



(10) **DE 10 2017 101 994 A1** 2018.08.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 101 994.4**
(22) Anmeldetag: **01.02.2017**
(43) Offenlegungstag: **02.08.2018**

(51) Int Cl.: **F21S 43/00 (2018.01)**
B64D 47/02 (2006.01)
B60Q 3/00 (2017.01)
F21W 107/30 (2018.01)
F21W 106/00 (2018.01)

(71) Anmelder:
Schott AG, 55122 Mainz, DE

(74) Vertreter:
**Blumbach Zinngrebe Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB, 65187 Wiesbaden, DE**

(72) Erfinder:
**Schmalz, Kai, 55543 Bad Kreuznach, DE; Kokott,
Christian, 55286 Wörrstadt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	195 02 658	C1
DE	28 05 585	A1
DE	10 2013 201 531	A1
DE	296 03 790	U1
DE	298 15 260	U1

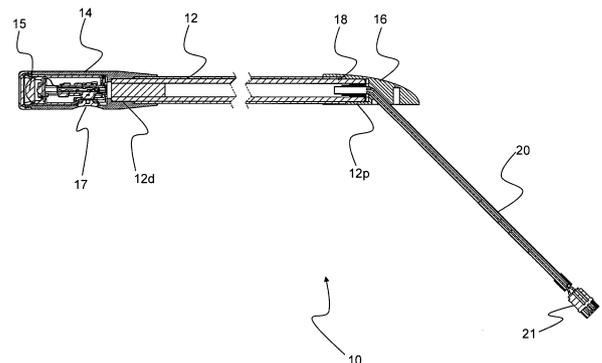
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Beleuchtungsanordnung und Rumpfelement**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung, insbesondere Passagiersitzlampe zur Festmontage an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs, umfassend:

- einen vorzugsweise biegsamen halbsteifen Arm, welcher vorzugsweise durch manuelle Biegung in verschiedene Stellungen bringbar ist, wobei der Arm tubulär ausgebildet ist und einen Arm-Hohlraum, ein proximales und ein distales Ende aufweist,
- einen Leuchtkopf, welcher an dem distalen Ende des Arms befestigt und von dem Arm getragen ist,
- einen Haltekörper mit einer Fassungskammer, welche das proximale Ende des Arms erfasst, um den Arm zu halten und
- eine innere Stützhülse, welche an dem proximalen Ende des Arms zumindest teilweise in dem Arm-Hohlraum angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere eine Passagiersitzlampe zur Festmontage an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs mit einem biegsamen halbsteifen Arm. Die Erfindung betrifft ferner ein Rumpfelement mit einem biegsamen halbsteifen Tubuskörper, insbesondere für eine Beleuchtungsvorrichtung.

[0002] Die Beleuchtung in Flugzeuginnenräumen nimmt in Bezug auf das Wohlbefinden der Passagiere an Bord einen hohen Stellenwert ein. Beliebt im Hinblick auf Design und Funktionalität sind insbesondere Passagiersitzlampen, welche von den Passagieren frei justiert werden können und somit eine individuelle Ausrichtung des Lichtstrahls ermöglichen.

[0003] Hierzu können insbesondere Leselampen mit einem biegsamen Arm eingesetzt werden, wobei der Arm durch einen Benutzer in eine gewünschte Stellung gebracht bzw. geformt werden kann und in dieser Stellung selbsttragend verharrt. Hierdurch kann ein am Ende des Arms sitzender Leuchtkopf weitgehend frei positioniert und ausgerichtet werden.

[0004] Die Passagiere eines Luftfahrzeugs können demnach ihre Sitzbeleuchtung gezielt auf ihre Bedürfnisse einstellen. Andererseits kann auch das Luftfahrtpersonal die Leselampen z.B. vor dem Boarding einheitlich ausrichten, um eine ansprechende Atmosphäre zu schaffen.

[0005] Wenn der den Leuchtkopf tragende Arm der Lampe auf seiner dem Leuchtkopf gegenüberliegenden Seite an der Innenausstattung des Flugzeugs befestigt ist, kann es allerdings auf Dauer durch die Verformung des Arms zu Problemen bei der Befestigung des Arms kommen. Beispielsweise kann sich der Arm in einer Fassung, in welcher er verspannt oder verklebt ist, lockern oder sich sogar aus dieser lösen.

[0006] Solche Probleme können insbesondere dann auftreten, wenn der biegsame Arm aus einem gewendelten Wickelschlauch gefertigt ist und eine Torsion des Schlauchs zu einer gewissen Variation seines Durchmessers führen kann. Eine Torsionsbelastung kann dann zu Schälkräften auf die Fläche mit welcher der Arm in der Aufnahme verspannt bzw. verklebt ist führen, die diese unzulässig belastet, wodurch auch ein Abriss auftreten kann. Hierdurch kann die Leselampe so beschädigt werden, dass diese in der Regel mit entsprechenden Kosten repariert oder ausgetauscht werden muss.

[0007] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, den Halt eines biegsamen Arms in einer dafür vorgesehenen Fassung zu verbessern, insbesondere für einen Arm, welcher als Wickelschlauch ausgebildet ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

[0009] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung, beispielsweise eine Passagiersitzlampe zur Festmontage an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs.

[0010] Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst einen biegsamen halbsteifen Arm, welcher durch manuelle Biegung in verschiedene Stellungen bringbar ist. Der Arm ist tubulär, d.h. schlauchförmig ausgebildet und weist demnach einen inneren Arm-Hohlraum auf.

[0011] Der Arm weist ferner ein proximales und ein distales Ende auf. An dem distalen Ende des Arms ist ein Leuchtkopf befestigt und von dem Arm getragen. Der Leuchtkopf kann durch Biegung des Arms positioniert, geschwenkt und/oder orientiert werden, und verharrt mit dem Arm in der eingestellten Stellung. Mit anderen Worten ist der Arm einerseits biegsam, aber andererseits, wenn keine hinreichende äußere Kraft ausgeübt wird, steif, so dass er selbsttragend in einer gebogenen Einstellung verharrt und dabei auch den Leuchtkopf trägt.

[0012] Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst ferner einen Haltekörper mit einer Fassungskammer, welche das proximale Ende des Arms erfasst, um den Arm zu halten. Der Haltekörper kann z.B. an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs montiert sein.

[0013] Weiterhin ist eine innere Stützhülse vorgesehen, welche an dem proximalen Ende des Arms zumindest teilweise in dem Arm-Hohlraum angeordnet ist. Die Stützhülse greift in den Arm-Hohlraum ein und stützt den Arm von innen. Dadurch kann verhindert werden, dass sich das proximale Ende des Arms verformt oder verjüngt und aus der Fassungskammer lockert oder löst. Mit anderen Worten wirkt die innere Stützhülse einer Verformung oder Verjüngung des Arms im Bereich des proximalen Endes des Arms entgegen, insbesondere bei einer Torsion des Arms, welche insbesondere bei einer gewendelten Ausführung des Arms zu einer Verjüngung führen kann.

[0014] Die innere Stützhülse kann mit einem gewissen Radialspiel in den Arm-Hohlraum eingelegt sein. Bevorzugt sind allerdings kleine Spaltmaße zum Innendurchmesser des beispielsweise als Wellenschlauch ausgebildeten Arms. Mit anderen Worten ist es bevorzugt, wenn die Innenhülse eng an der Innenwand des Arms anliegt.

[0015] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der zumindest teilweise in dem Arm angeordnete Abschnitt der inneren Stützhülse in dem Arm-Hohlraum mit einem Radialspiel von weniger als 1 Millimeter,

vorzugsweise von weniger als 0,5 Millimeter, besonders bevorzugt von weniger als 0,1 Millimeter angeordnet.

[0016] Es kann bei einer weiteren Ausführungsform auch vorgesehen sein, dass die innere Stützhülse fest in dem Arm-Hohlraum verspannt, verklebt oder verschweißt ist. Ferner kann die Stützhülse auch einen Außendurchmesser aufweisen, welcher in axialer Richtung unterschiedlich ist, zum Beispiel sich zum proximalen Ende des Arms hin verbreitert. Der Außendurchmesser kann etwa eine konische Form aufweisen. Hierdurch kann sich das Radialspiel gegenüber dem Arm bis hin zu einem Presssitz am Ende der Stützhülse verkleinern.

[0017] In einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine weitere innere Stützhülse an dem distalen Ende des Arms in den Arm-Hohlraum eingelassen ist, um die Befestigung des Leuchtkopfs zu verbessern.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Arm eine dem Arm-Hohlraum zugewandte Arm-Innenseite und eine gegenüberliegende Arm-Außenseite auf und die Fassungskammer des Haltekörpers weist eine radiale Fassungskammer-Innenseite auf, welche mit der Arm-Außenseite im Bereich des proximalen Endes des Arms radial verspannt und/oder verklebt ist.

[0019] Die Arm-Außenseite kann somit eine Kontaktfläche zu der Fassung bilden, welche durch Torsion belastet wird. Durch die innere Stützhülse kann die Arm-Außenseite an die Fassungskammer-Innenseite angedrückt werden, und ein Lösen einer etwaigen Klebeverbindung verhindern. Mit anderen Worten kann der Arm durch Verspannung und/oder Verklebung in der Fassungskammer sitzen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der Arm durch Krimpen, Einschrauben oder mittels einer Halterung mit einem Bajonett in der Fassungskammer befestigt ist.

[0020] In einer Ausführungsform der Erfindung weist der Arm an seinem proximalen Ende eine ringförmige Arm-Stirnseite auf und die innere Stützhülse weist einen Rohrabschnitt und einen mit dem Rohrabschnitt verbundenen Außenkragen auf, wobei der Rohrabschnitt in den Arm-Hohlraum eingreift und der Außenkragen an der Arm-Stirnseite anschlägt. Hierdurch kann insbesondere in vorteilhafter Weise verhindert werden, dass die Stützhülse zu weit in den Hohlraum des Arm hineingerät. Ein unterschiedlicher Außendurchmesser der Stützhülse, wie er zuvor beschrieben wurde, kann insbesondere im Bereich des Rohrabschnitts vorgesehen sein.

[0021] Der Durchmesser der vorzugsweise zylindrischen inneren Stützhülse, insbesondere des Außenkragens, ist kleiner oder zumindest nicht größer

als der Innendurchmesser der vorzugsweise ebenfalls zylindrisch ausgebildeten radialen Fassungskammer-Innenseite.

[0022] Es kann ferner bevorzugt sein, dass die Fassungskammer des Haltekörpers eine hintere Fassungskammer-Innenseite aufweist und dass die innere Stützhülse an der hinteren Fassungskammer-Innenseite anschlägt, wobei insbesondere der Außenkragen der inneren Stützhülse an der hinteren Fassungskammer-Innenseite anschlägt, so dass der Außenkragen der inneren Stützhülse zwischen der hinteren Fassungskammer-Innenseite und der Arm-Stirnseite fixiert ist. Mit anderen Worten kann der Kragen der Stützhülse zwischen dem Haltekörper und dem Arm eingespannt sein. Ein Vorteil hiervon ist, dass sich die Stützhülse nicht etwa aus dem Hohlraum des Arms löst.

[0023] Vorzugsweise ist die Stützhülse dünnwandig ausgebildet, damit Zuleitungskabel durchgeführt werden können. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die hintere Fassungskammer-Innenseite eine Kabeldurchführungsöffnung aufweist und ein Zuleitungskabel umfasst ist, welches durch die Kabeldurchführungsöffnung und durch die innere Stützhülse und distalwärts durch den Arm-Hohlraum zu dem Leuchtkopf verläuft.

[0024] Das Zuleitungskabel umfasst vorzugsweise zumindest einen elektrischen Leiter und/oder einen optischen Lichtwellenleiter.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Zuleitungskabel ein Zugentlastungselement. Das Zugentlastungselement kann z.B. als ein das Zuleitungskabel fest umschließender kontrahierter Schrumpfschlauch ausgebildet sein.

[0026] Ferner kann die innere Stützhülse einen Stützhülsen-Innenvorsprung aufweisen, welcher als Anschlag für das Zugentlastungselement des Zuleitungskabels wirkt, wenn auf das Zuleitungskabel proximalwärtiger Zug ausgeübt wird. Hierdurch kann verhindert werden, dass der Zug auf das Kabel zu einem Lösen der Kontaktierung am Leuchtkopf führt.

[0027] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die innere Stützhülse und/oder der Stützhülsen-Innenvorsprung zumindest eine Stützhülsen-Innenkante auf, welche gefast und/oder abgerundet ist. Wenn die Innenkanten verrundet oder gefast sind, kann in vorteilhafter Weise eine Beschädigung der durchzuführenden Materialien vermieden werden.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der biegsame halbsteife Arm einen Wickelschlauch oder ist als solcher ausgebildet. Mit anderen Worten kann der Arm im Wesentlichen aus einem Wickelschlauch gefertigt sein. Der Wickelschlauch kann

zumindest zwei schraubenförmig ineinandergreifende gewendelte Metalldrähte aufweisen.

[0029] Die beiden gewendelten Metalldrähte können unterschiedliche Querschnitte aufweisen und/oder aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sein. Beispielsweise kann einer der beiden gewendelten Metalldrähte einen runden Querschnitt und der andere der beiden gewendelten Metalldrähte einen keilförmigen Querschnitt aufweisen.

[0030] Ferner kann z.B. einer der beiden gewendelten Metalldrähte, insbesondere der gewendelte Metalldraht mit rundem Querschnitt, aus einem härteren Material gefertigt sein als der andere der beiden gewendelten Metalldrähte, insbesondere der gewendelte Metalldraht mit keilförmigem Querschnitt. Es kann etwa vorgesehen sein, dass der runde Metalldraht aus Stahl, wie beispielsweise austenitischem, ferritischem und/oder V2A-Stahl (NIROSTA), und der keilförmige Metalldraht aus Messing oder Aluminium gefertigt ist. Ferner kann die Außengestaltung des Arms eine Ummantelung wie den nachfolgend detaillierter beschriebenen tubulären Hüllmantel aufweisen oder kann der Arm weitere innenliegende Elementen umfassen, wie beispielsweise zusätzliche, vorzugsweise elastische Schläuche umfassen, welche an einer Wandung des Arms zu Dichtungszwecken anliegen können.

[0031] Die nach außen gewandten Bereiche des Arms können an deren Oberfläche veredelt, insbesondere poliert oder geschliffen sowie ummantelt oder beschichtet sein. Beschichtungen können Lacke, insbesondere auch mit textilem Charakter, Nextel mit einer Wildlederhaptik, Zaponlacke oder auch galvanische Metallschichten umfassen.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst der biegsame halbsteife Arm einen tubulären Hüllmantel, welcher insbesondere den Wickelschlauch des Arms ummantelt, wobei der tubuläre Hüllmantel vorzugsweise aus Leder, Kunstleder oder Kunststoff gefertigt ist. Der tubuläre Hüllmantel oder eine entsprechende Ummantelung können eine farbige Schrumpfschlauchummantelung (Polyolefinschrumpfschlauch), Lackierung in allen verfügbaren RAL-Farben mit anschließender Transparentschrumpfschlauchummantelung (Polyolefinschrumpfschlauch) oder auch eine PT-FE-Schrumpfschlauchummantelung umfassen. Ferner können auch PU-Ummantelungen, Silikon Ummantelungen, PET-Ummantelungen und FEP-Ummantelungen (fluorierte Ethylenpropylen-Ummantelungen) verwendet werden.

[0033] Der Hüllmantel kann auch das proximale Ende des Arms, welcher in der Fassungskammer gehalten ist, umschließen und somit die Arm-Außenseite bilden. Andererseits kann es auch vorgesehen sein,

dass der Hüllmantel im Bereich, in welchem der Arm in der Fassungskammer sitzt, ausgespart ist, so dass der Wickelschlauch die Arm-Außenseite bildet.

[0034] Die innere Stützhülse, welche in den Hohlraum des Arms eingebracht ist, ist vorzugsweise aus Metall, insbesondere aus Aluminium oder aus Stahl gefertigt. Das Material der Stützhülse ist vorzugsweise nicht duktil oder sollten eine Dehngrenze (Rp0,2) bevorzugt von größer als 100 N/mm² und besonders bevorzugt von größer als 150 N/mm² überschreiten. Ferner ist das Material vorzugsweise korrosionsbeständig. Dies ist z.B. für die Anforderungen der Flugzeugindustrie von Bedeutung.

[0035] Bevorzugte Materialien umfassen für die innere Stützhülse Aluminiumlegierungen, welche gemäß dem Schlüssel für die Wärmebehandlung nach DIN EN 515 lösungsgeglüht und warmausgelagert sind und gemäß diesem Schlüssel die Bezeichnung T6 tragen sowie Edelstähle. Möglich ist auch die Verwendung von Faserverbundwerkstoffen, soweit diese durch intrinsische flammhemmende Eigenschaften oder flammhemmende Zusätze zur Verwendung in Innenräumen von Flugzeugen, insbesondere Passagierflugzeugen zugelassen sind. Zur Bestimmung und Sicherstellung der flammhemmenden Eigenschaften können die folgenden Vorschriften verwendet werden, deren Vorgaben erfüllt werden sollten:

- i) U.S. Department of Transportation - Federal Aviation Administration FAA § FAR 25.853 Vertical Flammability Test - Fire Test to Aircraft Material,
- ii) Airbus § ABD 0031: „Fire, smoke and toxicity specifications“,
- iii) Boeing § D6-36440 - Standard Cabin System Requirements Document, Volume 1.

[0036] Wie dem Titel der Airbus-Norm zu entnehmen ist, werden in diesen Test i.d.R. nicht nur die „Brandeigenschaften“ (Fire) definiert, sondern auch Aussagen bezüglich der zulässigen Rauchentwicklung (Smoke) sowie der Toxizität der Verbrennungsgase (Toxicity) vorgenommen (kurz : FST-Test).

[0037] Weitere bevorzugte Materialien umfassen glasfaser- sowie carbonfaserverstärkte Kunststoffe und Keramiken. Darüber hinaus kann die innere Stützhülse, insbesondere wenn diese spritzgusstaugliche Kunststoffkomponenten umfasst, auch als Spritzgussteil gefertigt sein.

[0038] Die innere Stützhülse weise vorzugsweise ein Gewicht von weniger als „max 10“ Gramm auf.

[0039] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Rumpfelement, insbesondere für eine der Beleuchtungsvor-

richtungen nach den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen.

[0040] Das Rumpfelement umfasst einen biegsamen halbsteifen Tubuskörper mit einem Tubus-Hohlraum, einen Aufnahmekörper mit einer Fassungskammer, welche den Tubuskörper endseitig aufnimmt und eine innere Stützhülse, welche endseitig zumindest teilweise in dem Tubuskörper angeordnet ist.

[0041] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Stützhülse für ein Rumpfelement oder eine Beleuchtungsvorrichtung zur Einfügung in einen Tubus-Hohlraum eines biegsamen halbsteifen Tubuskörpers, insbesondere zur Einfügung in einen Arm-Hohlraum eines tubulär ausgebildeten, biegsamen halbsteifen Arms.

[0042] Die Erfindung betrifft auch eine Verwendung einer Beleuchtungsvorrichtung als Passagiersitzlampe zur Festmontage an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs, bei welcher die Beleuchtungsvorrichtung umfasst: einen vorzugsweise biegsamen halbsteifen Arm, welcher vorzugsweise durch manuelle Biegung in verschiedene Stellungen bringbar ist, wobei der Arm tubulär ausgebildet ist und einen Arm-Hohlraum, ein proximales und ein distales Ende aufweist, einen Leuchtkopf, welcher an dem distalen Ende des Arms befestigt und von dem Arm getragen ist, einen Haltekörper mit einer Fassungskammer, welche das proximale Ende des Arms erfasst, um den Arm zu halten und eine innere Stützhülse, welche an dem proximalen Ende des Arms zumindest teilweise in dem Arm-Hohlraum angeordnet ist.

[0043] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert, wobei gleiche und ähnliche Elemente teilweise mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können.

Fig. 1 zeigt eine Schnittdarstellung einer Beleuchtungsvorrichtung mit einem ersten Haltekörper,

Fig. 2 zeigt eine Detailansicht des ersten Haltekörpers aus **Fig. 1**,

Fig. 3 zeigt eine dreidimensionale Detailansicht des ersten Haltekörpers aus **Fig. 1**,

Fig. 4 zeigt eine Schnittdarstellung einer Beleuchtungsvorrichtung mit einem zweiten Haltekörper,

Fig. 5 zeigt eine Detailansicht des zweiten Haltekörpers aus **Fig. 4**,

Fig. 6 zeigt eine Schnittdarstellung einer Beleuchtungsvorrichtung mit einem dritten Haltekörper,

Fig. 7 zeigt eine Detailansicht des dritten Haltekörpers aus **Fig. 6**,

Fig. 8 zeigt dreidimensionale Ansichten einer Stützhülse (a, b) und eine Schnittansicht der Stützhülse (c) mit Maßangaben in Millimetern.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0044] Bei der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils im Wesentlichen gleiche funktionale Elemente oder Merkmale einer jeweiligen Ausführungsform.

[0045] Nachfolgend wird auf die **Fig. 1**, **Fig. 4** und **Fig. 6** Bezug genommen.

[0046] Die **Fig. 1**, **Fig. 4** und **Fig. 6** zeigen verschiedene Ausführungsformen einer Beleuchtungsvorrichtung **10**, jeweils mit einem Arm, welcher insbesondere auch ein Tragarm sein kann, **12**, einem Leuchtkopf **14** und einem Haltekörper **16**, **16'** bzw. **16''**.

[0047] Der Leuchtkopf **14** ist jeweils am distalen Ende **12d** des Arms **12** befestigt. An seinem proximalen Ende **12p** ist der Arm **12** von einer Fassungskammer **18** des jeweiligen Haltekörpers **16**, **16'** bzw. **16''** gefasst und gehalten.

[0048] Innerhalb des Leuchtkopfs befindet sich eine Lampe **15**, welche z.B. als Leuchtdiode ausgebildet sein kann. In den in den **Fig. 1** und **Fig. 4** gezeigten Ausführungsformen ist eine axiale Abstrahlrichtung des Lichts vorgesehen, während in der in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsform das Licht radial abgestrahlt wird.

[0049] Ferner ist ein als Taster ausgebildeter Schalter **17** im Leuchtkopf angeordnet, um die Lampe **15** ein- und auszuschalten. Es können ggf. weitere Einstellungsmöglichkeiten vorgesehen sein, etwa eine Einstellbarkeit der Helligkeit und der Farbe, beispielsweise durch bestimmte Bedienmuster des Tasters.

[0050] Die Lampe **15** erhält elektrischen Strom durch ein Zuleitungskabel **20** an dessen Ende ein Stecker **21** angebracht sein kann. In einer nicht dargestellten Ausführungsform kann auch ein Lichtaustritt in dem Leuchtkopf angeordnet sein, wobei das Zuleitungskabel eine Glasfaser zur Zuleitung von Licht zu dem Lichtaustritt umfasst.

[0051] Die **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 5** und **Fig. 7** zeigen Detailansichten verschiedenen Ausführungsformen im Bereich der jeweiligen Haltekörper **16**, **16'** bzw. **16''**, welche den Arm **12** halten.

[0052] Der z.B. metallisch ausgebildete Haltekörper **16** (**Fig. 2**, **Fig. 3**) ist zur Montage an einer Wandflä-

che vorgesehen und weist Sacklöcher **24** zur Aufnahme von Befestigungsschrauben auf, wobei die Sacklöcher **24** ein Innengewinde aufweisen können. Die Haltekörper **16'** und **16''** (Fig. 5, Fig. 7) weisen jeweils einen Fassungsabschnitt **26** zur Erfassung des Arms **12** und einen Sockelabschnitt **28** auf, wobei der Sockelabschnitt **28** wiederum in einer entsprechenden Halteöffnung (nicht gezeigt) eingebracht, insbesondere auch verankert sein kann.

[0053] Das proximale Ende **12p** des Arms **12** ist mit seiner Arm-Außenseite **12a** in der Fassungskammer **18** des Haltekörpers **16**, **16'**, **16''** verklebt und/oder verspannt. Mit anderen Worten ist die radiale Arm-Außenseite **12a** mit einer gegenüberliegenden Fassungskammer-Innenseite **18i** verspannt und/oder verklebt.

[0054] In den dargestellten Ausführungsformen ist die Fassungskammer-Innenseite **18i** gestuft ausgebildet und umfasst zwei Abschnitte mit unterschiedlichem Innendurchmesser für zwei Bereiche der Arm-Außenseite **12a** mit unterschiedlichem Außendurchmesser. Die zwei verschiedenen Außendurchmesser des Arms **12** im Bereich des proximalen Endes **12p** sind definiert durch einen inneren Wickelschlauch **38**, welcher den Arm **12** im Wesentlichen bildet und ihm seine halbsteife Eigenschaft verleiht, und insbesondere einen äußeren Hüllmantel **40**, welcher am proximalen Ende **12p** des Arms **12** teils ausgespart ist. Als halbsteif wird im Sinne der Erfindung die Eigenschaft verstanden, gemäß welcher ohne äußere Einwirkungen, insbesondere ohne äußere Kräfte, wobei hierbei von der jeweils herrschenden Schwerkraft abgesehen wird, der als halbsteif bezeichnete Gegenstand formstabil ist und somit eine Steifigkeit zur Verfügung stellt, welche den Gegenstand in dessen Form hält. Dennoch kann der als halbsteif bezeichnete Gegenstand durch äußere Krafteinwirkung in dessen Form, insbesondere reversibel, geändert werden und stellt nach dem Ende der Krafteinwirkung wieder eine ausreichende Steifigkeit zur Verfügung, um in dessen geänderter Form zu verbleiben.

[0055] Der biegsame Arm **12** bzw. der Wickelschlauch **38** ist in der Form eines Tubus ausgebildet und umschließt einen inneren, das Zuleitungskabel **20** zum Leuchtkopf **14** führenden Arm-Hohlraum **30**.

[0056] In den Arm-Hohlraum **30** ist am proximalen Ende des Arms **12p** eine stabile, metallische innere Stützhülse **36** eingesetzt. Die innere Stützhülse **36** stützt den Arm **12** von innen und schützt und/oder verstärkt die Verspannung und/oder die Verklebung der Arm-Außenseite **12a** mit der Fassungskammer-Innenseite **18i**. Insbesondere verhindert oder reduziert diese als dünnwandige Innenhülse ausgebildete Stützhülse **36** bei Torsionsbelastung des Arms **12** auftretende Schälkräfte und somit die Anfälligkeit der Beleuchtungsvorrichtung **10** für Schäden.

[0057] Die innere Stützhülse **36** weist einen Rohrabschnitt **36r** und einen mit dem Rohrabschnitt verbundenen Außenkragen **36k** auf (siehe auch die Fig. 8a bis Fig. 8c). Mit dem Rohrabschnitt **36r** ist die Stützhülse in den Arm-Hohlraum **30** eingelassen, während der Außenkragen **36k** als Anschlag dient und einerseits an der ringförmigen Arm-Stirnseite **12s** anschlägt und andererseits im zusammengebauten Zustand an der hinteren Fassungskammer-Innenseite **18h** zur Anlage kommt. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Stützhülse **36** beidseits in axialer Richtung fixiert ist und dauerhaft am proximalen Ende **12p** des Arms **12** sitzt und diesen stützt.

[0058] Das Zuleitungskabel **20** umfasst elektrische Leiter **21**, wobei in einer nicht dargestellten Ausführungsform auch ein optischer Lichtwellenleiter vorgesehen sein kann. Das Zuleitungskabel **20** und/oder die elektrischen Leiter **21** bzw. ein Lichtwellenleiter verläuft von außen durch eine in die Fassungskammer **18** mündende Kabeldurchführungsöffnung **44** des Haltekörpers **16**, **16'**, **16''**, durch die zentrale Öffnung **36z** der inneren Stützhülse **36** und distalwärts durch den Arm-Hohlraum **30** zum Leuchtkopf **14**.

[0059] Das Zuleitungskabel **20** umfasst ein den Durchmesser des Kabels erweiterndes Zugentlastungselement **23**, welches z.B. als das Kabel fest umschließender kontrahierter Schrumpfschlauch ausgebildet sein kann. Bei proximalwärtigem Zug auf das Kabel **20** schlägt das Zugentlastungselement **23** an einem Innenvorsprung **36v** der Stützhülse **36** an. Die Innenkanten **36i** der Stützhülse sind vorzugsweise abgerundet oder gefast.

[0060] Ferner ist auch ein Einsatz im Bereich der Automobilindustrie, Automotive, sowie bei schienengeführten Transportmitteln möglich.

[0061] Auch die Verwendung einer Beleuchtungsvorrichtung als Passagiersitzlampe zur Festmontage an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs liegt im Rahmen dieser Erfindung, insbesondere wenn die Beleuchtungsvorrichtung: einen vorzugsweise biegsamen halbsteifen Arm, welcher vorzugsweise durch manuelle Biegung in verschiedene Stellungen bringbar ist, wobei der Arm tubulär ausgebildet ist und einen Arm-Hohlraum, ein proximales und ein distales Ende aufweist, einen Leuchtkopf, welcher an dem distalen Ende des Arms befestigt und von dem Arm getragen ist, einen Haltekörper mit einer Fassungskammer, welche das proximale Ende des Arms erfasst, um den Arm zu halten und eine innere Stützhülse, welche an dem proximalen Ende des Arms zumindest teilweise in dem Arm-Hohlraum angeordnet ist, umfasst.

[0062] Es ist dem Fachmann ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen bei-

spielhaft zu verstehen sind und die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist, sondern in vielfältiger Weise variiert werden kann, ohne den Schutzbereich der Ansprüche zu verlassen. Ferner ist ersichtlich, dass die Merkmale unabhängig davon, ob sie in der Beschreibung, den Ansprüchen, den Figuren oder anderweitig offenbart sind, auch jeweils einzeln für sich offenbart sind, selbst wenn diese zusammen mit anderen Merkmalen gemeinsam beschrieben sind.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere Passagiersitzlampe zur Festmontage an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs, umfassend:

- einen vorzugsweise biegsamen halbsteifen Arm, welcher vorzugsweise durch manuelle Biegung in verschiedene Stellungen bringbar ist, wobei der Arm tubulär ausgebildet ist und einen Arm-Hohlraum, ein proximales und ein distales Ende aufweist,
- einen Leuchtkopf, welcher an dem distalen Ende des Arms befestigt und von dem Arm getragen ist,
- einen Haltekörper mit einer Fassungskammer, welche das proximale Ende des Arms erfasst, um den Arm zu halten und
- eine innere Stützhülse, welche an dem proximalen Ende des Arms zumindest teilweise in dem Arm-Hohlraum angeordnet ist.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach vorstehendem Anspruch, bei welcher der zumindest teilweise in dem Arm angeordnete Abschnitt der inneren Stützhülse in dem Arm-Hohlraum mit einem Radialspiel von weniger als 1 Millimeter, vorzugsweise von weniger als 0,5 Millimeter, besonders bevorzugt von weniger als 0,1 Millimeter angeordnet ist.

3. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei der Arm eine dem Arm-Hohlraum zugewandte Arm-Innenseite und eine gegenüberliegende Arm-Außenseite aufweist und
- wobei die Fassungskammer des Haltekörpers eine radiale Fassungskammer-Innenseite aufweist, welche mit der Arm-Außenseite im Bereich des proximalen Endes des Arms radial verspannt und/oder verklebt ist.

4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei der Arm an seinem proximalen Ende eine ringförmige Arm-Stirnseite aufweist und
- wobei die innere Stützhülse einen Rohrabschnitt und einen mit dem Rohrabschnitt verbundenen Außenkragen aufweist, wobei der Rohrabschnitt in den Arm-Hohlraum eingreift und der Außenkragen an der Arm-Stirnseite anschlägt.

5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei die Fassungskammer des Haltekörpers eine hintere Fassungskammer-Innenseite aufweist und
- wobei die innere Stützhülse an der hinteren Fassungskammer-Innenseite anschlägt,
- wobei insbesondere der Außenkragen der inneren Stützhülse an der hinteren Fassungskammer-Innenseite anschlägt, so dass der Außenkragen der inneren Stützhülse zwischen der hinteren Fassungskammer-Innenseite und der Arm-Stirnseite fixiert ist.

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei die hintere Fassungskammer-Innenseite eine Kabeldurchführungsöffnung aufweist und
- wobei ein Zuleitungskabel umfasst ist, welches durch die Kabeldurchführungsöffnung und durch die innere Stützhülse und distalwärts durch den Arm-Hohlraum zu dem Leuchtkopf verläuft, wobei das Zuleitungskabel zumindest einen elektrischen Leiter und/oder einen optischen Lichtwellenleiter umfasst.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei das Zuleitungskabel ein Zugentlastungselement umfasst, welches insbesondere ausgebildet ist als ein das Zuleitungskabel fest umschließender kontrahierter Schrumpfschlauch und
- wobei die innere Stützhülse einen Stützhülsen-Innenvorsprung aufweist, welcher als Anschlag für das Zugentlastungselement des Zuleitungskabels wirkt, wenn auf das Zuleitungskabel proximalwärtiger Zug ausgeübt wird.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei die innere Stützhülse und/oder der Stützhülsen-Innenvorsprung zumindest eine Stützhülsen-Innenkante aufweist und
- wobei die zumindest eine Stützhülsen-Innenkante gefast und/oder abgerundet ist.

9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei der biegsame halbsteife Arm einen Wickelschlauch umfasst, welcher zwei schraubenförmig ineinandergreifende gewendelte Metalldrähte aufweist,
- wobei die beiden gewendelten Metalldrähte unterschiedliche Querschnitte aufweisen und/oder aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sind.

10. Beleuchtungsvorrichtung nach dem vorstehenden Anspruch,

- wobei einer der beiden gewendelten Metalldrähte einen runden Querschnitt aufweist und der andere der beiden gewendelten Metalldrähte einen keilförmigen Querschnitt aufweist und/oder
- wobei einer der beiden gewendelten Metalldrähte, insbesondere der gewendelte Metalldraht mit rundem Querschnitt, aus einem härteren Material gefertigt ist als der andere der beiden gewendelten Metalldrähte,

insbesondere der gewendelte Metalldraht mit keilförmigem Querschnitt.

11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei der biegsame halbsteife Arm einen tubulären Hüllmantel umfasst, welcher insbesondere den Wickelschlauch des Arms ummantelt,
- wobei der tubuläre Hüllmantel vorzugsweise aus Leder, Kunstleder oder Kunststoff gefertigt ist.

12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei die innere Stützhülse aus Metall, insbesondere aus Aluminium oder aus Stahl gefertigt ist und
- wobei die innere Stützhülse vorzugsweise eine Gewicht von weniger als 10 Gramm aufweist.

13. Rumpfelement, insbesondere für eine Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend:

- einen biegsamen halbsteifen Tubuskörper mit einem Tubus-Hohlraum,
- einen Aufnahmekörper mit einer Fassungskammer, welche den Tubuskörper endseitig aufnimmt und
- eine innere Stützhülse, welche endseitig zumindest teilweise in dem Tubuskörper angeordnet ist.

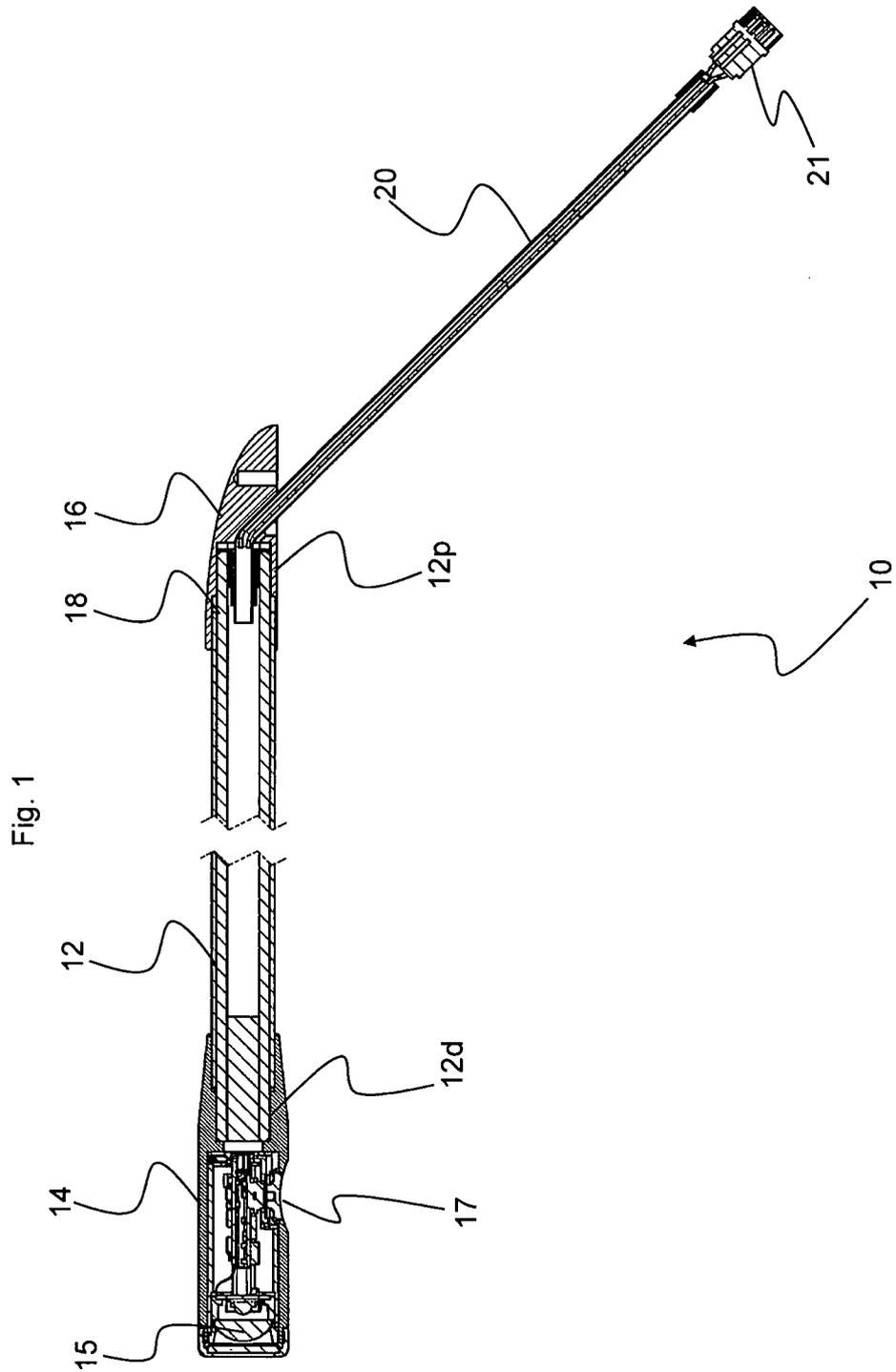
14. Stützhülse für ein Rumpfelement oder eine Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, insbesondere zur Einfügung in einen Tubus-Hohlraum eines vorzugsweise biegsamen halbsteifen Tubuskörpers, insbesondere zur Einfügung in einen Arm-Hohlraum eines tubulär ausgebildeten, vorzugsweise biegsamen halbsteifen Arms.

15. Verwendung einer Beleuchtungsvorrichtung als Passagiersitzlampe zur Festmontage an der Innenausstattung eines Luftfahrzeugs, bei welcher die Beleuchtungsvorrichtung umfasst:

- einen vorzugsweise biegsamen halbsteifen Arm, welcher vorzugsweise durch manuelle Biegung in verschiedene Stellungen bringbar ist, wobei der Arm tubulär ausgebildet ist und einen Arm-Hohlraum, ein proximales und ein distales Ende aufweist,
- einen Leuchtkopf, welcher an dem distalen Ende des Arms befestigt und von dem Arm getragen ist,
- einen Haltekörper mit einer Fassungskammer, welche das proximale Ende des Arms erfasst, um den Arm zu halten und
- eine innere Stützhülse, welche an dem proximalen Ende des Arms zumindest teilweise in dem Arm-Hohlraum angeordnet ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



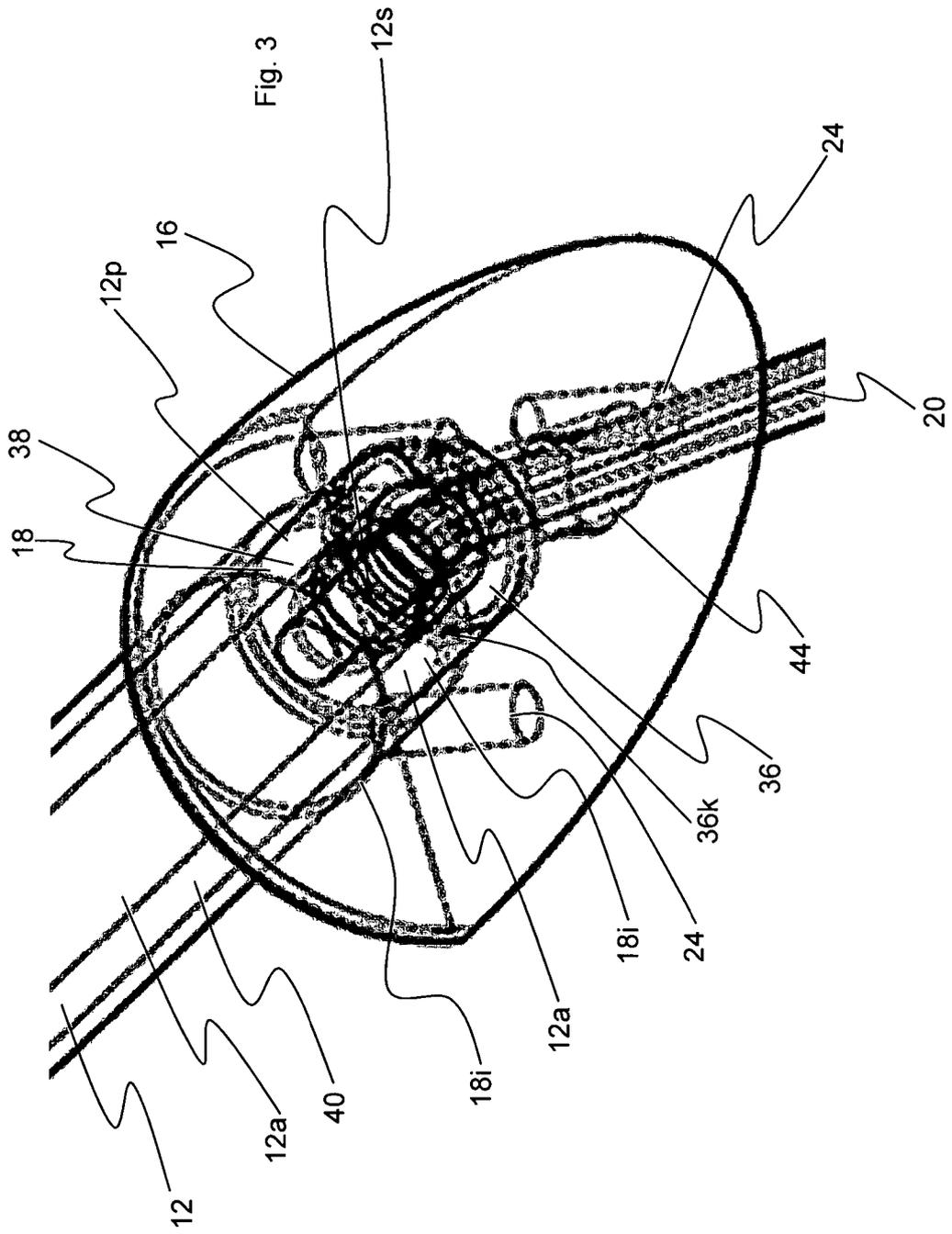
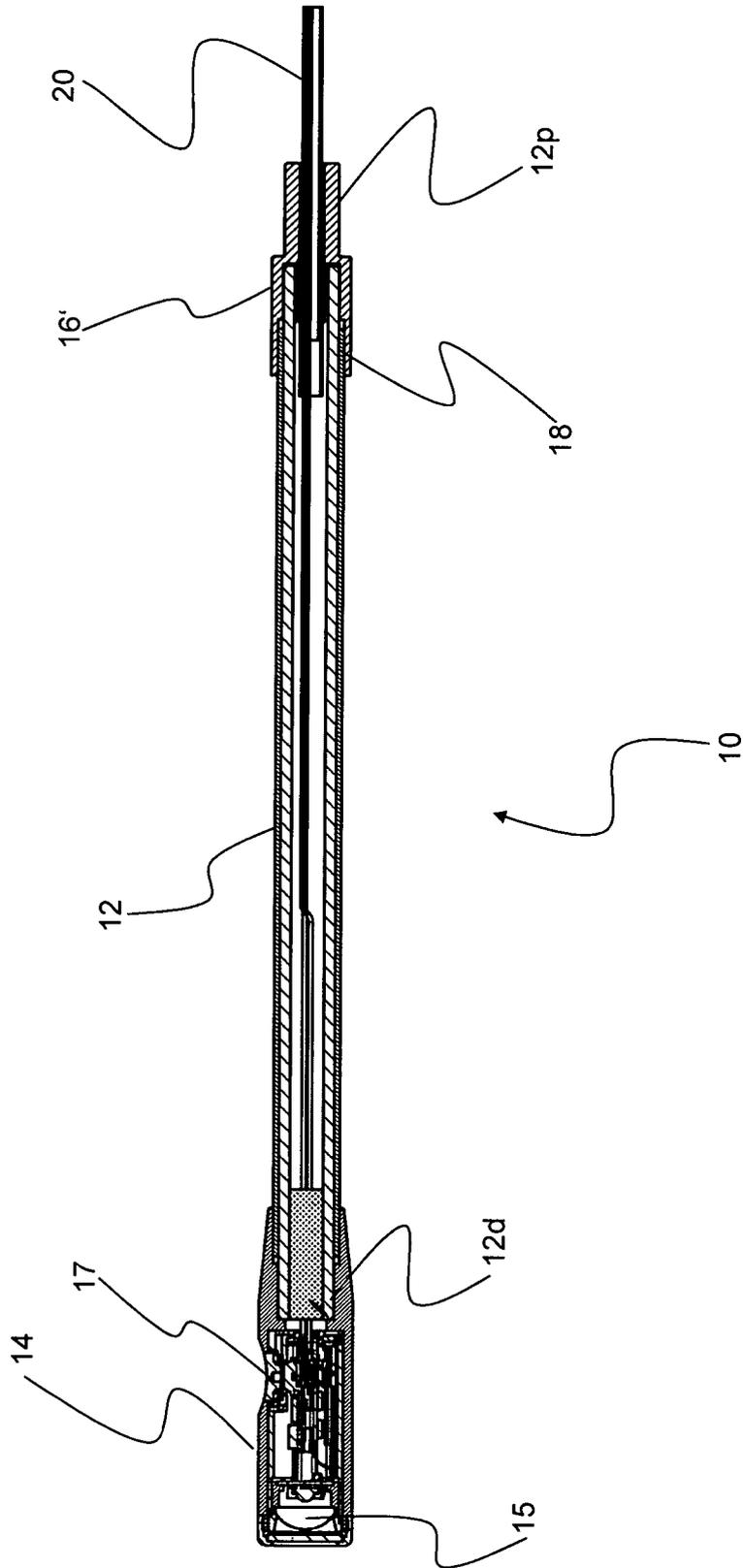


Fig. 4



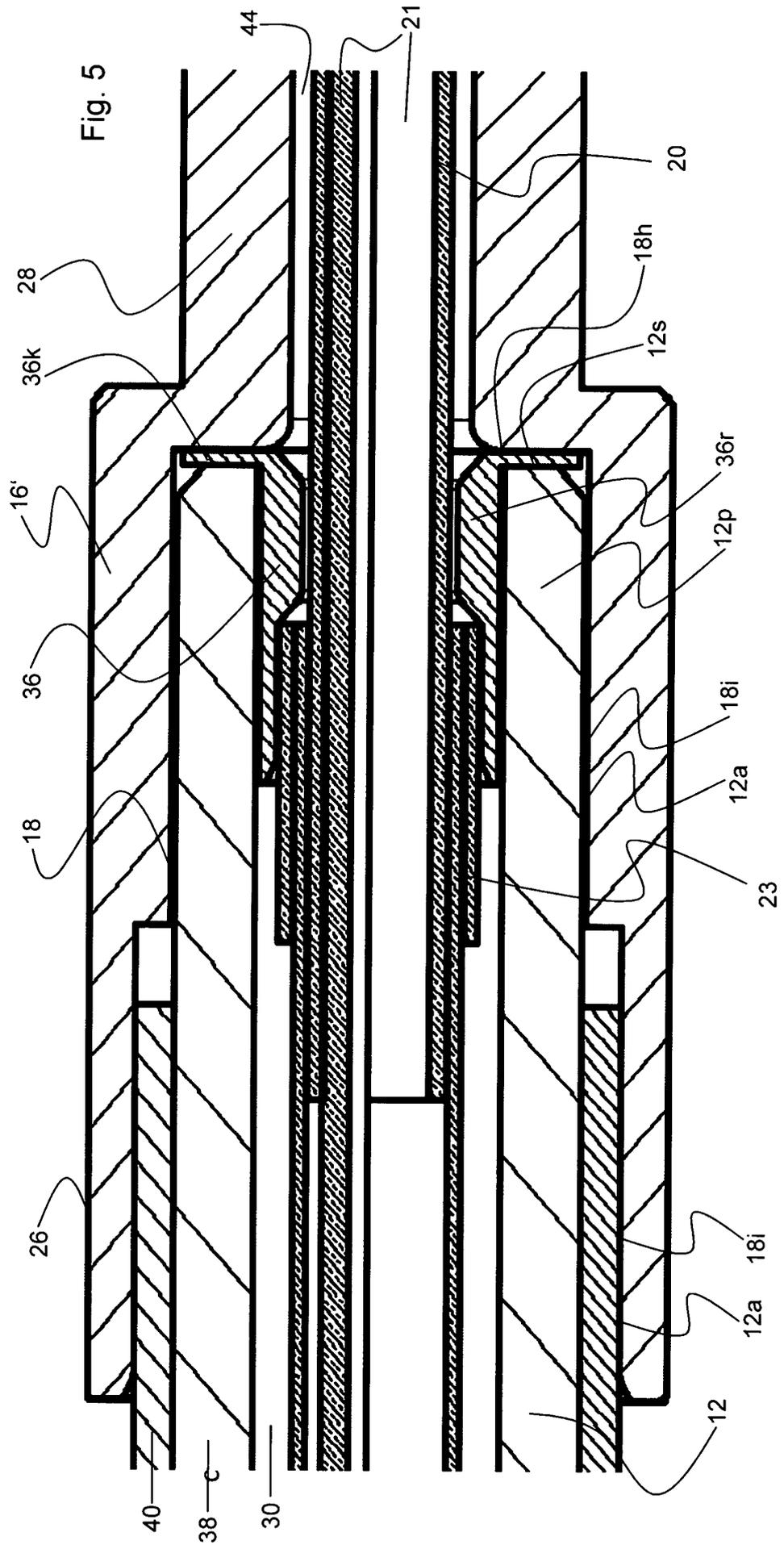


Fig. 6

