gebogen. Aufgrund der daraus resultierenden starken wiederholten Biegebelastung reißt der Umhüllungsschlauch an dem Übergang zu der Muffe, wodurch die umhüllten Lichtleiter häufig bis zum Bruch gebogen werden können.

[0004] Eine Möglichkeit, dieses Problem zu lösen, besteht darin, den flexiblen Umhüllungsschlauch über dem Lichtleiterbündel durch Umhüllen mit einem wendelförmigen Schlauch aus Metallstreifen mindestens im Bereich des gebogenen Teils des Endoskops zu verstärken. In **Fig. 6** ist ein Ende und das angrenzende Stück des Lichtleiterbündels des Endoskops gemäß dieser Idee dargestellt. Die Enden vieler Lichtleiter **91**, die im Bund angeordnet sind, sind in einer rohrförmigen Muffe **92** gesichert.

[0005] Die Lichtleiter **91**, die im Bund angeordnet sind, sind von dem flexiblen Schlauch **93** umhüllt, der an einem Ende fest mit der Muffe **92** verbunden ist. Die Muffe wiederum ist mit einem wendelförmigen Schlauch **94** umgeben. Ein Ende des wendelförmigen Schlauchs **94** ist in einen Schlauch **95** eingeführt, der fest mit der Muffe **92** verbunden ist. Der eingeführte wendelförmige Schlauch **94** ist dadurch sicher mit dem Schlauch **95** verbunden.

[0006] Ein weiteres Problem mit dem Lichtleiterbündel des Endoskops, das in **Fig. 6** dargestellt ist, besteht darin, daß der starre Schlauch **95** bei wiederholtem Biegen während der Benutzung des Endoskops an der Spitze des wendelförmigen Schlauchs **94** stark beansprucht ist und reißen kann (im Bereich A).

[0007] Weiterhin konzentriert sich die wiederholte intensive Biegebelastung an dem Übergang (Bereich B) zwischen dem Umhüllungsschlauch **93** und der Muffe **92**. Das führt dazu, daß der Umhüllungsschlauch **93** in diesem Bereich reißt. Die Folge sind

Beschädigungen der Lichtleiter 91.

[0008] Aus der Druckschrift DE 38 22 885 C2 ist ein Lichtleiterbündel für ein Endoskop bekannt, das in einer Hülle beweglich angeordnet ist. Die Lichtwellenleiter sind an ihren Enden miteinander verbunden. In der Hülle befindet sich ferner eine die Lichtwellenleiter umgebende gelierfähige Substanz, die ein Silikonmaterial enthält. Außerdem ist in der Hülle ein Material vorgesehen, das die Umwandlung der gelierfähigen Substanz aus dem flüssigen in den gelartigen Zustand verzögert. Durch diese Ausbildung kann auch bei wiederholter Biegebeanspruchung ein Bruch des Lichtleiterbündels vermieden werden.

[0009] Aus der JP 10-311 955 A ist ein für ein Endoskop bestimmtes Lichtleiterbündel bekannt, das eine rohrförmige Muffe aufweist, in der ein Ende des Lichtleiterbündels befestigt ist. Das Lichtleiterbündel weist ferner einen flexiblen Umhüllungsschlauch und einen diesen Umhüllungsschlauch umgebenden wendelförmigen Schlauch auf.

[0010] Schließlich wird auf die JP 09-197 293 A verwiesen, aus der es bekannt ist, bei einem ein Lichtleiterbündel enthaltenden Endoskop metallische Endoskopbauteile mittels Laserschweißen miteinander zu verbinden.

Aufgabenstellung

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, ein dauerhaft haltbares Lichtleiterbündel für ein Endoskop anzugeben, bei dem ein wendelförmiger Schlauch um einen Umhüllungsschlauch installiert ist, der dauerhaft haltbar an einer Muffe gesichert ist, damit das Lichtleiterbündel während der Benutzung des Endoskops nicht durch Biegen beschädigt wird.

[0012] Die Aufgabe wird durch ein Lichtleiterbündel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Die vorliegende Erfindung gibt ein dauerhaft haltbares Lichtleiterbündel für ein Endoskop an, bei dem ein wendelförmiger Schlauch um einen Umhüllungsschlauch installiert ist, wobei der wendelförmige Schlauch sicher mit der Muffe verbunden ist, um sicherzustellen, daß die Lichtleiter bei wiederholter Benutzung des Endoskops nicht beschädigt werden.

[0014] Um dies zu erreichen, gibt die vorliegende Erfindung gemäß Anspruch 1 eine Anordnung zum sicheren Befestigen des wendelförmigen Schlauchs an einer Muffe an. Der wendelförmige Schlauch, der einen Umhüllungsschlauch umgibt, ist auch dann sicher mit der Muffe verbunden, wenn der gebogene Teil des Endoskops wiederholt gebogen wird. Der wendelförmige Schlauch bleibt sicher mit der Muffe

verbunden, so daß der wendelförmige Schlauch den größten Teil der starken wiederholten Biegebelastung aufnimmt. Dadurch wird erreicht, daß der Umhüllungsschlauch nicht an dem Übergang zu der Muffe reißt und somit die Lichtleiter nicht durch Biegen beschädigt werden.

[0015] Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird ein Lichtleiterbündel durch den einzuführenden Teil des Endoskops geführt. Mindestens ein Ende des Bündels ist innerhalb einer rohrförmigen Muffe gesichert und von einem flexiblen Umhüllungsschlauch umgeben, der mit einem Ende an der Muffe befestigt ist. Mindestens ein Teil des Umhüllungsschlauchs ist mit einem wendelförmigen Schlauch umgeben, der aus einem Metallstreifen besteht, der in einem vorbestimmten Durchmesser spiralförmig gewunden ist.

[0016] Ausschnitte sind am Ende des wendelförmigen Schlauchs ausgebildet. Der Bereich des wendelförmigen Schlauchs, in dem die Ausschnitte angeordnet sind, ist über die Muffe geschoben. Ein fadenförmiges Verbindungselement ist auf der äußeren Oberfläche um den wendelförmigen Schlauch gewickelt und dabei durch die Ausschnitte geführt, so daß die Muffe fest mit dem wendelförmigen Schlauch verbunden ist. Es ist möglich, das fadenförmige Verbindungselement durch Nuten zu führen, die in der äußeren Oberfläche der Muffe angeordnet sind. Ein solches fadenförmige Verbindungselement ist ein dünnes längliches Element. Das Verbindungselement ist z.B. ein Faden, ein Draht, ein Band, eine Schelle oder ein Strick.

[0017] Bei jeder Ausführungsform des Lichtleiterbündels des Endoskops kann der wendelförmige Schlauch durch Zwischenräume beabstandet sein. Diese Zwischenräume können mit flexiblem Klebstoff gefüllt sein. Es ist möglich, den wendelförmigen Schlauch mindestens im Bereich des gebogenen Teils des Endoskops anzuordnen.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels erläutert.

[0019] Es zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) ein distales Ende eines Lichtleiterbündels für ein Endoskop gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, wobei von dem Lichtleiterbündel eine Hälfte der Lichtleiter entlang der Längsachse geschnitten dargestellt ist,

[0021] [Fig. 2](#) einen Schnitt einer wendelförmigen Hülle entlang der Ebene X-Y gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0022] [Fig. 3](#) einen Schnitt des Lichtleiterbündels des Endoskops gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung entlang der Ebene X-Y,

[0023] [Fig. 4](#) eine Außenansicht eines Endoskops,

[0024] [Fig. 5](#) das distale Ende des Lichtleiterbündels für das Endoskop gemäß der zweiten Ausführungsform, wobei von dem Lichtleiterbündel eine Hälfte der Lichtleiter entlang der Längsachse geschnitten dargestellt ist, und

[0025] [Fig. 6](#) das distale Ende eines Lichtleiterbündels für das Endoskop, wobei von dem Lichtleiterbündel eine Hälfte der Lichtleiter entlang der Längsachse geschnitten dargestellt ist.

Ausführungsbeispiel

[0026] In [Fig. 4](#) ist eine Außenansicht eines Endoskops dargestellt. Es hat einen Betätigungsbereich **1**, der mit einer flexiblen Hülle **2** des einzuführenden Teils verbunden ist. Das distale Ende dieser Hülle **2** ist mit einem gekrümmten Bereich **3** verbunden, welcher durch Drehen eines Betätigungsknopfs **4**, der am Betätigungsbereich **1** angeordnet ist, in jede gewünschte Richtung in einem gewünschten Winkel gebogen werden kann.

[0027] Das distale Ende des gebogenen Bereichs **3** ist mit einem distalen Endstück **5** verbunden, in dem ein optisches Objektiv (nicht dargestellt) und andere Komponenten als Einbauteile enthalten sind. Ein bildübertragendes Lichtleiterbündel **10** und ein beleuchtendes Lichtleiterbündel **20** sind durch einen gekrümmten Bereich **3** und eine flexible Hülle **2** durchgeführt, um ihre distalen Enden an dem Gehäuse des distalen Endstücks **5** zu fixieren.

[0028] In [Fig. 1](#) ist das distale Ende und der angrenzende Bereich des bildübertragenden Lichtleiterbündels **10** dargestellt. Endbereiche von vielen Lichtleitern, von denen ein Lichtleiter mit **11** bezeichnet ist, sind im Bündel in eine rohrförmige Metallmuffe **12** eingeführt und werden darin mit Hilfe von Klebstoff fixiert. Die distalen Stirnflächen der Lichtleiter **11** sind durch Polieren geglättet. Die Muffe **12** ist in das Gehäuse des distalen Endstücks **5** von der Rückseite eingeführt und in der Lage fixiert.

[0029] Ein flexibler Umhüllungsschlauch, z.B. ein Silikongummischlauch, welcher die eingeführte Länge der Lichtleiter **11** umschließt, ist mit **13** bezeichnet. Das distale Ende des Umhüllungsschlauchs **13** ist fest an einer Ringnut **12a** an der äußeren Oberfläche der Muffe **12** nahe dem rückwärtigen Ende mit Hilfe eines ersten fadenförmigen Verbindungselements **14** verbunden. Das fadenförmige Verbindungselement **14** ist ein dünnes längliches Element. Das Verbindungselement **14** ist z.B. ein Faden, ein Draht, ein

Band, eine Schelle oder ein Strick. Die durch das fadenförmige Element **14** erzeugte Verbindung kann z.B. eine Spreizverbindung je nach Ausführungsform mit einem plastisch und/oder einem elastisch verformbaren Verbindungselement **14** sein.

[0030] In dem Bereich, in dem sich die Lichtleiter in dem gebogenen Bereich **3** befinden, ist der Umhüllungsschlauch **13** von einem wendelförmigen Schlauch **15** umgeben. Der wendelförmige Schlauch **15** besteht z.B. aus Edelstahlstreifen, welche spiralförmig in einem spezifischen Durchmesser gebogen sind, wobei angrenzende Windungen der Streifen einen Abstand zueinander haben.

[0031] Der wendelförmige Schlauch **15** ist so bemessen, daß er mit Spiel um den Umhüllungsschlauch **13** angeordnet ist, wodurch etwas Abstand zwischen den beiden Teilen entstanden ist. Das rückwärtige Ende des wendelförmigen Schlauchs **15** ist etwas in den flexiblen Schlauch **2** des einzuführenden Teils des Endoskops eingelassen. Im Überlappungsbereich ist ein kurzes Distanzstück **17** über der äußeren Umfangsfläche des Umhüllungsschlauchs **13** angeordnet, um das radiale Spiel des wendelförmigen Schlauchs **15** zu beseitigen.

[0032] Mindestens ein Ausschnitt **15a** ist in dem wendelförmigen Schlauch **15** in der Nähe des distalen Endes angeordnet. In [Fig. 2](#) ist ein Schnitt des Umhüllungsschlauchs **15** in der Ebene X-Y, der durch die Ausschnitte **15a** verläuft, dargestellt, wobei zwei Ausschnitte **15a** auf demselben Kreisumfang diametral und symmetrisch zueinander angeordnet sind. Obwohl das Vorsehen von nur einem Ausschnitt **15a** zum Befestigen des wendelförmigen Schlauchs **15** an der Muffe **12** mit einem fadenförmigen Verbindungselement **16**, welches später beschrieben wird, ausreichend ist, verstärkt das Vorsehen von mehreren Ausschnitten, die auf demselben Kreisumfang oder symmetrisch angeordnet sind, das Befestigen des wendelförmigen Schlauchs **15** an der Muffe **12** mit Hilfe des fadenförmigen Verbindungselements **16**.

[0033] Wie in [Fig. 1](#) dargestellt, hat die Muffe **12** eine zweite Ringnut **12b**, die an die erste Ringnut **12a** angrenzt, wobei das distale Ende des wendelförmigen Schlauchs **15** von der Muffe **12** umschlossen ist. Dadurch ist sichergestellt, daß die Ausschnitte **15** in Eingriff mit der zweiten Ringnut **12b** sind.

[0034] In [Fig. 3](#) ist ebenfalls ein Schnitt der [Fig. 1](#) in der Ebene X-Y dargestellt, in dem ein zweites fadenförmiges Verbindungselement **16** durch die Ausschnitte **15a** geführt ist, um den äußeren Umfang des wendelförmigen Schlauchs **15** fest zu umschließen, wodurch der wendelförmige Schlauch **15** sicher mit der Muffe **12** verbunden ist. Der Teil des wendelförmigen Schlauchs **15**, der mit dem zweiten drahtförmigen

Verbindungselement **16** verbunden ist, ist im Durchmesser federnd verringert. Die dadurch entstehende zusammenziehende Kraft verhindert das Lösen des zweiten fadenförmigen Verbindungselements **16**.

[0035] So kann das fadenförmige Verbindungselement **16** plastisch so geformt sein, daß es den wendelförmigen Schlauch **15** umschließt, wobei es so durch die Ausschnitte **15a** ragt, daß es in die Ringnut **12a** der Muffe **12** eingreift, und daß es eine Federkraft in Richtung der Ringnut **12a** aufweist. Das Verbindungselement **16** ist in Richtung dieser Ringnut **12a** auch elastisch verformbar. Es sind auch Ausführungsformen des Verbindungselements **16** denkbar, bei denen der wendelförmige Schlauch **15** nicht vollständig von dem Verbindungselement **16** umschlossen ist und/oder mehrere Verbindungselemente **16** um den wendelförmigen Schlauch **15** und um die Muffe **12** angeordnet sind.

[0036] In der Praxis sind die Zwischenräume des wendelförmigen Schlauchs **15**, die zwischen den angrenzenden Windungen der Streifen vorhanden sind, mit einem flexiblen Klebstoff, wie z.B. einem Klebstoff auf Silikonbasis, gefüllt, obwohl dies nicht dargestellt ist.

[0037] Wird der gebogene Teil **3** des Endoskops wiederholt während der Benutzung gebogen, bleibt der wendelförmige Schlauch **15** sicher mit der Muffe **12** verbunden, so daß er den größten Teil der starken flexiblen Belastung aufnehmen kann, wodurch der Umhüllungsschlauch **13** nicht an der Grenzstelle mit der Muffe **12** reißen wird und die Lichtleiter **11** nicht beschädigt werden.

[0038] Das zweite ringförmige Verbindungselement **16** wirkt wie eine Klemme in der Vertiefung der zweiten Ringnut **12b** an der Muffe **12** und wird sich nicht von der Nut lösen, selbst wenn seine Klemmkraft etwas nachläßt.

[0039] Die Festigkeit der Verbindung zwischen dem wendelförmigen Schlauch **15** und der Muffe **12** kann weiter erhöht werden, wenn die verbindenden Flächen zusammengeklebt werden, wobei teilweise die innere Umfangsfläche des wendelförmigen Schlauchs **15** und die Muffe **12** zusammengeklebt werden. Die Steigung der Windungen des wendelförmigen Schlauchs **15** kann sich progressiv ändern, um eine entsprechende Entlastung der sich in dem wendelförmigen Schlauch **15** entwickelnden Biegebelastung zu erreichen.

[0040] In [Fig. 5](#) ist das bildübertragende Lichtleiterbündel **10** in einer Ausführungsform dargestellt, welche im wesentlichen mit dem zuvor beschriebenen Lichtleiterbündel **10** hinsichtlich der sicheren Verbindung des wendelförmigen Schlauchs **15** mit der Muf-

fe **12** übereinstimmt.

hat, die auf derselben Umfangslinie angeordnet sind.

[0041] Die Muffe **12** hat einen Flansch **12c**, der an der Ringnut **12a** und der in der Nähe des rückwärtigen Endes der Muffe **12** angeordnet ist. Dem distalen Ende des wendelförmigen Schlauchs **15** ist es möglich, an dem Flansch **12c** anzugrenzen, wobei die angrenzende Fläche (Fläche C) des wendelförmigen Schlauchs **15** geschmolzen wird, z.B. durch Laserschweißen, wodurch der wendelförmige Schlauch mit der Muffe **12** verbunden ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

[0042] Auf diese Art kann der wendelförmige Schlauch **15** am sichersten mit der Muffe **12** durch ein sehr einfaches Verfahren verbunden werden, das sicherstellt, daß keine Lichtleiter **11** durch Biegung beschädigt werden.

[0043] Der Gedanke der Erfindung kann auch auf das beleuchtende Lichtleiterbündel **20** angewendet werden.

Patentansprüche

1. Lichtleiterbündel für ein Endoskop mit einem Bündel (**10**) von Lichtleitern (**11**), die so angepaßt sind, daß sie durch einen einzuführenden Bereich eines Endoskops hindurchgeführt werden können, mit einer rohrförmigen Muffe (**12**), in die mindestens ein Ende des Lichtleiterbündels (**10**) eingeführt und gesichert ist, mit einem flexiblen Umhüllungsschlauch (**13**), der das Lichtleiterbündel (**10**) umschließt und der mit einem Ende an der Muffe (**12**) befestigt ist, mit einem wendelförmigen Schlauch (**15**), der mindestens einen Teil des Umhüllungsschlauchs (**13**) umgibt, wobei der wendelförmige Schlauch (**15**) einen Metallstreifen hat, der in einem vorgegebenen Durchmesser spiralförmig gewunden ist, mit mindestens einem Ausschnitt (**15a**), der in diesem wendelförmigen Schlauch (**15**) gebildet ist und über der Muffe (**12**) angeordnet ist, und mit einem Verbindungselement (**16**), das durch mindestens den einen Ausschnitt (**15a**) durchgeführt ist, um die äußere Oberfläche des wendelförmigen Schlauchs (**15**) und der Muffe (**12**) zu umschließen.

2. Lichtleiterbündel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, die äußere Oberfläche der Muffe (**12**) eine Nut (**12a**) hat, die das Verbindungselement (**16**) aufnimmt.

3. Lichtleiterbündel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der wendelförmige Schlauch (**15**) zwei Ausschnitte (**15a**) hat, die einander diametral gegenüberliegen.

4. Lichtleiterbündel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der wendelförmige Schlauch (**15**) zwei Ausschnitte (**15a**)

FIG.1

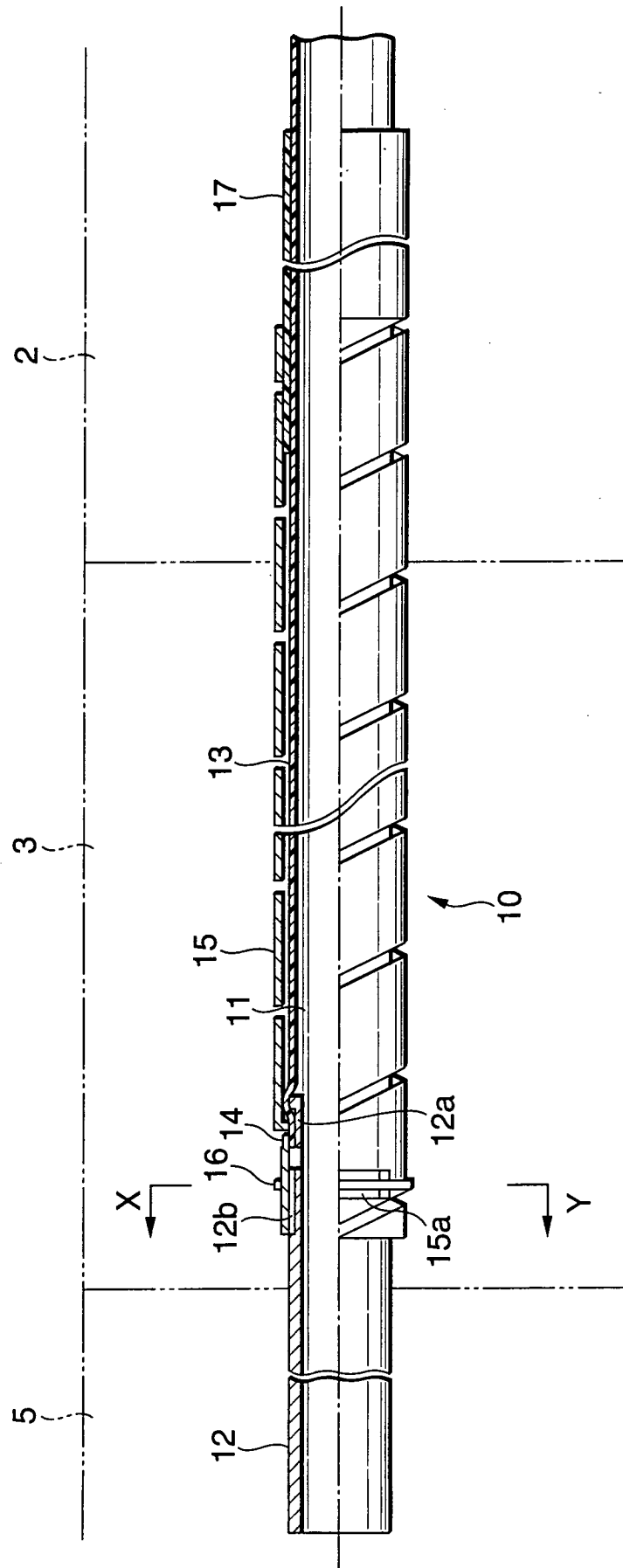


FIG.2

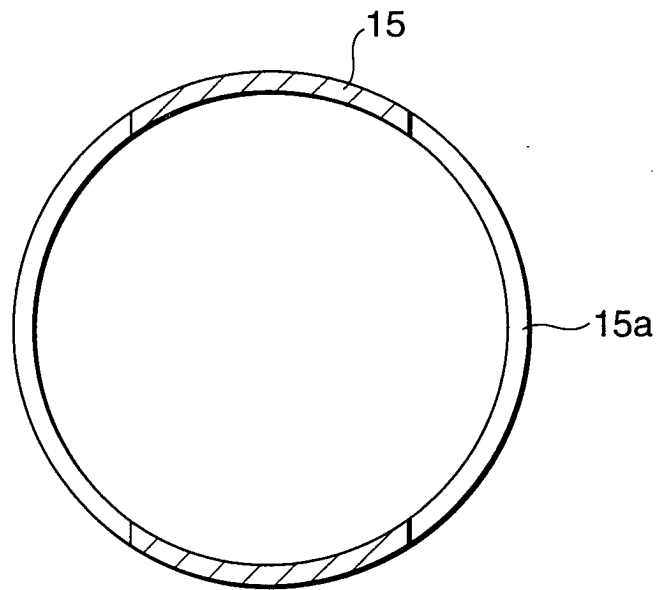


FIG.3

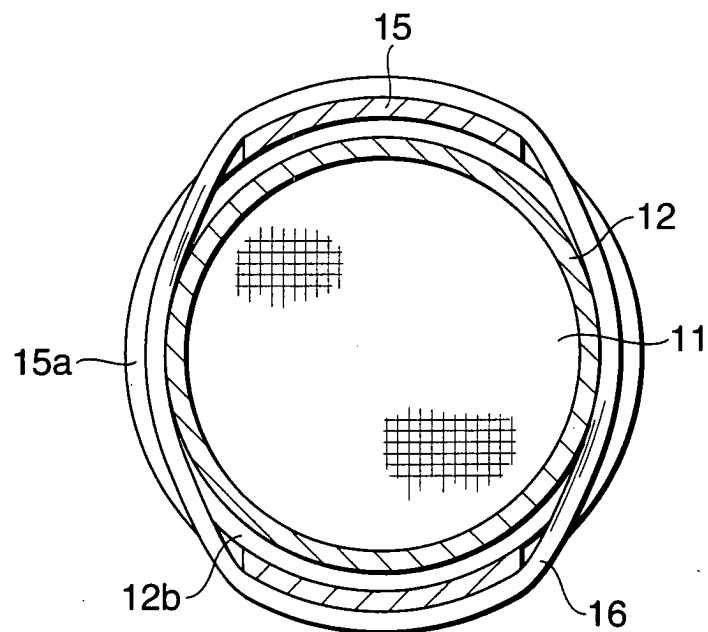


FIG.4

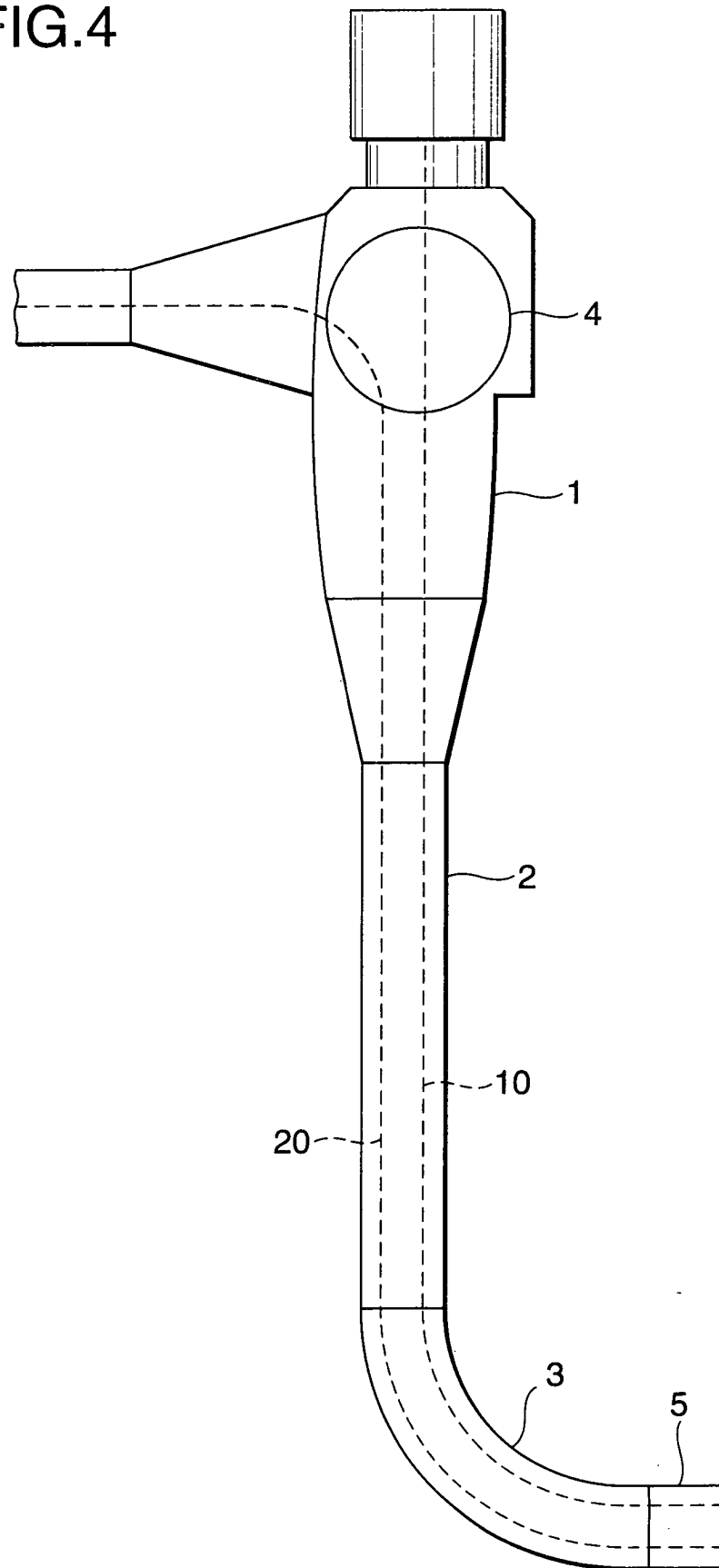


FIG.5

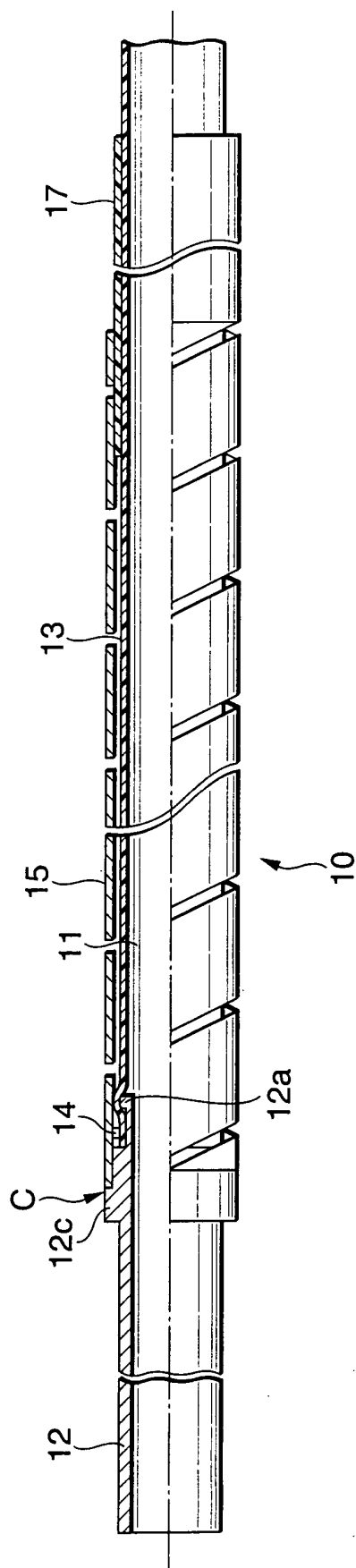


FIG.6

