



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 160 508 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(51) Int Cl.7: **F21V 21/32**

(21) Anmeldenummer: **01108408.4**

(22) Anmeldetag: **03.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Tobias Grau**
25462 Rellingen (DE)

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner**
Patentanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **31.05.2000 DE 20009799 U**

(71) Anmelder: **Tobias Grau**
25462 Rellingen (DE)

(54) **Leuchte**

(57) Eine Leuchte umfaßt einen Leuchtenkörper (5) und einen Tragarm (2), der an einem Ende den Leuchtenkörper (5) trägt und am entgegengesetzten Ende zur Verbindung mit einem Sockelteil (8) eingerichtet ist, wobei der Tragarm (2) eine durchgehende Reihe von Gliedern (3) umfaßt, die mit Hilfe von Verbindungsgelenken

(4) miteinander verbunden sind. Der Tragarm (2) weist mindestens ein sich über die sockelnahen Verbindungsgelenken (4) erstreckendes, im wesentlichen im Innern der Glieder (3) angeordnetes Biegeelement (42) auf, das im Gebrauch der Leuchte (1) durch Verbiegung mindestens einen Teil der auf die sockelnahen Verbindungsgelenke (4) wirkenden Drehmomente aufnimmt.

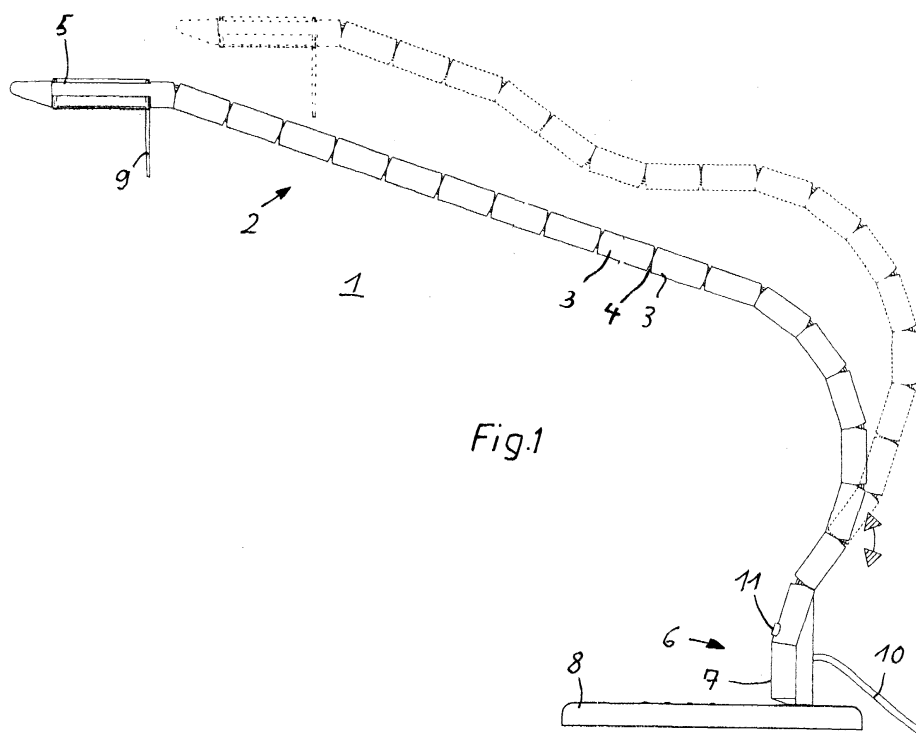


Fig.1

EP 1 160 508 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einem Leuchtenkörper und einem Tragarm, der an einem Ende den Leuchtenkörper trägt und am entgegengesetzten Ende zur Verbindung mit einem Sockelteil eingerichtet ist, wobei der Tragarm eine durchgehende Reihe von Gliedern umfaßt, die mit Hilfe von Verbindungsgelenken miteinander verbunden sind,

[0002] Derartige Leuchten sind bekannt (DE 295 11 851 U1; DE 87 07 756 U1; EP-A 0 353 220). Bei Tragarmen mit großer Auslegeweite wirkt die Gewichtskraft des Tragarms besonders stark auf die Verbindungsgelenke im sockelnahen Bereich des Tragarms. Um diesen Kräften entgegenzuwirken und den Tragarm in seiner vorgesehenen Position zu halten, müssen die Gleitflächen der Verbindungsgelenke eine ausreichend hohe Reibung aufweisen, die in der Praxis nicht immer erzielbar ist.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Leuchte der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß ein unerwünschtes Abknicken des Tragarms insbesondere im sockelnahen Bereich infolge ungenügender Tragkräfte vermieden wird.

[0004] Die Erfindung sieht zu diesem Zweck vor, daß der Tragarm mindestens ein sich über die sockelnahen Verbindungsgelenke erstreckendes, im wesentlichen im Innern der Glieder angeordnetes Biegeelement aufweist, das im Gebrauch der Leuchte durch Verbiegung mindestens einen Teil der auf die sockelnahen Verbindungsgelenke wirkenden Drehmomente aufnimmt.

[0005] Zunächst werden einige der verwendeten Begriffe erläutert.

[0006] Der Leuchtenkörper ist derjenige Teil der Leuchte, der zur Aufnahme der Leuchtmittel dient. Der Sockelteil der Leuchte dient zum Abstützen oder zur Befestigung der Leuchte bspw. an einem Tisch oder einer Wand; es kann sich bspw. um einen Standfuß, einen Klemmhalter oder einen Wandhalter handeln. Der den Sockelteil mit dem Leuchtenkörper verbindende Teil der Leuchte wird als Tragarm bezeichnet. Mit Hilfe des Tragarms wird der Leuchtenkörper frei im Raum getragen.

[0007] Eine durchgehende Reihe von Gliedern bedeutet, daß fortlaufend ein Glied an das nächste gereiht ist. Die Glieder sind daher in Reihe geschaltet; es ist jedoch nicht verlangt, daß dies für sämtliche Glieder des Tragarms zutrifft. Für die Reihenschaltung weist ein einzelnes Glied in der Regel zwei einander entgegengesetzte Verbindungsstellen auf. An diesen Verbindungsstellen sind die Glieder mit Hilfe von Verbindungsgelenken miteinander verbunden.

[0008] Das Biegeelement hat die Eigenschaft, daß es einem auf das Element ausgeübten Biegemoment einen entsprechenden Biege widerstand entgegensetzt. Es erstreckt sich erfindungsgemäß mindestens über den sockelnahen (an den Sockel angrenzenden) Teil des Tragarms, vorzugsweise mindestens über 20 %, weiter vorzugsweise mindestens 30 %, weiter vorzugs-

weise mindestens 40 % der Tragarmlänge und/oder vorzugsweise über mindestens drei, weiter vorzugsweise mindestens fünf, weiter vorzugsweise mindestens sieben sockelnahe Tragarm-Glieder. Das Biegeelement kann sich vorzugsweise über den gesamten Tragarm erstrecken.

[0009] Anstelle eines sich über den gesamten sockelnahen Teil des Tragarms erstreckenden Biegeelements können auch eine Mehrzahl solcher Elemente vorgesehen sein; sie erstrecken sich dann in ihrer Gesamtheit über den sockelnahen Teil des Tragarms. Für die Funktion des Biegeelements ist es lediglich erforderlich, daß ein Verbindungsgelenk zwischen zwei benachbarten sockelnahen Gliedern ein sich über das Verbindungsgelenk erstreckendes und ein Stück in die entsprechenden Glieder hineinragendes Biegeelement aufweist. Das Folgende ist meist in bezug auf ein einzelnes Biegeelement formuliert, kann jedoch sinngemäß auf ein aus einer Mehrzahl von Biegeelementen zusammengesetztes Biegeelement übertragen werden.

[0010] Die Anordnung des Biegeelements im Innern der Glieder ist aus optischen Gründen vorteilhaft. Es versteht sich, daß das Biegeelement insbesondere an den Verbindungsstellen der Glieder außerhalb derselben verlaufen kann.

[0011] Das auf die sockelnahen Verbindungsgelenke wirkende Drehmoment wird von der Gewichtskraft des Leuchtenkörpers und des sockelfernen übrigen Teils des Tragarms erzeugt. Die Eigenschaft des Biegeelements, im Gebrauch der Leuchte mindestens einen Teil der auf die sockelnahen Verbindungsgelenke wirkenden Drehmomente aufzunehmen, bezieht sich auf die gewöhnliche Nutzung der Leuchte. Es ist nicht gefordert, daß das Biegeelement unter allen denkbaren Umständen ein Biegemoment aufnehmen muß. Bspw. kann die Leuchte eventuell in eine langgestreckte Form gebracht werden, in der das Biegeelement kein Drehmoment aufnimmt. Es ist auch nicht erforderlich, daß das Biegeelement im Gebrauch der Leuchte über den gesamten sockelnahen Teil des Tragarms ein Drehmoment aufnimmt, obgleich dies vorteilhafterweise der Fall ist.

[0012] Die Eigenschaft des Biegeelements, mindestens einen Teil der auf die sockelnahen Gelenke wirkenden Drehmomente aufzunehmen, grenzt das Biegeelement von den Stromleitungsdrähten oder Stromkabeln der Leuchten des Standes der Technik (G 87 07 756.6) ab. Diese mögen biegsam sein, können jedoch keine Drehmomente in einem erfindungsgemäß relevanten Umfang aufnehmen.

[0013] Durch das erfindungsgemäße Biegeelement werden die Verbindungsgelenke der Glieder im sockelnahen Bereich des Tragarms entlastet, da mindestens ein Teil der auf die entsprechenden Verbindungsgelenke wirkenden Drehmomente von dem Biegeelement durch Verbiegung desselben aufgenommen wird. Die Anordnung mindestens im sockelnahen Bereich des Tragarms berücksichtigt, daß hier die größten Drehmo-

mente wirken. Die Erfindung hat erkannt, daß allein mit Hilfe von Reibung in den Verbindungsgelenken häufig kein hinreichend stabiles Halten der Leuchte in der gewünschten Position gewährleistet ist, insbesondere bei großen Auslegeweiten des Tragarms. Ohne das erfindungsgemäße Biegeelement besteht die Gefahr, daß die Leuchte in einem sockelnahen Verbindungsgelenk absackt. Auch der Verschleiß der Verbindungsgelenke wird durch die Erfindung reduziert. Für den erfindungsgemäßen Erfolg kann es ausreichen, wenn das Biegeelement im Gebrauch der Leuchte mindestens 30 % der auf die entsprechenden Verbindungsgelenke wirkenden Drehmomente aufnimmt. Vorzugsweise nimmt das Biegeelement mindestens 50 % dieser Drehmomente auf. Der restliche Teil der Drehmomente kann, bspw. durch Reibschluß oder durch Rastung, von den sockelnahen Gelenken aufgenommen werden.

[0014] Vorzugsweise ist das Biegeelement über den gesamten Verstellbereich des Tragarms biegeelastisch. Es übt dann gegenüber der erfindungsgemäßen Verbiegung eine elastische Rückstellkraft aus. Biegeelastische Elemente haben im allgemeinen einen geringeren Verschleiß als plastisch verbiegbare Biegeelemente. Diese sind jedoch ebenfalls von der Erfindung umfaßt.

[0015] Da die größten Belastungen im sockelnahen Bereich auftreten, ist das Biegeelement hier vorzugsweise gegenüber dem übrigen Teil verstärkt. Dies kann bspw. in der Form geschehen, daß das Biegeelement im sockelnahen Bereich doppellagig ausgeführt ist.

[0016] Wenn das Biegeelement zur Stromführung vom Sockelteil zum Leuchtenkörper genutzt wird, kann auf entsprechende separate Zuleitungen verzichtet werden. Zweckmäßigerweise sind dann zwei voneinander isolierte biegeelastische Elemente zur Bildung eines Stromkreises vorgesehen.

[0017] Damit das Biegeelement und/oder die Stromleitungen auch im Bereich der Verbindungsstellen verborgen sind, ist es vorteilhaft, daß Durchführungen und/oder Ausnehmungen in den ein Verbindungsgelenk bildenden Gelenkelementen vorgesehen sind, in denen das Biegeelement bzw. die Stromleitungen geführt sind. Die Durchführungen/Ausnehmungen verlaufen zweckmäßigerweise etwa parallel zur Tragarmachse. Ein Drehgelenk bspw. wird von einem Gelenklagerteil und einem Gelenkwellenteil gebildet. Vorzugsweise weist mindestens das Gelenkwellenteil eine geschlossene Durchführung auf.

[0018] Die Erfindung ist besonders nutzbringend für solche Materialien, für die Glieder und/oder Verbindungsgelenke, die bruchempfindlich sind, da sie nur beschränkte Kräfte aufnehmen können. Bspw. können die Glieder im wesentlichen aus transluzentem Kunststoff, vorzugsweise Polycarbonat PC nach DIN 7744, ISO 7391 bestehen. "Transluzent" bedeutet einen Lichttransmissionsgrad nach DIN 5036-1 von mindestens 60%, vorzugsweise mindestens 80% bei 1 mm Dicke. Ein bevorzugter Werkstoff ist Makrolon. Da die Reibung bspw. von PC auf PC unvorteilhaft ist, wird vorzugswei-

se - dieses Merkmal ist ggf. eigenständig schutzwürdig - mindestens eine der Gleitflächen eines Verbindungsgelenks von einem Material mit einem günstigeren Gleit- und/oder Verschleißverhalten gebildet. Dabei kann es sich bspw. um Polyacetylharz POM nach DIN 16781, ISO 9988 handeln. Bevorzugte Werkstoffe sind bspw. Hostaform oder Ultraform.

[0019] Nach einem vorteilhaften Merkmal, das ggf. eigenständig schutzwürdig ist, ist das Verbindungsgelenk zwischen zwei benachbarten Gliedern rastend ausgeführt. Dies bedeutet, daß die beiden Glieder relativ zueinander in mindestens zwei diskreten Positionen rastend haltbar sind. Einerseits wird durch die Rastung ein Teil der auf die Verbindungsgelenke im sockelnahen Bereich wirkenden Drehmomente aufgenommen und somit die Belastung auf die entsprechenden Gelenke reduziert. Andererseits ist die Stellung der Glieder relativ zueinander festgelegt, was zu einem einheitlicherem Erscheinungsbild beiträgt. In der Weiterführung dieser Überlegung ist es vorteilhaft, wenn ein Glied relativ zu einem benachbarten Glied in bezug auf eine bestimmte Schwenkachse lediglich in drei Positionen rastend haltbar ist, wobei in der mittleren Position die Mittelachsen der beiden Glieder vorzugsweise miteinander fluchten. In diesem Fall können einerseits geradlinige und andererseits gekrümmte Tragarmbereiche auftreten, wobei ggf. nur ein einziger Krümmungsradius auftritt, was den optischen Eindruck verbessert. Zu diesem Zweck schließen die Mittelachsen der beiden Glieder in den beiden äußeren Rastpositionen und/oder zwei Anschlagpositionen denselben Winkel miteinander ein.

[0020] Eine besonders einfache Umsetzung eines Rastgelenks besteht darin, die beiden Gelenkgleitflächen profiliert auszubilden. Bspw. kann es sich bei einem Drehgelenk um eine Vielkantprofilierung des Wellenteils und des damit zusammenwirkenden Lagerteils handeln.

[0021] Vorzugsweise ist der Schwenkbereich eines Gliedes relativ zu einem benachbarten Glied einseitig oder beidseitig durch ein bzw. zwei Anschläge beschränkt, vorzugsweise derart, daß die Mittelachsen einen Winkel von höchstens 40°, vorzugsweise höchstens 30°, weiter vorzugsweise höchstens 20° einschließen. Auf diese Weise wird das Auftreten starker Krümmungen vermieden, was dem optischen Eindruck abträglich sein kann.

[0022] Es ist vorteilhaft, wenn zwei benachbarte Glieder an ihrer Verbindungsstelle im Querschnitt keilförmig mit einander zugewandten Keilspitzen sind. Die Keilflächen bilden dann flächige Anschläge für die beiden Glieder, so daß bspw. eine Kantenbelastung des Materials vermieden wird. Dies ist besonders bei bruchempfindlichen Material vorteilhaft.

[0023] Vorzugsweise besteht der Tragarm aus einer Vielzahl, vorzugsweise mindestens 5, weiter vorzugsweise mindestens 10, weiter vorzugsweise mindestens 15 Gliedern. Damit wird eine individuelle Formung des Tragarms bspw. in Schlangenform ermöglicht. Für eine

einheitliche ästhetische Wirkung ist es vorteilhaft, wenn im wesentlichen sämtliche Glieder gleich ausgebildet sind. Es versteht sich, daß dies nicht für sämtliche Glieder zutreffen muß, bspw. für ein Anschlußglied am Sockel und/oder am Leuchtenkörper.

[0024] Um die Teilevielfalt zu reduzieren ist es vorteilhaft, wenn die Tragarm-Glieder im wesentlichen aus zwei einstückigen Gliederhälften bestehen. Aus demselben Grund ist es vorteilhaft, wenn an einem Ende eines Gliedes ein erstes Gelenkelement (bspw. Wellenteil) und am entgegengesetzten Ende jeweils ein zweites Gelenkelement (bspw. Lagerteil) vorgesehen ist. Möglich wären auch Elemente mit jeweils zwei ersten und zwei zweiten Gelenkteilen, was jedoch zwei unterschiedliche Sorten von Gliedern erfordern würde.

[0025] Vorzugsweise sind jeweils zwei benachbarte Glieder durch ein Drehgelenk verbunden, dessen Drehachse senkrecht zu den Mittelachsen beider Glieder verläuft. Dies impliziert, daß die Drehachsen sämtlicher Glieder zueinander parallel orientiert sind. Der Tragarm kann dann nur in einer Ebene verstellt werden und nicht bspw. seitlich verschwenkt werden, was zu einem uneinheitlichen Erscheinungsbild führen könnte. Insofern ist diese Ausführungsform vorteilhaft gegenüber der Verwendung von Kugelgelenken.

[0026] Die Erfindung wird im folgenden anhand vorteilhafter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Seitenansicht einer Leuchte in zwei verschiedenen Formungen,
- Fig. 2 Ansicht der Leuchte aus Fig. 1 von vorn,
- Fig. 3 perspektivische Ansicht einer Hälfte eines Tragarmglieds mit zugehörigem Gelenkzapfen,
- Fig. 4 Ansicht der Gliedhälfte aus Fig. 3 parallel zu den Gelenkachsen von innen nach außen,
- Fig. 5a - 5c der Ansicht aus Fig. 4 entsprechenden Ansichten zweier benachbarter Gliederhälften in den drei möglichen Raststellungen,
- Fig. 6 Ausschnitt aus der Ansicht gemäß Fig. 5b mit eingesetztem Gelenkzapfen,
- Fig. 7a Querschnitt einer geradlinigen Kette von drei benachbarten Gliedhälften mit eingesetztem Gelenkzapfen und eingesetztem Bisgeelement,
- Fig. 7b Querschnitt gemäß Fig. 7a für eine einheitlich gebogene Gliederkette
- Fig. 7c Querschnitt gemäß Fig. 7a für eine S-förmig gebogene Gliederkette
- Fig. 8 perspektivische Ansicht einer Gliedhälfte gemäß einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 9 eine der Fig. 6 entsprechende Ansicht

- Fig. 10 einer weiteren Ausführungsform, Ansicht des freien Endes des Tragarms mit Leuchtenkörper von vorn,
- Fig. 11 Seitenansicht des Sockelteils einer Leuchte mit Klemmhalter,
- Fig. 12 Seitenansicht des Sockelteils einer Leuchte mit Wandhalter.

[0027] Die Leuchte 1 ruht auf einem als Standfuß ausgebildeten Sockelteil 8, der mit dem Tragarm 2 verbunden ist. Das freie Ende des Tragarms 2 trägt den Leuchtenkörper 5, der Leuchtmittel aufnimmt. Der Tragarm 2 wird von einer Kette von siebzehn gleich ausgebildeten Gliedern 3 gebildet, die mit Hilfe von Verbindungsgelenken 4 miteinander verbunden sind. An seinem sockelnahen Ende weist der Tragarm 2 ein Sockelglied 7 auf, das zum Einführen des Anschlußkabels 10 in die Leuchte 1 eingerichtet ist und einen Schalter 11 zum Ein- und Ausschalten der Leuchte aufweist. Anstelle des Standfußes 8 kann alternativ ein Klemmhalter 26 (Fig. 11) oder ein Wandhalter 27 (Fig. 12) vorgesehen sein.

[0028] Die Glieder 3 sind hohlkammerförmig, sie werden von Wänden 28 und innenliegenden Versteifungswänden 30 gebildet. Ein einzelnes Tragarm-Glied 3 ist aus zwei jeweils einstückigen Gliedhälften 29 gebildet. Zwei zu einem Glied 3 zusammenzufügende Hälften 29 sind im wesentlichen symmetrisch in bezug auf die Tragarmebene ausgebildet. Dies ist diejenige vertikale Mittelebene, die den Tragarm in jeder möglichen Position umfaßt. Die Gliedhälften werden mit Hilfe von Raststegen 36 miteinander verclipst und/oder miteinander verklebt. Im Querschnitt senkrecht zur Tragarmachse ergibt sich für ein Tragarm-Glied 3 der in Fig. 10 für den Leuchtenkörper 5 ersichtliche Querschnitt. Es handelt sich um ein Viereck mit abgerundeten äußeren Ecken, wobei die beiden oberen Seiten einen Winkel von einigen Grad miteinander einschließen, sodaß die Oberseite eines Gliedes 3 beinahe flach ist, und die beiden unteren Seiten einen Winkel von etwa 18° miteinander einschließen. Allgemeiner sind zwei Seiten des Vierecks um mindestens 10° stärker zueinander geneigt als die beiden gegenüberliegenden Seiten. Die Tragarmachse bezeichnet die mittlere Längsachse des Tragarms. Sie wird abschnittsweise von entsprechenden Mittelachsen 15 der Tragarm-Glieder 3 gebildet.

[0029] An einer ersten Verbindungsseite 12 der Glieder 3 sind Gelenkbuchsen 13 angeordnet, die die Gelenklagerteile eines Verbindungsgelenks bilden. An der jeweils entgegengesetzten Seite ist eine Aufnahmebuchse 37 mit einer Sechskantöffnung 38 angeordnet. In die Aufnahmebuchse 37 wird ein Gelenkzapfen 40 mit einem entsprechenden Sechskantfortsatz 39 drehfest eingesetzt. Die beiden Gelenkbuchsen 13, die jeweils eine der Gliedhälften 29 zugeordnet sind, liegen mit ihren Stirnflächen aneinander an und bilden auf diese Weise ein durchgehendes Gelenklager für den Gelenkzapfen 40 des benachbarten Tragarm-Glieds 3, der die Gelenkwelle des somit gebildeten Drehlagers 4 bil-

det. Zwei benachbarte Glieder 3 können um die entsprechende, in Fig. 5a bspw. senkrecht zur Papierebene verlaufende Schwenkachse 23 geschwenkt werden, die wie dies aus den Fig. 5a - 5c hervorgeht. Wie aus Fig. 3 ersichtlich wird ein Glied 3 aus lediglich drei Teilen gebildet, nämlich zwei Hälften 29 und dem Gelenkzapfen 40. Die Zahl der unterschiedlichen Teile ist daher sehr gering.

[0030] Die Glieder 3 sind an ihren Verbindungsseiten 12 und 17 jeweils keilförmig, und zwar mit jeweils einander zugewandten, vorzugsweise einander beinahe berührenden Keilspitzen. Die Keilform ergibt sich im Mittelquerschnitt eines Gliedes 3 senkrecht zur entsprechenden Schwenkachse. Die entsprechenden Keilflächen 21, 22 schließen einen Winkel von jeweils 18° mit einer zur Mittelachse 15 und zur Schwenkachse 23 senkrechten Querachse ein. Die Keilflächen 21, 22 bilden die Anschlagflächen, die den Schwenkbereich zweier benachbarter Glieder 3 zueinander begrenzen, wie aus den Figuren 5a und 5c hervorgeht. In diesen äußeren Schwenkpositionen liegen jeweils zwei benachbarte Keilflächen 21, 22 flächig aneinander an, was die Druckbelastung auf die die Keilflächen 21, 22 bildenden Wände 28 reduziert. Aufgrund dieser Anschläge können zwei zueinander benachbarte Glieder 3 jeweils um 18° relativ zu der Mittelposition, in der die Mittelachsen 15 beider Glieder miteinander fluchten, verschwenkt werden.

[0031] Die Lagerbuchse 13 und die Aufnahmebuchse 37 sind einstückig mit der Gliedhälfte 29 gebildet, um den Herstellungsaufwand und die Teilevielfalt zu reduzieren. Die Gliedhälften 29 bestehen aus transluzentem Polycarbonat PC, das unterschiedlich eingefärbt sein kann. Der Gelenkzapfen 40 besteht aus Polyacetylharz POM. Die günstigen Gleiteigenschaften dieses Materials führen zu einem verminderten Gelenkverschleiß.

[0032] Der Gelenkzapfen 40 weist an seinem Außenumfang eine Vieleckprofilierung 35 auf. Es handelt sich um ein regelmäßiges Zwanzigeck, so daß einander benachbarte Profilflächen jeweils einen Winkel von 18° miteinander einschließen. Die Gelenklagerbuchsen 13 weisen an ihrem Innenumfang eine entsprechende Vieleckprofilierung 33 auf. Die beiden Profilierungen 33, 35 bilden eine Rastung; zwei einander benachbarte Glieder 3 werden in unterschiedlichen Schwenkpositionen in Schritten von jeweils 18° rastend gehalten, wie dies aus den Fig. 5a - 5c ersichtlich ist. Die Anschlagflächen 21, 22 sorgen wie oben dargelegt dafür, daß im vorliegenden Fall genau drei Rastpositionen existieren, nämlich die geradlinige Mittelposition (Fig. 5b), in der die Mittelachsen der Glieder 3 miteinander fluchten, und die beiden äußeren Rastpositionen (Fig. 5a, 5c), in der die Mittelachsen jeweils einen Winkel von 18° miteinander einschließen.

[0033] In Fig. 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Rastung aus Stegen 24 der Gelenklagerteile 13 und Nuten 25 der Gelenkwellenteile 18 gebildet ist (Rillierung).

[0034] Im Inneren der den Tragarm 2 bildenden Glieder 3 verlaufen zwei Biegeelemente 42 (Fig. 7a - 7c). Dabei handelt es sich um Federbandstähle mit einer Breite von ca. 5 mm und einer Dicke von etwa 0,4 mm, die durch eine Isolierfolie 43 elektrisch isoliert sind. Zur Durchführung der Biegeelemente 42 durch die Glieder 3 sind Ausnehmungen 16 in den Gelenklagerbuchsen 13, Durchführungen 44 in den Gelenkzapfen 40 und Ausnehmungen 31 in den Versteifungswänden 30 vorgesehen. Die Durchführungen 44 erweitern sich nach außen trichterförmig, damit auch in den abgewinkelten Raststellungen (Fig. 7b, 7c) keine scharfen Kanten entstehen, bei denen das Anschlagen des Federbandstahls zu einem erhöhten Verschleiß führen könnte. Da die Durchführung 44 ein relativ großes Volumen des Gelenkzapfens 40 einnimmt, ist es zur Stabilität des Gelenkzapfens 40 vorteilhaft, wenn dieser einstückig gebildet ist und nicht zweistückig, wie dies bspw. bei den Gelenklagerbuchsen 13 der Fall ist. Die Durchführung 44 im Gelenkwellenteil 40 ist vorzugsweise in der Art einer Bohrung in sich geschlossen, damit das Biegeelement 42 bzw. die Stromleitungen allseitig umschlossen und gehalten sind.

[0035] Die Federbandstähle 42 sind über den gesamten Verstellbereich des Tragarms 2 biegeelastisch. Im Bereich der etwa 6 bis 8 sockelnächsten Glieder 3 sind die Biegeelemente 42 jeweils doppelt geführt (nicht in den Fig. gezeigt) und auf diese Weise verstärkt. Wenn sich zwei benachbarte Glieder 3 in einer zueinander gewinkelten Stellung befinden, führt dies zu einer Verbiegung der Biegeelemente 42 (s. Fig. 7b, 7c) und dadurch zu einer Entlastung des gemeinsamen Verbindungs gelenks 4, da das Biegeelement 42 infolge der Verbiegung einen Teil der auf das Verbindungsgelenk 4 wirkenden Kräfte aufnimmt. Wie aus den Fig. 7b, 7c ersichtlich schlagen die Biegeelemente 42 an den die Ausnehmungen 16 bildenden Enden 45 der Gelenklagerbuchsen 13 an, die zu diesem Zweck abgerundet sind. Die Buchsen 13 sind an ihrer vom jeweiligen Glied 3 abgewandten Seite 46 verstärkt ausgebildet, da hier die größten Belastungen auftreten. Die beiden Biegeelemente 42 werden als von einander isolierte Leiter zur Stromführung vom Sockelteil 8 zum Leuchtenkörper 5 benutzt.

[0036] In den Fig. 8 und 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, bei der anstelle eines einstückigen Gelenkzapfens 40 zwei einstückig mit den entsprechenden Gliedhälften 29 verbundene Buchsen 18 vorgesehen sind, die im zusammengesetzten Zustand der beiden Hälften 29 das Wellenteil des entsprechenden Drehgelenks bilden. Die Wellenbuchsen 18 sind außen seitig ebenfalls mit einer Vieleckprofilierung 35 versehen. Sie weisen Ausnehmungen 20 zur Durchführung der Biegeelemente 42 auf. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die Teilezahl weiter reduziert ist, da keine separaten Gelenkzapfen benötigt werden.

[0037] Wie in Fig. 10 gezeigt ist der Leuchtenkörper 5 mit Hilfe eines stabförmigen Bedienelements 9 um seine Mittelachse um 18° zu beiden Seiten schwenkbar,

um auch eine gewisse seitliche Verstellbarkeit der Lichtausleuchtung zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Leuchte (1) mit einem Leuchtenkörper (5) und einem Tragarm (2), der an einem Ende den Leuchtenkörper (5) trägt und am entgegengesetzten Ende zur Verbindung mit einem Sockelteil (8) eingerichtet ist, wobei der Tragarm (2) eine durchgehende Reihe von Gliedern (3) umfaßt, die mit Hilfe von Verbindungsgelenken (4) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragarm (2) mindestens ein sich über die sockelnahen Verbindungsgelenke (4) erstreckendes, im wesentlichen im Innern der Glieder (3) angeordnetes Biegeelement (42) aufweist, das im Gebrauch der Leuchte (1) durch Verbiegung mindestens einen Teil der auf die sockelnahen Verbindungsgelenke (4) wirkenden Drehmomente aufnimmt.
2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Biegeelement (42) im Gebrauch der Leuchte (1) mindestens 30%, vorzugsweise mindestens 50% der auf die sockelnahen Verbindungsgelenke (4) wirkenden Drehmomente aufnimmt.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Biegeelement (42) über den gesamten Verstellbereich des Tragarms (2) biegeelastisch ist.
4. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Biegeelement (42) im sockelnahen Bereich verstärkt ist.
5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Biegeelement (42) zur Stromführung vom Sockelteil (8) zum Leuchtenkörper (5) genutzt wird.
6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eines der ein Verbindungsgelenk (4) bildenden Gelenkelemente (13, 40, 18) Durchführungen (44) bzw. Ausnehmungen (16, 20) zur Führung des Biegeelements (42) und/oder der elektrischen Versorgungsleitungen aufweist.
7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Glieder (3) im wesentlichen aus transluzentem Kunststoff, vorzugsweise Polycarbonat (PC) bestehen.
8. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das mindestens eine der Gleitflächen eines Verbindungsgelenks (4) von

einem Material gebildet wird, das im Vergleich zum Material der entsprechenden Glieder (3) ein günstigeres Gleit- und/oder Verschleißverhalten aufweist.

- 5 9. Leuchte nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gleitfläche aus Polyacetylharz (POM) besteht.
- 10 10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungsgelenk (4) zwischen zwei benachbarten Gliedern (3) rastend ausgeführt ist.
- 15 11. Leuchte nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Glied (3) relativ zu einem benachbarten Glied (3) um eine Schwenkachse (23) schwenkbar und in Bezug auf diese Schwenkachse (23) in genau drei Positionen rastend haltbar ist.
- 20 12. Leuchte nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der mittleren Rastposition die Mittelachsen (15) der beiden Glieder (3) miteinander fluchten.
- 25 13. Leuchte nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den beiden äußeren Rastpositionen die Mittelachsen (15) der beiden Glieder (3) jeweils denselben Winkel miteinander einschließen.
- 30 14. Leuchte nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rastung eines Verbindungsgelenks (4) von einer Profilierung (33, 35) mindestens einer der beiden Gelenkgleitflächen gebildet wird.
- 40 15. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei benachbarte Glieder (3) an ihrer Verbindungsstelle im Querschnitt keilförmig mit einander zugewandten Keilspitzen sind.
- 45 16. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwenkbereich eines Gliedes (3) relativ zu einem benachbarten Glied (3) so beschränkt ist, daß die Mittelachsen (15) der beiden Glieder einen Winkel von höchstens 40°, vorzugsweise höchstens 30°, vorzugsweise höchstens 20° miteinander einschließen.
- 50 17. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragarm (2) mindestens 5, vorzugsweise mindestens 10, weiter vorzugsweise mindestens 15 Glieder (3) umfaßt.
- 55 18. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** im wesentlichen sämtliche Glieder (3) gleich ausgebildet sind.

19. Leuchte nach 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Glied (3) im wesentlichen aus zwei einstückigen Hälften zusammengesetzt ist.

20. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils zwei benachbarte Glieder (3) durch ein Drehgelenk (4) verbunden sind, dessen Drehachse (23) senkrecht zu den Mittelachsen (15) der beiden Glieder (3) verläuft.

5

10

15

20

25

30

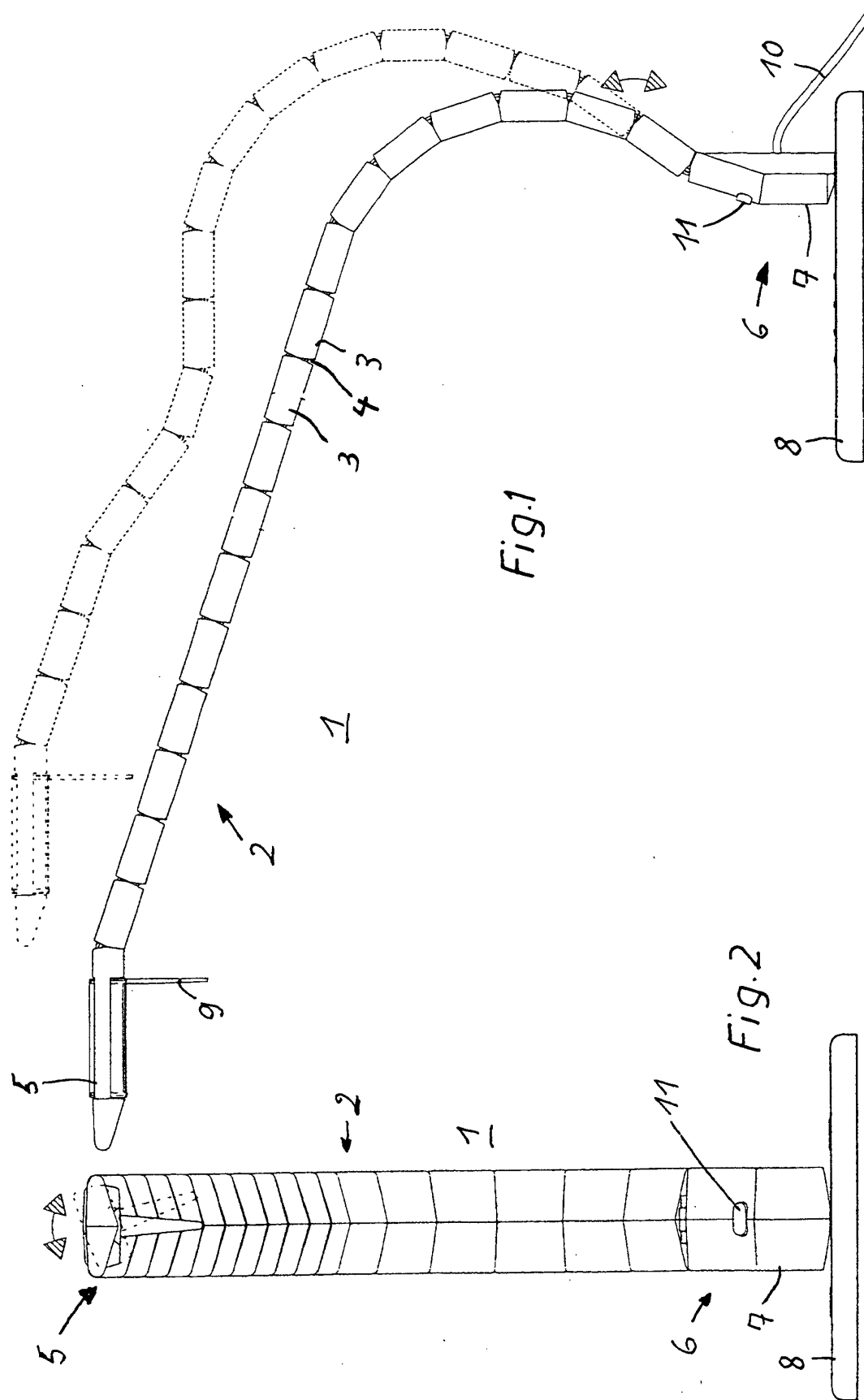
35

40

45

50

55



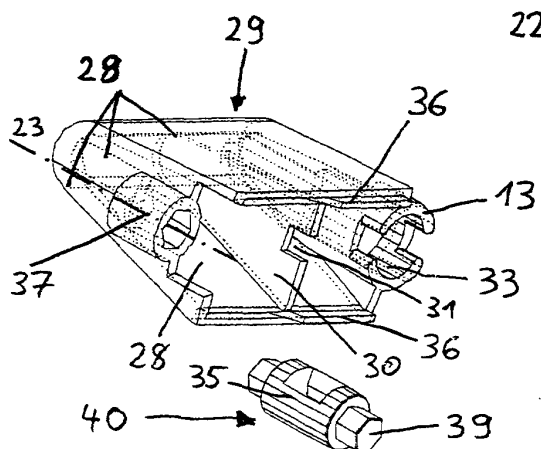
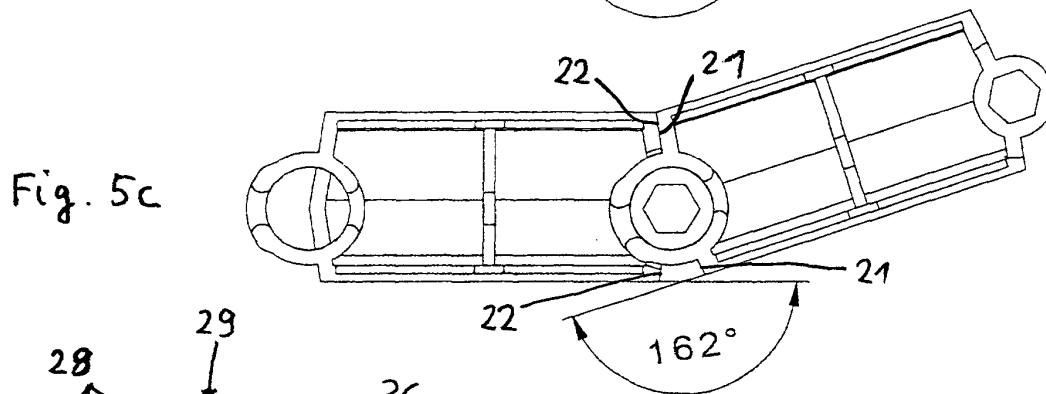
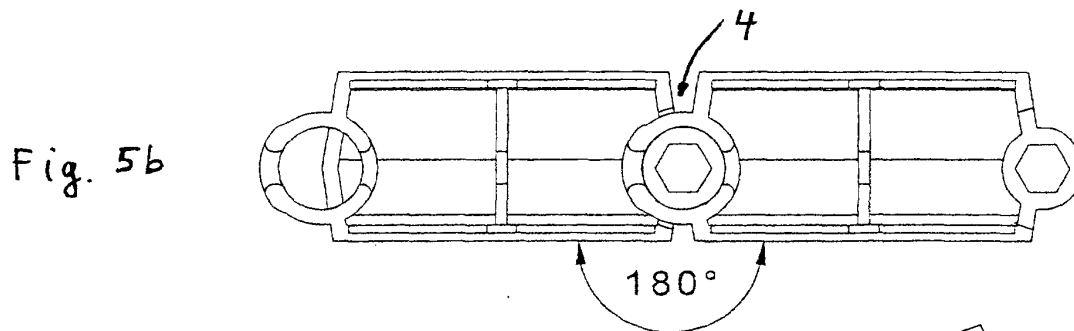
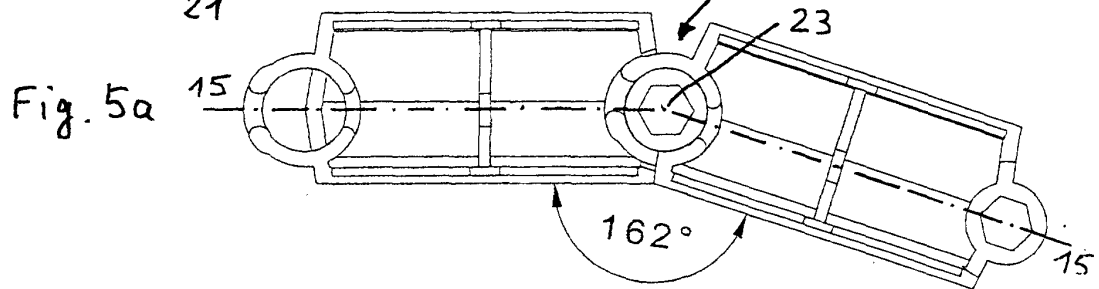
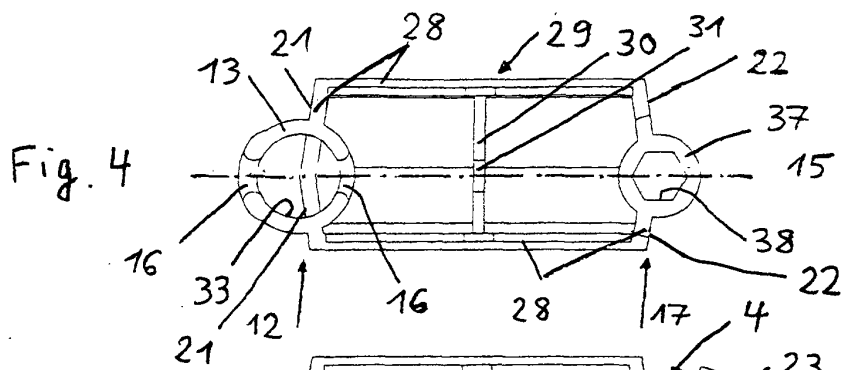
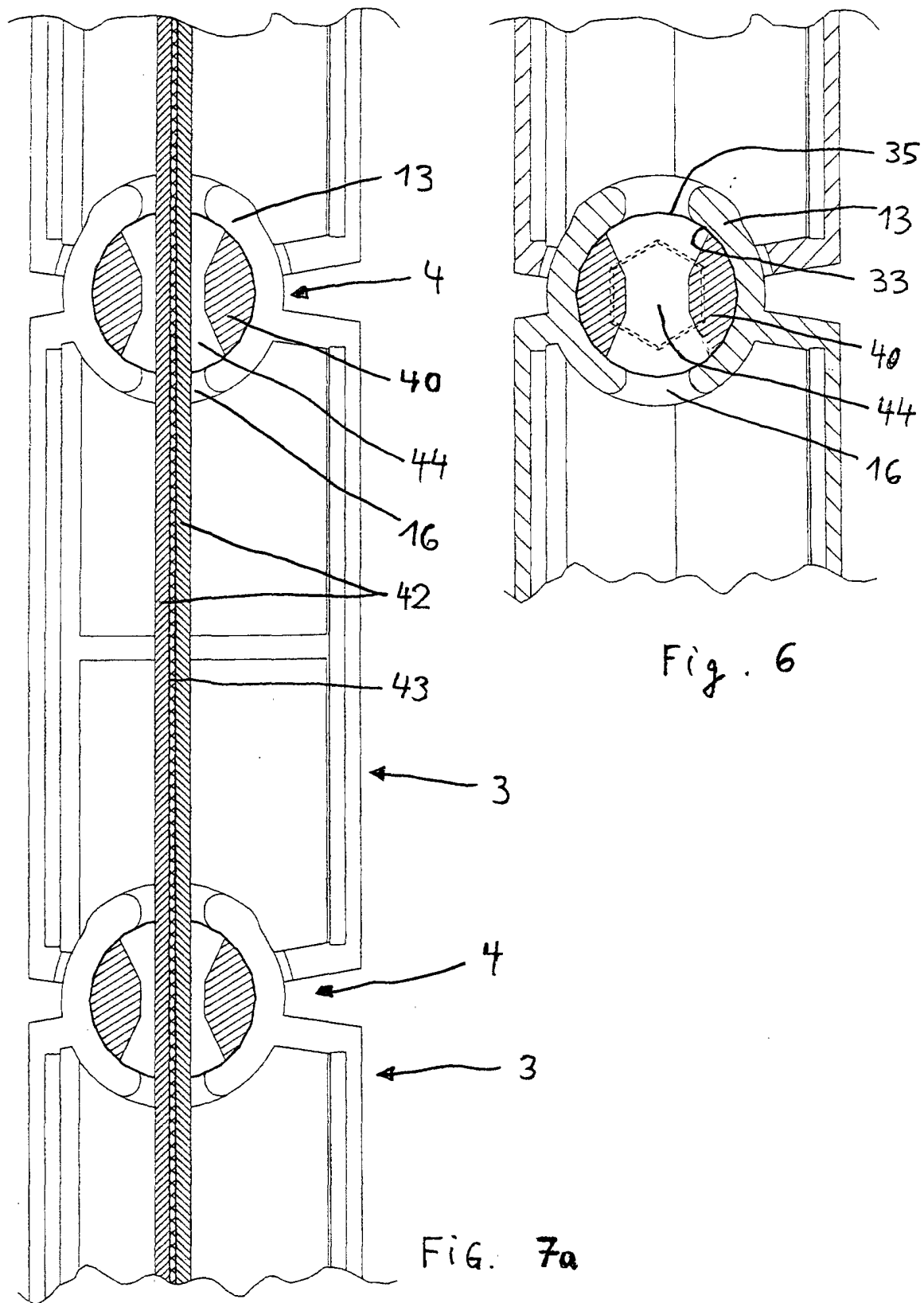
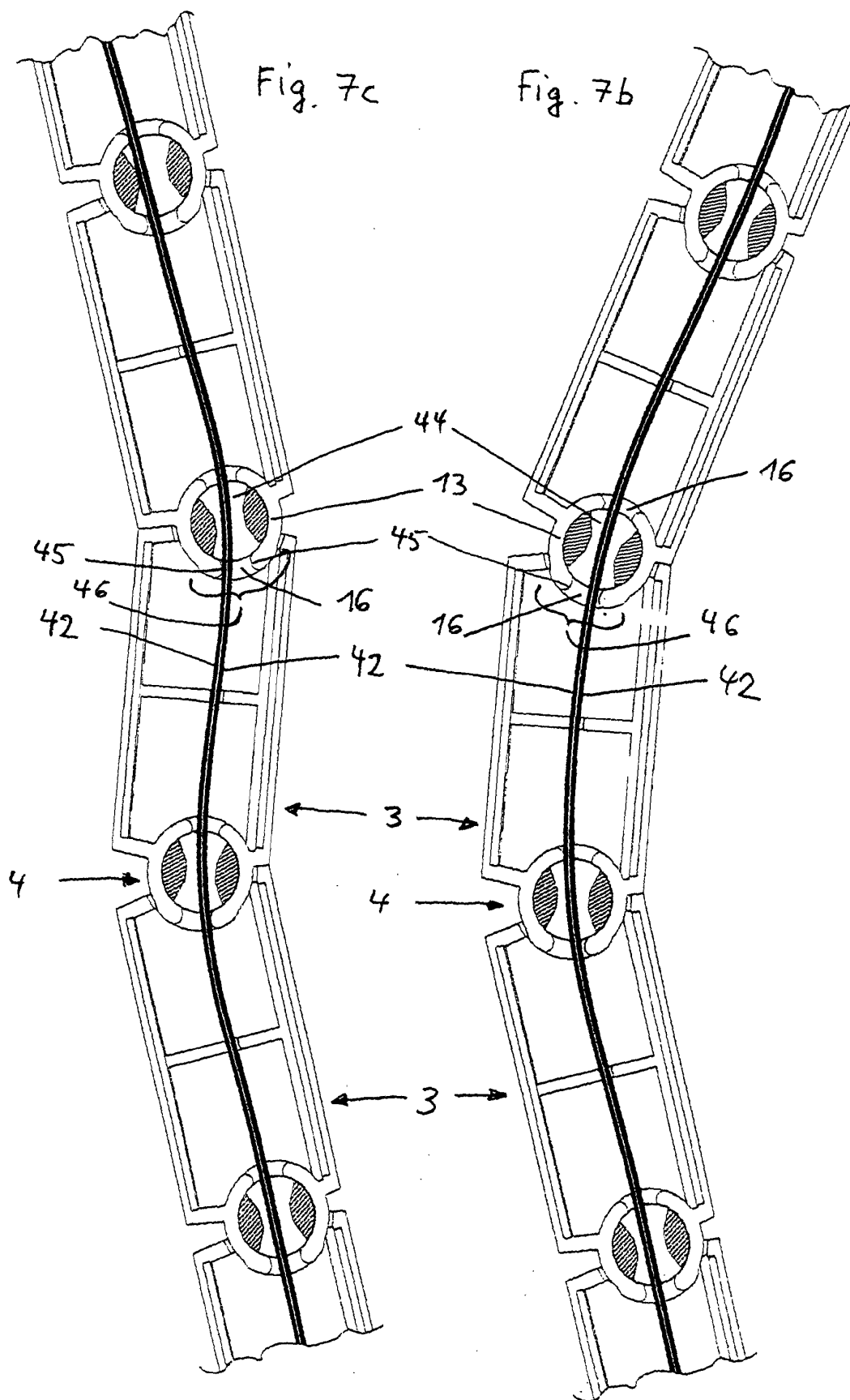
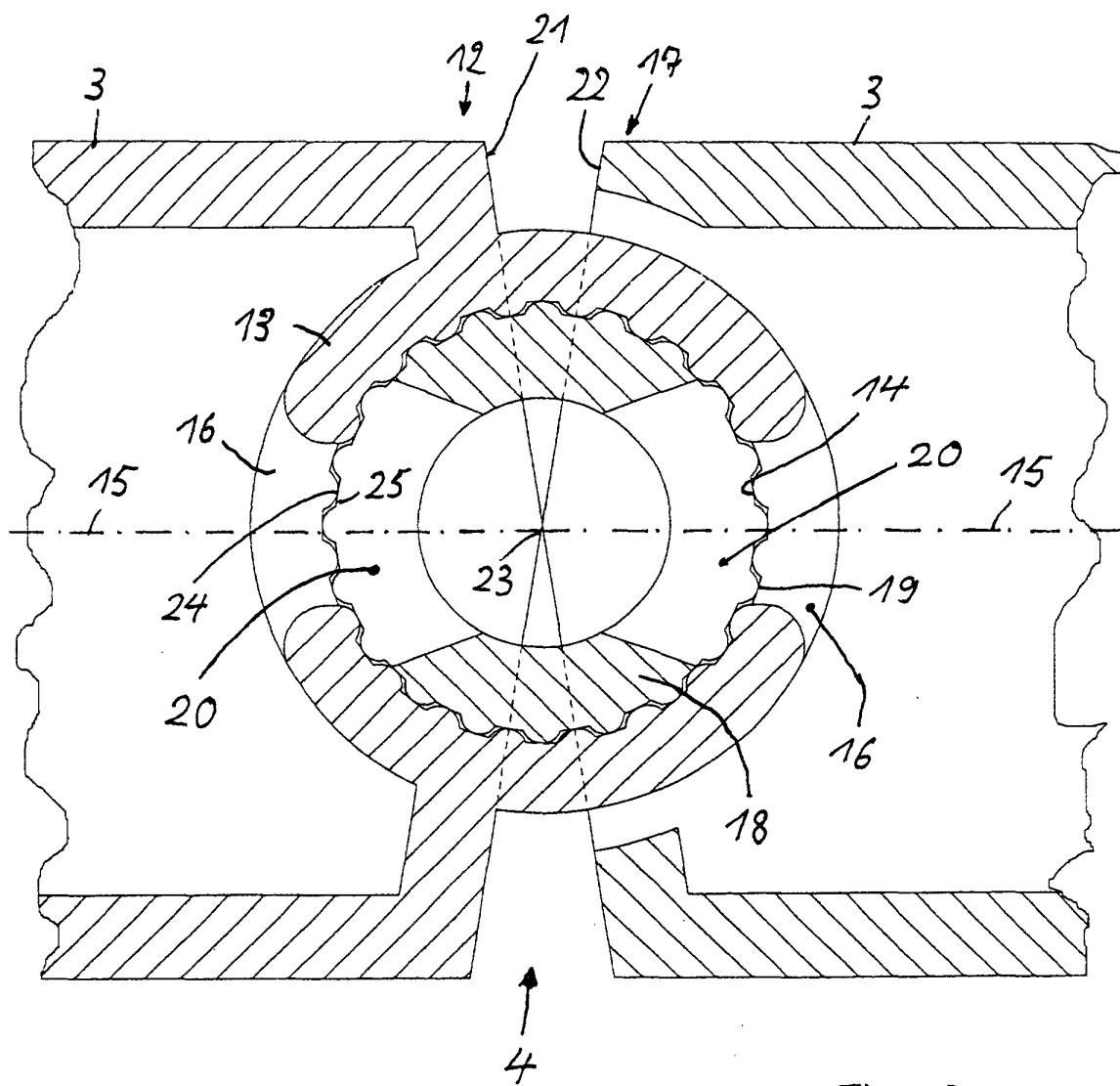
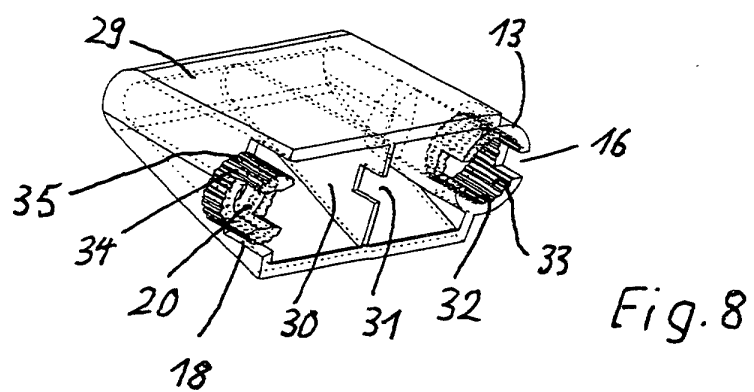


Fig. 3







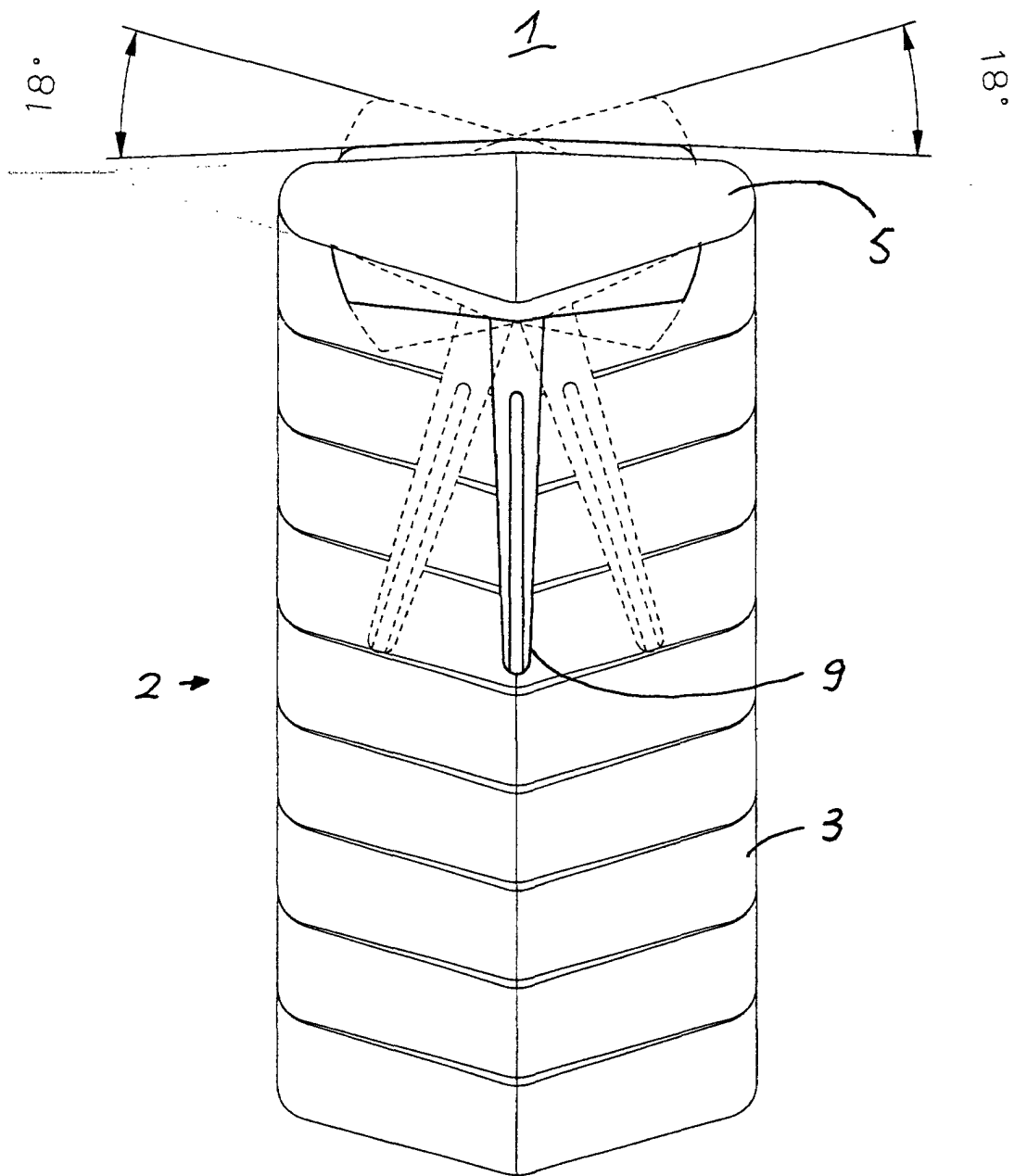


Fig. 10

