

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
25. Juli 2013 (25.07.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/107855 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*E04H 12/18* (2006.01)    *E04C 3/00* (2006.01)  
*H01Q 1/12* (2006.01)    *F16M 11/40* (2006.01)  
*F21V 21/22* (2006.01)    *F16M 11/42* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/050931
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
18. Januar 2013 (18.01.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
102012100487.0 20. Januar 2012 (20.01.2012) DE
- (71) **Anmelder:** IULITE GMBH [DE/DE]; Dürener Straße 166, 50931 Köln (DE).
- (72) **Erfinder:** NOPPER, Hans; Dürener Straße 166, 50931 Köln (DE).
- (74) **Anwalt:** VORBERG, Jens; Goltsteinstr. 87, 50968 Köln (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FOLDABLE STRUCTURAL ELEMENT FOR MECHANICALLY LOADABLE STRUCTURAL ASSEMBLIES THAT CAN BE FOLDED UP

(54) **Bezeichnung :** FALTbares KONSTRUKTIONSELEMENT FÜR MECHANISCH BELASTBARE, ZUSAMMENLEGBARE KONSTRUKTIVE ANORDNUNGEN

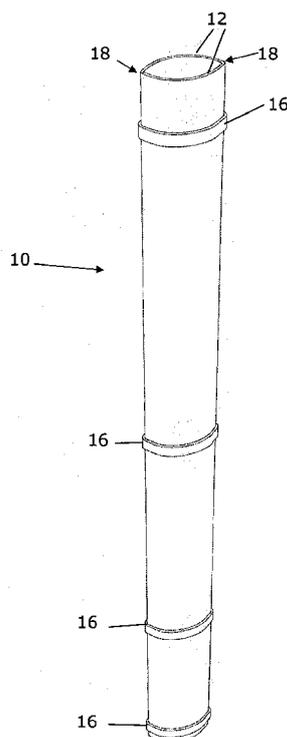


Fig. 1a

(57) **Abstract:** The invention relates to a foldable rod-shaped structural element (10) for mechanically loadable structural assemblies that can be adjusted and/or folded up. Such an assembly can be the frame of a piece of furniture that is height- and/or length-adjustable and/or that can be folded up, the frame of a lamp that is height- and/or length-adjustable and/or that can be folded up, or the mast of a lighting device or antenna device that is height- and/or length-adjustable and/or that can be folded up. A structural element according to the invention can be converted from a folded-up configuration to a rod-shaped configuration in which the cross-section of the structural element is lens-shaped, and vice versa. The invention further relates to advantageous assemblies that can be folded-up, which can advantageously be created on the basis of structural elements according to the invention, and to advantageous uses of the structural elements according to the invention.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein faltbares stabförmiges Konstruktionselement (10) für mechanisch belastbare, verstellbare und / oder zusammenlegbare konstruktive Anordnungen. Bei einer derartigen Anordnung kann es sich um das Gestell eines höhen- und/oder längenverstellbaren und / oder zusammenlegbaren Möbelstücks, das Gestell einer höhen- und/oder längenverstellbaren und / oder zusammenlegbaren Lampe oder den Mast einer höhen- und/oder längenverstellbaren und / oder zusammenlegbaren Licht- oder Antenneneinrichtung handeln. Ein erfindungsgemäßes Konstruktionselement kann von einer zusammengefalteten Konfiguration in eine stabförmige Konfiguration, in der der Querschnitt des Konstruktionselements linsenförmig ist, und umgekehrt überführt werden. Weiterhin betrifft die Erfindung vorteilhafte zusammenlegbare Anordnungen, die vorteilhaft auf Basis von erfindungsgemäßen Konstruktionselementen erstellt werden können, sowie vorteilhafte Verwendungen der erfindungsgemäßen Konstruktionselemente.

WO 2013/107855 A1



CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,  
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls  
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

**Bezeichnung der Erfindung:** Faltbares Konstruktionselement für mechanisch belastbare, zusammenlegbare konstruktive Anordnungen

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft ein stabförmiges Konstruktionselement für eine mechanisch belastbare, in ihrer Größe änderbare und / oder zusammenlegbare konstruktive Anordnung. Bei einer gattungsgemäßen konstruktiven Anordnung kann es sich z.B. um das Gestell eines höhen- und/oder längenverstellbaren und / oder zusammenlegbaren Möbelstücks, das Gestell einer höhen- und/oder längenverstellbaren und / oder zusammenlegbaren Lampe oder den Mast einer höhen- und/oder längenverstellbaren und / oder zusammenlegbaren Licht- oder Antenneneinrichtung handeln. Weitere Anordnungen können z.B. Zelte oder Gebäude (z.B. Garagen) sein, Messestände, fahrbare Einrichtungen wie Golfkarts oder Transportwagen sowie Stative aller Art (z.B. für Fotoapparate bzw. Videokameras, Notenständer, Mikrofonständer, Staffeleien). Auch Angelruten können grundsätzlich als zusammenlegbare konstruktive Anordnungen im Sinne der vorliegenden Anmeldung angesehen werden. Die Verstellbarkeit bzw. Zusammenlegbarkeit dieser konstruktiven Anordnungen beruht dabei insbesondere auf den Eigenschaften des Konstruktionselements. Ein gattungsgemäßes Konstruktionselement kann zumindest eine stabförmige Konfiguration einnehmen, es kann aber darüber hinaus eine gefaltete oder aufgerollte Konfiguration einnehmen.

Gattungsgemäße Konstruktionselemente sind dadurch gekennzeichnet, dass sie in ihrer Länge veränderlich sind. Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise bekannt, zu diesem Zweck Gelenke vorzusehen, so dass das gesamte Konstruktionselement ein- oder mehrfach zusammengefaltet werden kann. Weiterhin sind teleskopartig ausziehbare Konstruktionselemente bekannt, deren Länge durch Ausziehen bzw. Zusammenschieben veränderbar ist. Durch die Verwendung von Konstruktionselementen, die zusammenlegbar bzw. in ihrer Länge veränderbar sind, ist es möglich, dass gattungsgemäße konstruktive Anordnungen von einer Gebrauchsstellung, in der sie insbesondere eine für den bestimmungsgemäßen Gebrauch ausreichende mechanische Belastbarkeit aufweisen, in eine Nichtgebrauchs- bzw. Lagerstellung überführbar sind, in der sie leicht transportiert oder platzsparend verstaut werden können.

Stabförmige Konstruktionselemente, die durch Gelenke faltbar gemacht werden, sind in der Regel aufwendig herzustellen. Darüber hinaus stellen die Gelenke oftmals mechanische Schwachstellen dar, die z.B. verschleißbedingt versagen können. Die mechanische Belastbarkeit von teleskopartig ausziehbaren Konstruktionselementen hingegen ist durch die kleinsten Querschnitt limitiert, den ein solches Konstruktionselement entlang seiner Längsachse aufweist. Teleskopartige Konstruktionselemente weisen daher mechanische Nachteile auf.

Ferner sind aus dem Stand der Technik Konstruktionselemente für Einrichtungsgegenstände bekannt, die aufrollbar sind. Die WO 2007/030149 beschreibt beispielsweise einen ausziehbaren Mast, der aus drei flexiblen aufrollbaren bandartige Tragelementen besteht, die mit ihren Rücken zueinander zeigen.. Ein solcher Mast kann beispielsweise vorteilhaft für das Halten von Projektoren oder Kameras verwendet werden. Nachteilig an diesem verlängerbaren Mast ist jedoch, dass er eine Aufrolleinrichtungen mit einem sehr komplizierten Aufbau umfasst, damit gewährleistet werden kann, dass der aufgerichtete Mast in der gewünschten Position verbleibt und sich nicht ungewollt aufrollt. Um eine ausreichende Tragfähigkeit eines solchen Mastes sicherzustellen sind ferner nur geringe Toleranzen zulässig. Schon bei kleinsten Überschreitungen der Toleranzen kann eine ausreichende Tragfestigkeit nicht mehr gewährleistet werden. Die Herstellung des bekannten Masts ist somit aufwendig und damit kostenintensiv.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein einfach herzustellendes stabförmiges Konstruktionselement für eine gattungsgemäße konstruktive Anordnung bereitzustellen, bei dem eine ausreichend hohe und vor allen Dingen auch zuverlässige mechanische Stabilität in der gestreckten Konfiguration gewährleistet ist. Weiterhin ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, vorteilhafte Verwendungen eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements anzugeben. Schließlich ist Aufgabe der Erfindung, vorteilhafte konstruktive Anordnungen anzugeben, die unter Verwendung erfindungsgemäßer Konstruktionselemente erstellt werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Konstruktionselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1, konstruktiven Anordnungen gemäß Anspruch 9 sowie einer Verwendung eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements gemäß Anspruch

11. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Es wird darauf hingewiesen, dass die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale auch über die verschiedenen Kategorien der Ansprüche hinweg in beliebiger, technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen.

Ein erfindungsgemäßes Konstruktionselement weist mindestens zwei bandartige Tragelemente auf. Die bandartigen Tragelemente sind jeweils von einer zusammengefalteten Konfiguration in eine stabförmige Konfiguration und umgekehrt überführbar. Dabei weisen die bandartigen Tragelemente zumindest in der stabförmigen Konfiguration einen konvexen Querschnitt auf. Ferner sind in der stabförmigen Konfiguration des Konstruktionselements die Längsachsen der bandartigen Tragelemente parallel zueinander orientiert und die bandartigen Tragelemente sind an einer Mehrzahl von Verbindungspunkte entlang ihrer benachbart angeordneten Längskanten mechanisch miteinander verbunden, so dass sich in der stabförmigen Konfiguration ein linsenförmiger Querschnitt des Konstruktionselements ergibt. Ein derartiges Konstruktionselement ist ohne merklichen mechanischen Verschleiß von einer zusammengefalteten Konfiguration in eine stabförmige Konfiguration und umgekehrt überführbar. Eine Längenänderung eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements ist somit auf einfachste Weise durch ein Zusammenfallen möglich.

Unter dem Begriff *zusammengefaltete Konfiguration* soll im Kontext der vorliegenden Anmeldung auch eine Konfiguration verstanden werden, in der das Konstruktionselement bzw. die bandartigen Tragelemente zumindest teilweise zusammengerollt sind.

In bestimmten Ausgestaltungen können die erfindungsgemäßen Konstruktionselemente so ausgestaltet werden, dass sie nur an fest vorgegebenen Faltpunkten faltbar sind. In vorteilhaften anderen Ausgestaltungen können die Konstruktionselemente aber so ausgebildet sein, dass sie an beliebigen Stellen entlang der Längsachse der bandartigen Tragelemente gefaltet werden können. Dies bietet den Vorteil, dass die Länge der erfindungsgemäßen Konstruktionselemente ganz individuell bestimmt werden kann.

Konstruktive Anordnungen, die auf einem oder mehreren erfindungsgemäßen Konstruktionselementen basieren, können daher auf einfachste Weise in ihrer Größe verstellbar oder sogar zusammenlegbar ausgebildet werden, ohne dass hierfür separat ausgebildete Gelenke vorgesehen werden müssen. Derartige konstruktive Anordnungen sind daher sehr flexibel und können folglich in einem weiten Einsatzbereich Verwendung finden.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Form der mindestens zwei bandartige Tragelemente, nämlich dass ihre Längsachsen parallel zueinander orientiert sind und sie zumindest in der stabförmigen Konfiguration einen konvexen Querschnitt aufweisen, wird eine hohe und zuverlässige Knicksteifigkeit des gesamten Konstruktionselements in der stabförmigen Konfiguration bei einer gleichzeitig besonders einfachen, leichten und verschleißarmen mechanischen Konstruktion erreicht.

Die bandartigen Tragelemente sind in einer bevorzugten Ausgestaltung aus Federstahl ausgebildet. Es ist aber auch möglich, die bandartigen Tragelemente aus Bandstahl, insbesondere aus Kohlenstoffstahl auszubilden. Besondere Vorteile ergeben sich, wenn ein pseudolelastisches (auch: „superelastisches“) Material z.B. aus einer Formgedächtnislegierung verwendet wird, z.B. Nitinol. Bandartige Tragelemente aus nichtmetallischen Werkstoffen können ebenfalls verwendet werden, solange diese Materialien eine ausreichende Knicksteifigkeit zumindest in einer Raumrichtung aufweisen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind die Verbindungspunkte, an denen die bandartigen Tragelemente zumindest in der stabförmigen Konfiguration des Konstruktionselements miteinander verbunden sind, nicht punktförmig, sondern linienhaft ausgebildet. Die Längskanten von benachbart angeordneten bandartigen Tragelementen stützen sich somit zumindest abschnittsweise, bandartige Tragelemente jedoch bevorzugt über die komplette Länge der bandartigen Tragelemente, mechanisch aneinander ab.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist das Konstruktionselement zumindest ein Verbindungsmittel auf, mittels welchem die mechanische Verbindung der bandartigen Tragelemente an ihren Verbindungs-

punkten verwirklicht ist. Eine Möglichkeit, die bandartigen Tragelemente miteinander zu verbinden bzw. in einer mechanisch verbundenen Position zu halten, besteht bevorzugt darin, einen Schlauch als Verbindungsmittel zu verwenden, in dessen Innenraum die bandartigen Tragelemente angeordnet sind. Hierzu wird der Schlauch beispielsweise über die bandartige Tragelemente gestülpt und umgibt die bandartigen Tragelemente zumindest abschnittsweise. Es ist aber auch denkbar, dass die bandartigen Tragelemente entlang ihrer gesamten Länge von einem Schlauch umgeben sind. Besonders bevorzugt liegen die bandartigen Tragelemente dabei eng an der Innenwand des Schlauchs an, insbesondere in einer Konfiguration, in der sich die Längskanten der Tragelemente berühren. Die schlauchbasierten Ausgestaltungen weisen nicht nur eine besonders hohe mechanische Tragfähigkeit auf, sie sind darüber hinaus bezüglich der sich ergebenden vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten besonders vorteilhaft. Je nach Verwendung des erfindungsmäßigen Konstruktionselements kann die Oberfläche des verwendeten Schlauchs beispielsweise durch die entsprechende Materialauswahl und/oder die Farbgestaltung individuell dem jeweiligen Verwendungszweck angepasst werden. Die Verwendung eines Schlauchs als Verbindungsmittel bietet schließlich auch aus kostentechnischer Sicht entscheidende Vorteile, da das erfindungsgemäße Konstruktionselement durch einfache Anpassung des verwendeten Schlauchs in den unterschiedlichsten Einsatzgebieten anwendbar ist.

Der Schlauch besteht in einer vorteilhaften Ausgestaltung aus einem gewebten oder gewirkten Material, z.B. einem textilen Material. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann der Schlauch aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sein. Die Eigenschaften des für den Schlauch verwendeten Materials können dabei insbesondere an die beabsichtigte Verwendung des Konstruktionselements z.B. im Außenbereich, im Bereich erhöhter Temperaturen oder unter dem Einfluss aggressiver Medien angepasst werden.

Besonders bevorzugt werden auf einem Kunststoffmaterial basierende Schrumpfschläuche verwendet, d.h. Schläuche, die aus einem Material bestehen, welches sich unter Hitzeeinwirkung zumindest einmalig irreversibel zusammenzieht, wobei die Schrumpfschläuche zumindest im geschrumpften Zustand unmittelbar an den bandartigen Tragelementen anliegen. Hierdurch kann zum einen eine sehr ebene bzw. glatte Außenfläche des Konstruktionselements erreicht werden. Dies

ist besonders im Hinblick auf ästhetische Gesichtspunkte von Vorteil. Zum anderen werden die bandartigen Tragelemente durch den eng anliegenden Schrumpfschlauch besonders sicher in ihrer Position gehalten. Ein Verrutschen der bandartigen Tragelemente, wodurch die gegenseitige mechanische Abstützung der jeweiligen Bandlängskanten und somit auch die Tragfähigkeit des Konstruktionselements gefährdet wäre, kann daher sicher verhindert werden.

Alternativ ist es möglich, die bandartigen Tragelemente entlang ihrer jeweiligen Längskanten zumindest abschnittsweise, bevorzugt aber entlang ihrer gesamten Länge, mittels Bändern zu verbinden. Diese können z.B. aufgeklebt sein, besonders bevorzugt sind sie jedoch selbstklebend ausgebildet. Als Bandwerkstoff kommen wiederum insbesondere Kunststoffe bzw. textile Werkstoffe in Frage.

Bei den Verbindungsmittel kann es sich aber auch um formschlüssige Verbindungsmittel handeln. Die bandartigen Tragelemente können durchbohrt und durch Schrauben oder Nieten miteinander verbunden werden. Bevorzugt ist der zumindest eine mechanische Verbindungspunkt an einem außenliegenden Ende des Konstruktionselements angeordnet.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist mindestens ein ringförmiges Element als Verbindungsmittel vorgesehen. Unter dem Begriff ringförmig sollen im Kontext der vorliegenden Anmeldung nicht nur Elemente mit einem kreisrunden Querschnitt verstanden werden, sondern alle Elemente, deren Innenaussnehmung an den Querschnitt der im Konstruktionselement parallel angeordneten bandförmigen Tragelemente angepasst ist. Insbesondere kann es sich also um Elemente mit einem ovalen oder linsenförmigen Querschnitt handeln.

Auch bei einer Verwendung der ringförmigen Elemente erhält man durch die spezielle Anordnung der mindestens zwei bandartigen Tragelemente eine hohe Knicksteifigkeit des gesamten Konstruktionselements, ohne dass es einer aufwendigen mechanischen Konstruktion bedarf. Dabei nimmt die Tragfähigkeit des erfindungsgemäßen Konstruktionselements wesentlich zu, wenn die Zahl der ringförmigen Elemente erhöht wird. Die ringförmigen Elemente können auch zusätzlich zu einem Schlauchförmigen Verbindungsmittel verwendet werden. In

dieser Ausgestaltungsform umschließen die ringförmigen Elemente bevorzugt den Schlauch.

In einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Konstruktionselements umfasst das Verbindungsmittel mindestens eine Schelle, die die Mantelfläche des Konstruktionselements formschlüssig umfasst, wobei die Schelle zumindest einmal von einem geöffneten in einen geschlossenen Zustand gebracht werden kann. Bevorzugt verrastet die Schelle in ihrem geschlossenen Zustand, so dass sie ohne Verwendung von Werkzeug nicht mehr geöffnet werden kann. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Schelle nach dem Schließen überhaupt nicht mehr zerstörungsfrei zu öffnen.

Die Verbindungsmittel und dabei insbesondere die ringförmigen Elemente können zumindest in der stabförmigen Konfiguration des Konstruktionselements entlang der Längsachse der bandartige Tragelemente frei verschiebbar angeordnet sein, zumindest um die Verbindungsmittel in ihre vorgesehene Position zu bringen. Es ist aber auch denkbar, dass die Verbindungsmittel an einer fest vorgegebenen Position an den bandartigen Tragelementen fixiert sind. Grundsätzlich können die bandartigen Tragelemente aber auch durch eine punktuelle stoffschlüssige Verbindung, beispielsweise mittels Verschweißen oder Verkleben, miteinander verbunden sein.

Die mechanische Stabilität bzw. Tragfähigkeit eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements kann nochmals verbessert werden, indem der Innenraum des Konstruktionselements mit einem selbst zumindest faltbaren, bevorzugt aber aufrollbaren Aussteifungselement ausgefüllt wird. Insbesondere im Bereich von Faltstellen ist die Anordnung eines solchen Aussteifungselement vorteilhaft, welches im Übrigen auch verschieblich im Inneren des Konstruktionselement angeordnet sein kann, da es dazu beitragen kann, die Tragfähigkeit des Konstruktionselements in dessen stabförmiger Konfiguration zu verbessern. Darüber hinaus kann es die Neigung eines gefalteten Konstruktionselements, in die stabförmige Konfiguration zurückzukehren, unterstützen. Schließlich kann es bei geeigneter Materialwahl auch die Bewegung des gefalteten Konstruktionselements um die Faltachse dämpfen/verlangsamen, wenn das verwendete Material entsprechende Dämpfungseigenschaften aufweist.

Des Weiteren kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung eine Stromführung über die bandartigen Tragelemente vorgesehen sein. Hierzu können beispielsweise Stromleitungen an den bandartige Tragelementen befestigt, bevorzugt aufgeklebt, sein. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind jedoch die bandartigen Tragelemente selbst elektrisch leitfähig. In dieser Ausgestaltung sind keine gesonderten, elektrischen Zuleitungen z.B. für einen Leuchtenkopf notwendig sind. Gemäß einer besonders bevorzugten Variante sind die bandartigen Tragelemente gegeneinander elektrisch isoliert. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass zwischen den Längskanten der einzelnen bandartige Tragelemente, die sich mechanisch aneinander abstützen, eine Isolierschicht angeordnet ist. Bei der Isolierschicht kann es sich um elektrisch isolierendes Klebeband oder aber auch um eine nichtleitende Kunststoffschicht handeln.

Das erfindungsgemäße Konstruktionselement kann beispielsweise als tragendes Teil einer Lampe, eines Möbelstücks oder einer mastartigen Konstruktion Verwendung finden. Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Konstruktionselement als Leuchtenstrebe und/oder Leuchtenfuß verwendet.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung zeigen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die gezeigte Ausführungsvariante beschränkt. Insbesondere umfasst die Erfindung, soweit dies technisch sinnvoll ist, beliebige Kombinationen der technischen Merkmale, die in den Unteransprüchen aufgeführt oder in der Beschreibung als erfindungsrelevant beschrieben sind.

Es zeigen:

Fig. 1a eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements in einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 1b eine weitere schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Konstruktionselements gemäß des ersten Ausführungsbeispiels,

- Fig. 2a eine schematische Ansicht eines Querschnitts eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements,
- Fig. 2b eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Konstruktionselement aus Fig. 2a in einer zusammengefalteten Konfiguration,
- Fig. 2c eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Konstruktionselement aus Fig. 2a in einer aufgerollten Konfiguration,
- Fig. 3a eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements in einer dritten Ausgestaltung,
- Fig. 3b eine zweite schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Konstruktionselement in der dritten Ausgestaltung,
- Fig. 3c eine dritte schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Konstruktionselement in der dritten Ausgestaltung,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements in einer vierten Ausgestaltung,
- Fig. 5 eine schematische Ansicht eines weiteren vorteilhaften faltbaren Konstruktionselements,
- Fig. 6a eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer konstruktiven Anordnung in Form eines Gestells eines Deckenfluters,
- Fig. 6b eine schematische Ansicht des Deckenfluters gemäß des ersten Ausführungsbeispiels in einer zusammengefalteten Konfiguration,
- Fig. 7a eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer konstruktiven Anordnung in Form eines Gestells eines Deckenfluters,
- Fig. 7b eine schematische Ansicht des Deckenfluters gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels in einer zusammengefalteten Konfiguration
- Fig. 8 eine schematische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels einer konstruktiven Anordnung in Form eines Gestells eines Deckenfluters,
- Fig. 9a eine schematische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels einer konstruktiven Anordnung in Form eines Gestells eines Deckenfluters,

- Fig. 9b eine weitere schematische Ansicht des Deckenfluters gemäß des vierten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 10 eine schematische Ansicht eines fünften Ausführungsbeispiels einer konstruktiven Anordnung in Form eines Gestells eines Deckenfluters, und
- Fig. 11 eine vorteilhafte Weiterbildung des Konstruktionselements aus Fig. 2b in seiner stabförmigen Konfiguration (Fig. 11a) und in seiner gefalteten Konfiguration.

In Fig. 1a ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements 10 dargestellt. Dieses umfasst zwei bandartige Tragelemente 12 mit konvexem Querschnitt, wobei die Längsachsen der Tragelemente 12 parallel zueinander ausgerichtet sind. Insbesondere weisen die bandartigen Tragelemente 12 einen bogenförmigen Querschnitt auf, wobei der Krümmungsradius des bogenförmigen Abschnitts typisch zwischen 10 und 50 Millimetern beträgt. Je nach für die Tragelemente 12 verwendetem Material, dessen Materialstärke und der Breite der Tragelemente 12 können im Einzelfall auch kleinere oder größere Krümmungsradien vorteilhaft sein. Wird als Material Federstahl mit einer Stärke von ca. 0,2 Millimetern und einer Breite von ca. 15 Millimetern verwendet, so hat sich ein Krümmungsradius von etwa 23 Millimetern als besonders vorteilhaft erwiesen. Dabei berühren sich die Tragelemente 12 mit ihren längsseitigen Außenkanten 18, wodurch sich Berührlinien ausbilden. Die Tragelemente 12 bestehen aus Federstahl einer Stärke von typ. 0,1 bis 1 mm, insbesondere von 0,15 bis 0,25 mm. Die Breite eines bandartigen Tragelements 12 beträgt zwischen einem und bis zu 100 mm, wobei sie ggf. auch darüber oder darunter liegen kann. Die typische Breite, die sich als besonders geeignet für eine Verwendung als Gestell einer Lampe erwiesen hat, liegt zwischen 5 und 25 mm, insbesondere bei 15 mm. Bei einer Verwendung für Mastartige Anordnungen hat sich eine größere Breite als besonders geeignet erwiesen, die insbesondere zwischen 20 und 100 mm, bevorzugt zwischen 25 und 75 mm, liegt. Bei einer Verwendung eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements 10 gemäß dieses Ausführungsbeispiels im Möbelbau hat sich eine zwischen den vorgenannten Werten liegende Breite (typ. 15 bis 40 mm) als besonders geeignet erwiesen. Wie gezeigt weisen die einzel-

nen bandartigen Tragelemente 12 ein bogenförmiges Profil auf, wodurch sich insgesamt ein Linsenförmiger Querschnitt des Konstruktionselements 10 ergibt. Hierdurch wird eine hohe Knicksteifigkeit in die Raumrichtung A, die quer zur Erstreckungsrichtung der bandartigen Tragelemente 12 liegt, erreicht. In der Raumrichtung B, die ebenfalls quer zur Erstreckungsrichtung der bandartigen Tragelemente 12 liegt, ist die Knicksteifigkeit geringer als in der Raumrichtung A, so dass ein Zusammenfallen / Aufrollen des Konstruktionselements in dieser Raumrichtung erfolgt, d.h. die Drehachse der Falt- bzw. Rollvorgangs ist in Raumrichtung A orientiert. Die in Raumrichtung B beobachtete Knicksteifigkeit ist im Wesentlichen durch die Breite der bandartigen Tragelemente 12 sowie durch deren Krümmungsradius bestimmt. Typische Krümmungsradien liegen zwischen 5 und 50 Millimetern, als besonders vorteilhaft hat sich der Bereich zwischen 15 und 30 Millimetern erwiesen, wobei größere Krümmungsradien bei größeren Breiten der Tragelemente 12 vorteilhaft sind. Bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Konstruktionselemente 10 zur Realisierung eines Gestells einer Beleuchtungseinrichtung / Lampe hat sich eine Bandbreite von etwa 15 Millimetern sowie ein Krümmungsradius von etwa 25 Millimetern im Hinblick auf Tragfähigkeit und Faltbarkeit des Konstruktionselements 10 besonders bewährt.

In diesem Ausführungsbeispiel ist eine Mehrzahl von ringförmigen Elementen 16 als Verbindungsmittel vorgesehen. Die Formgebung der Innenausnehmung der ringförmigen Elemente 16 ist an den linsenförmigen Querschnitt der Konstruktionselement 10 angepasst dergestalt dass die ringförmigen Elemente 16 die Außenfläche des Konstruktionselements 10 formschlüssig umfassen, wenn sich diese in ihrer stabförmigen Konfiguration befindet. Die ringförmigen Elemente 16 können entlang der Längsrichtung der bandartigen Tragelemente 12 frei verschiebbar angeordnet sein wie in Fig. 1b dargestellt, welche ebenfalls die Konstruktionselement 10 aus Fig. 1 darstellt. Es ist aber auch denkbar, dass die ringförmigen Elemente 16 an einer fest vorgegebenen Position an den Bändern 12 angeordnet und dort geeignet mechanisch festgelegt sind, z.B. durch Verklebung (nicht dargestellt).

Fig. 2a zeigt einen Querschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements 10. Das Konstruktionselement weist zwei bandartige Tragelemente 12 und einen Schlauch 14 auf. Wiederum stützen sich

die bandartigen Tragelemente 12 mit ihren Längskanten 18 mechanisch aneinander ab, wobei Material und Abmessungen der Tragelemente 12 denen des ersten Ausführungsbeispiels entsprechen. Das Konstruktionselement 10 ebenfalls weist einen linsenförmigen Querschnitt auf. Die bandartigen Tragelemente 12 sind in diesem Ausführungsbeispiel vollständig von einem Kunststoffschlauch 14 umgeben, der die Tragelemente 12 formschlüssig umfasst. Das verwendete Kunststoffmaterial weist eine hohe Reißfestigkeit bei gleichzeitig geringer elastischer Verformbarkeit auf. Die Wandstärke des Schlauchs 14 hängt sowohl vom verwendeten Material als auch von den Abmessungen der bandartigen Tragelemente 12 ab, typisch liegt sie im Bereich zwischen 0,05 und 0,5 mm, insbesondere bei etwa 0,1 bis 0,2 mm. Besonders bevorzugt werden Schrumpfschläuche verwendet.

In Figur 2b ist das erfindungsgemäße Konstruktionselement 10 aus Fig. 2a in einer zusammengefalteten Konfiguration dargestellt. Das Konstruktionselement 10 weist drei Faltstellen 40 auf. An den Faltstellen 40 weisen die zwei bandartigen Tragelemente 12 einen mehr oder weniger linienförmigen Querschnitt auf.

Fig. 2c, die ebenfalls ein Konstruktionselement 10 gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels zeigt, macht hingegen deutlich, dass neben der aus Fig. 2b ersichtlichen gefalteten Konfiguration eine aufgerollte Konfiguration möglich ist. In dieser Ausgestaltung wird ein Konstruktionselement 10, dessen Knicksteifigkeit in einer Ebene quer zu seiner Erstreckungsrichtung nicht zu hoch ist, aufgerollt. Dies bedeutet, dass die bandartigen Tragelemente 12 sowohl im aufgerollten wie auch im stabförmigen Zustand mit ihren Längskanten 18 aneinander liegen. Der verwendete Schlauch 14 muss eine ausreichende elastische Dehnbarkeit aufweisen, da es während des Aufrollvorgangs zu deutlichen Querschnittsänderungen des Konstruktionselements 10 kommt. Um diese Querschnittsänderung zu erleichtern, sind bevorzugt Umformmittel (nicht dargestellt) vorgesehen, durch die die Querschnittsform des Konstruktionselements 10 beim Auf- bzw. Abrollen des Konstruktionselements 10 kontinuierlich verändert wird.

In Fig. 3a ist ein Konstruktionselement 10 gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels dargestellt, das von einer aufgerollten Konfiguration in eine stabförmige Konfiguration und umgekehrt überführbar ist. Das Konstruktionselement 10 weist

im Wesentlichen zwei bandartige Tragelemente 12 und eine Mehrzahl von Verbindungselementen 20 auf. Diese Verbindungselemente 20, durch die die bandartigen Tragelemente 12 in der stabförmigen Konfiguration des Konstruktionselements 10 miteinander verbunden werden, weisen, wie in Fig. 6b erkennbar ist, bevorzugt eine Art Doppel-T-Profil auf. Sie können auf einfache Weise als Abschnitte eines z.B. stranggepressten Kunststoff- oder Metallprofils hergestellt werden.

Besonders bevorzugt ist das Verbindungselement 20, das am äußersten Ende des Konstruktionselements 10 angeordnet ist, fest mit den bandartigen Tragelementen 12 verbunden. Die anderen Verbindungselemente 20 sind entlang der Längsausdehnung des Konstruktionselements 10 verschiebbar angeordnet.

Wie in Fig. 3b dargestellt können die einzelnen bandartige Tragelemente 12 auf getrennten Aufrolleinrichtungen (nicht dargestellt) aufgerollt. Erst nachdem die bandartigen Tragelemente 12 in eine stabförmige Konfiguration überführt worden sind und einen bogenförmigen Querschnitt aufweisen, kommen die bandartigen Tragelemente 12 miteinander in Kontakt und stützen sich mit ihren Längskanten 18 mechanisch aneinander. Die Überführung der bandartigen Tragelemente 12 von der aufgerollten Konfiguration in die stabförmige Konfiguration und umgekehrt wird bevorzugt durch Umformmittel (nicht dargestellt) vorgenommen. Fig. 3c zeigt ein solches Konstruktionselement 10 in einer weitgehend aufgerollten ersten und in einer deutlich weniger aufgerollten zweiten Konfiguration.

In Fig. 4 ist ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen aufrollbaren Konstruktionselements 10 dargestellt, welches dem dritten Ausführungsbeispiel weitgehend entspricht. Anstelle der separat ausgebildeten Doppel-T-förmigen Verbindungselemente 24 ist in diesem Ausführungsbeispiel jedoch ein Doppel-T-förmiges, ebenfalls aufrollbares Kunststoffprofil 52 vorgesehen. In dieser Konfiguration ergibt sich eine besonders gute (ggf. automatisierte) Auf- bzw. Abrollbarkeit des Konstruktionselements 10, welches z.B. bei der Realisierung höhenverstellbarer Mastkonstruktionen von besonderem Vorteil ist.

Fig. 5 zeigt ein weiteres faltbares Konstruktionselement 10 mit vorteilhaften Eigenschaften. Dieses besteht aus einem bandförmigen Tragelement 12, welches

zu einem Rohr gebogen ist. Der Krümmungsradius des Rohrs betrat dabei typisch 10 bis 100 Millimeter, bevorzugt unter 50 Millimeter. Auch hier ist wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen die Verwendung von Federstahl für das Tragelement 12 möglich. Als besonders vorteilhaft hat sich für das hier gezeigte Konstruktionselement 10 jedoch die Verwendung eines pseudolelastischen Werkstoffs wie Nitinol erwiesen. Hiermit sind insbesondere Krümmungsradien von unter 10 Millimetern, insbesondere zwischen 1 und 5 Millimetern, realisierbar. Wird die Naht des vom gebogenen bandförmigen Trägerelement 12 gebildeten Rohrs wie im dargestellten Ausführungsbeispiel nicht verschlossen (z.B. durch Verkleben oder Verschweien), so sind die Falteigenschaften des Konstruktionselements 10 anisotrop, d.h. es existiert eine Faltrichtung, in der besonders geringe Kräfte zum Falten des Konstruktionselements 10 erforderlich sind. Wird die Naht hingegen geschlossen, oder von vorne herein ein nahtlos gezogenes Rohr verwendet, so ist das resultierende Konstruktionselement 10 isotrop und weist in allen Richtungen senkrecht zur Rohrachse dieselben Falteigenschaften auf.

Fig. 6a zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer konstruktiven Anordnung in Form des Gestells eines Deckenfluters 30, welches als Dreibein ausgeführt ist. Die drei Beine des Deckenfluters sind jeweils aus einem erfindungsgemaen Konstruktionselement 10 gebildet. Der Deckenfluter 30 umfasst ferner einen Leuchtschirm 32, der eine Glühbirne, ein Leuchtstoffröhre oder ein modernes Leuchtmittel auf Halbleiterbasis, aufnimmt. Der Leuchtschirm 32 ist starr mit den oberen Enden der Konstruktionselemente 10 verbunden.

In Fig. 6b ist der Deckenfluter 30 gema des ersten Ausführungsbeispiels in einer zusammengefalteten Konfiguration dargestellt. Um ein gewünschtes Packma zu erreichen ist vorgesehen, dass die Konstruktionselemente 10 an vorgegebenen Faltpunkten 40 zusammengefaltete werden, die dem Benutzer durch Markierungen (nicht dargestellt) auf den Konstruktionselementen 10 angezeigt werden. Es ist aber auch möglich, die Konstruktionselemente 10 an beliebigen Stellen 40 zu falten um ein individuelles Packma zu erreichen. In der zusammengefalteten Konfiguration des Deckenfluters 30 werden die zusammengefalteten Konstruktionselemente 10 durch mindestens einen alle Konstruktionselemente 10 gemeinschaftlich umfassenden Riemen (nicht dargestellt), der insbesondere mittels eines Klettverschlusses gesichert ist gegen ein ungewolltes Ausklappen der Beine

gesichert. Die Faltbarkeit der Konstruktionselemente 10 bietet insgesamt den Vorteil, dass der Deckenfluter 30 gemäß dieses Ausführungsbeispiels platzsparend verstaut werden kann und nicht unnötig im Weg herumsteht und stört, wenn er nicht benötigt wird.

Zudem ist es auch, die Länge der Beine gezielt zu variieren, indem die die Beine des Deckenfluters 30 ausbildenden Konstruktionselemente 10 nur partiell zusammengefaltet werden. Auf diese Weise kann die Länge der Beine individuell an den jeweiligen Verwendungszweck angepasst werden kann. Es ist somit beispielsweise möglich, aus einer Stehleuchte schnell und einfach eine Tischleuchte zu erhalten.

Fig. 7a zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen konstruktiven Anordnung in Form des Gestells eines Deckenfluters 30. Der Deckenfluter 30 umfasst im Wesentlichen wiederum einen Leuchtschirm 32, einen Leuchtenfuß 34 und eine Leuchtenstrebe 36. Zumindest der Leuchtenfuß 34 und die Leuchtenstrebe 36 sind aus erfindungsgemäßen Konstruktionselementen 10 aufgebaut. Der Leuchtenfuß 34 ist bevorzugt als Dreibein ausgebildet, wobei jedes Bein des Leuchtenfußes 34 von einem Konstruktionselement 10 gebildet wird. Hieraus resultiert eine sehr gute Faltbarkeit des gesamten Deckenfluters 30.

Ein zusammengefalteter Deckenfluter 30 ist in Fig. 7b dargestellt. Wird der Deckenfluter 30 nicht benötigt, so kann sowohl der Leuchtenfuß 34 als auch die Leuchtenstrebe 36 zusammengefaltet werden. Es ist wiederum, die Länge der Leuchtenstrebe 36 durch Falten gezielt einzustellen, wobei die gefaltete Leuchtenstrebe 36 beispielsweise durch einen die gefaltete Leuchtenstrebe 36 umgreifenden Riemen (nicht dargestellt) in ihrer gefalteten Konfiguration zu sichern.

In einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Leuchtschirm 32 mit der Leuchtenstrebe 36 lösbar verbunden sein. Dies bietet den Vorteil, dass verschiedene Ausgestaltungen von Leuchtschirmen 32 mit ein und demselben Gestell, d.h. Leuchtenstrebe 36 und Leuchtenfuß 34, kombiniert werden können.

Es ist ferner möglich, dass der Leuchtenfuß 34 und die Leuchtenstrebe 36 jeweils separate Bauteile darstellen, die lösbar miteinander verbunden werden können. Hierzu eignen sich besonders gut Steckverbindungen. Die Leuchtenstrebe 36 kann in dieser Ausgestaltungsform beispielsweise aus einem erfindungsgemäßen Konstruktionselement 10 ausgebildet sein. Der Leuchtenfuß 34 umfasst ein z.B. als Gussteil ausgebildetes Verbindungselement 38, das vier Zapfen (nicht dargestellt) ausbildet. Auf drei dieser Zapfen werden drei Konstruktionselemente 10 zur Ausbildung von drei Füßen aufgesteckt und dort ggf. mechanisch festgelegt, z.B. durch Verklebung. Die Leuchtenstrebe 36 wird dann auf einen korrespondierenden Zapfen des Verbindungselements 38 des Leuchtenfußes 34 aufgesteckt.

Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen konstruktiven Anordnung in Form des Gestells eines Deckenfluters 30. Dieser umfasst im Wesentlichen einen als Sockelelement ausgebildeten Leuchtenfuß 34, ein sich nach oben erstreckendes Konstruktionselement 10 und einen am freien (oberen) Ende des Konstruktionselements 10 angeordneten Leuchterschirm 32. In den Leuchtenfuß 34 kann ein Akku integriert sein, was den Vorteil bietet, dass für die Verwendung des Deckenfluters keine Steckdose benötigt wird.

Ferner weist der Leuchtenfuß 34 eine Aussparung 46 auf. Wird das Konstruktionselement 10 zusammengefaltet, so kann es in dieser Aussparung 46 verstaut und auf geeignete Weise fixiert werden, z.B. durch im Leuchtenfuß 34 vorgesehene geeignete (nicht dargestellte) Riegelmittel. Indem das Konstruktionselement 10 zusammenfaltbar ist und der Leuchtenfuß 34 einen Akku aufweist wird ein breiter Anwendungsbereich dieses Deckenfluters eröffnet; er eignet sich besonders gut für die Outdoor-Anwendung.

In den Fig. 9a und 9b ist ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen konstruktiven Anordnung in Form des Gestells eines weiteren Deckenfluters 30 dargestellt, bei dem eine Höhenverstellung durch (z.B. zweifaches) Falten der Leuchtenstrebe 36, die aus einem erfindungsgemäßen Konstruktionselement 10 aufgebaut ist, ermöglicht wird. In diesem Ausführungsbeispiel wird das Gestell der Leuchte von der Leuchtenstrebe 36 und einer Bodenplatte 48 wird der Leuchtenfuß 34 wiederum kann vorgesehen sein, dass der Deckenfluter 30 lediglich an fest vorgegebenen Stellen 40 gefaltet werden soll/kann, z.B. durch An-

bringung entsprechender Markierungen (nicht dargestellt) für den Benutzer auf der Leuchtenstrebe 36. Es ist aber auch möglich, dass die Stellen 40, an denen die Strebe 30 bzw. das Konstruktionselement 10 gefaltet werden soll, vom Benutzer individuell ausgewählt werden. In beiden Fällen kann zur Fixierung der gefalteten Leuchtenstrebe 36 in ihrer gefalteten Konfiguration zumindest ein bandförmiges Fixierungselement 42 verwendet werden.

In der Figur 10 ist ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen konstruktiven Anordnung in Form des Gestells eines weiteren Deckenfluters 30 dargestellt, bei dem eine Höhenverstellung des Leuchtenschirms 32 durch kontrolliertes Abknicken der Leuchtenstrebe 36, die aus einem erfindungsgemäßen Konstruktionselement aufgebaut ist, ermöglicht wird. In diesem Ausführungsbeispiel bildet die abgeknickte Leuchtenstrebe 36 einen gegen die Vertikale abgewinkelten Ausleger für den Leuchtenschirm 32 aus, so dass durch eine Veränderung des Knickwinkels die Höhe des Leuchtenschirms 32 verstellt werden kann.

Um einen eingestellten Knickwinkel des Auslegers fixieren zu können ist an der Knickstelle 40 der Leuchtenstrebe 36 ein außenliegendes Gelenkelement 50 angeordnet, welches die Leuchtenstrebe 36 an zumindest zwei Punkten formschlüssig umfasst, die beiderseits der Knickstelle 40 angeordnet sind. Das Gelenkelement 50 kann z.B. mittels zwei metallischen Druckgussteilen ausgebildet sein, die gelenkig miteinander verbunden sind. Die Drehachse dieses Gelenks fällt dabei mit der Achse zusammen, um die die Leuchtenstrebe 36 an der Knickstelle 40 gefaltet wird. Die Abwinklung des Gelenkelements 50 ist dabei bevorzugt z.B. mittels einer verstellbaren Reibungsbremse gebremst bzw. mit einer Vorspannung beaufschlagbar. Der Leuchtenschirm 32 kann seinerseits gelenkig am freien Ende der Leuchtenstrebe 36 angelenkt sein.

Die Stromführung in den dargestellten Leuchten kann bevorzugt über die bandartigen Tragelemente 12 des zumindest einen erfindungsgemäßen Konstruktionselements 10 selbst erfolgen. Hierzu sind die bandartigen Tragelemente 12 selbst elektrisch leitfähig und elektrisch gegeneinander isoliert. Es ist aber auch denkbar, dass die bandartige Tragelemente 12 selbst nicht elektrisch leitfähig sind, sondern elektrisch leitfähige Leitungen auf den bandartigen Tragelementen

12 angebracht werden. Ferner kann zur Stromführung auch ein Kabel 44 innerhalb der Konstruktionselemente 10 geführt werden.

Die Figuren 11 a und 11b zeigen schließlich eine weitere vorteilhafte Weiterbildung eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements 10, dessen Aufbau hier dem Aufbau des Konstruktionselements gemäß Fig. 2a entspricht. Das hier gezeigte Konzept ist aber auch auf anders ausgestaltete erfindungsgemäße Konstruktionselemente 10 übertragbar. Zusätzlich sind jeweils oberhalb und unterhalb einer vorgegebenen Faltstelle 40 Fixierelemente 56, die hier ringförmig sind, am Außenumfang des Konstruktionselements 10 vorgesehen, die aus einem permanentmagnetischen Material gefertigt sind. Dabei sind die Fixierelemente 56 in der stabförmigen Konfiguration des Konstruktionselements (vgl. Fig. 11a) paarweise etwa gleich beanstandet von je einer Faltstelle 40 bevorzugt fest angeordnet. Die Magnetisierung der Fixierelemente 56 ist so gewählt, dass die beim Zusammenfallen des Konstruktionselements an den Faltstellen 40 einander zunächst benachbarten Fixierelemente 56 einander anziehen und aneinander haften, wenn sie in mechanischen Kontakt kommen. Dabei wird die magnetische Haltekraft so bemessen, dass das Konstruktionselement 10 einerseits sicher in seiner gefalteten Konfiguration gehalten wird, andererseits aber auch ein einfaches Lösen der Fixierelemente 56 voneinander möglich ist.

Anstelle der außerhalb des Konstruktionselements 10 angeordneten ringförmigen magnetischen Fixierelemente 56 können auch im Inneren des Konstruktionselements 10 angeordnete Fixierelemente 56 verwendet werden, die mechanisch festgelegt oder auch verschiebbar ausgebildet sein können. Sind sie verschiebbar ausgebildet, so können sie vorteilhaft wiederum durch außerhalb des Konstruktionselements 10 angeordnete, z.B. ringförmige, permanentmagnetische Verschiebeelemente (nicht gezeigt) von Außen bewegt werden. Dieses Konzept kann auch verwendet werden, um ein im Inneren eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements angeordnetes Aussteifungselement, welches z.B. stabförmig und aus einem ebenfalls zumindest faltbaren, bevorzugt aber aufrollbaren Material gebildet ist, im Inneren des Konstruktionselements zu verschieben. Hierzu wird das Aussteifungselement mit einem Permanentmagneten fest verbunden, der dann mittels eines außerhalb des Konstruktionselements angeordneten permanentmagnetischen Verschiebeelementes von Außen bewegt werden kann.

## Patentansprüche

1. Faltbares stabförmiges Konstruktionselement (10) für mechanisch belastbare, verstellbare und / oder zusammenlegbare konstruktive Anordnungen, das von einer zusammengefalteten Konfiguration in eine stabförmige Konfiguration in der der Querschnitt des Konstruktionselements (10) linsenförmig ist, und umgekehrt überführbar ist, wobei das Konstruktionselement (10) mindestens zwei bandartige Tragelemente (12) aufweist, :
  - a. die jeweils von einer zusammengefalteten Konfiguration in eine stabförmige Konfiguration und umgekehrt überführbar sind,
  - b. deren Längsachsen in der stabförmigen Konfiguration des Konstruktionselements parallel zueinander orientiert sind,
  - c. die zumindest in Ihrer stabförmigen Konfiguration einen konvexen Querschnitt aufweisen und an einer Mehrzahl von Verbindungspunkten entlang ihrer benachbart angeordneten Längskanten (18) mechanisch miteinander verbunden sind.
2. Konstruktionselement (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es zumindest ein Verbindungsmittel aufweist, mittels welchem die mechanische Verbindung der bandartigen Tragelemente (12) an ihren Verbindungspunkten verwirklicht ist.
3. Konstruktionselement (10) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel einen Schlauch (14) umfasst, in dessen Innenraum die bandartigen Tragelemente (10) angeordnet sind.
4. Konstruktionselement (10) gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch (14) aus einem gewebten oder gewirkten Material besteht.
5. Konstruktionselement (10) gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch (14) aus einem Material besteht, welches sich unter Hitze einwirkung zumindest einmalig irreversibel zusammenzieht.

6. Konstruktionselement (10) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel eine an einem Verbindungspunkt angeordnete Schelle umfasst, die die Mantelfläche des Konstruktionselements (10) formschlüssig umfasst.
7. Konstruktionselement (10) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel in der stabförmigen Konfiguration des Konstruktionselements (10) entlang der Stabachse verschiebbar ist.
8. Konstruktionselement (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei bandartige Tragelemente (12) elektrisch leitfähig und gegeneinander elektrisch isoliert ausgebildet sind.
9. Mechanisch belastbare, in ihrer Größe und/oder zusammenlegbare konstruktive Anordnung, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Konstruktionselement (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche aufweist.
10. Konstruktive Anordnung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um das Gestell einer Lampe (30), eines Möbelstücks, eines Fahrzeugs, eines Gebäudes, eines Stativs oder einer Mastartigen Konstruktion handelt.
11. Verwendung eines Konstruktionselements (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als tragendes Teil einer Lampe, eines Möbelstücks, eines Fahrzeugs, eines Gebäudes, eines Stativs, einer Angelrute oder einer Mastartigen Konstruktion.

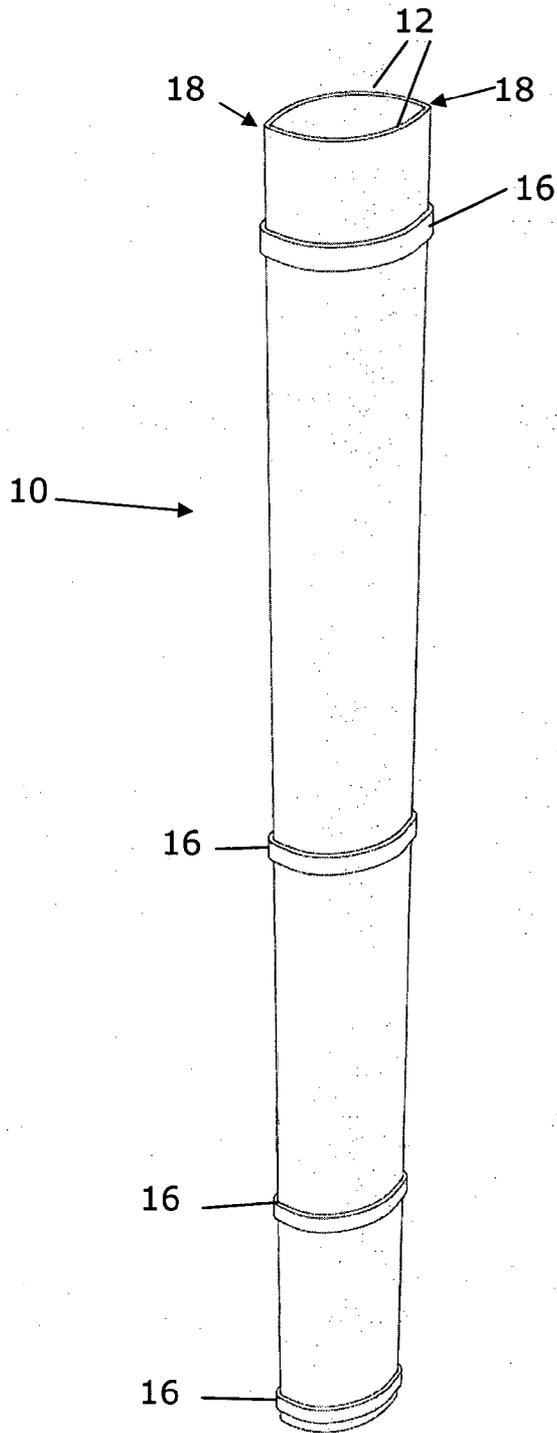


Fig. 1a

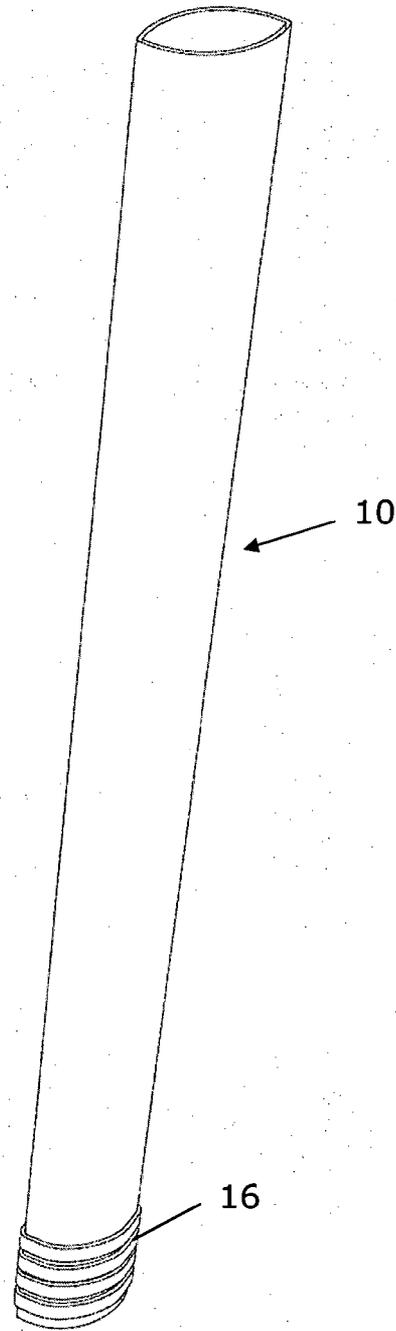


Fig. 1b

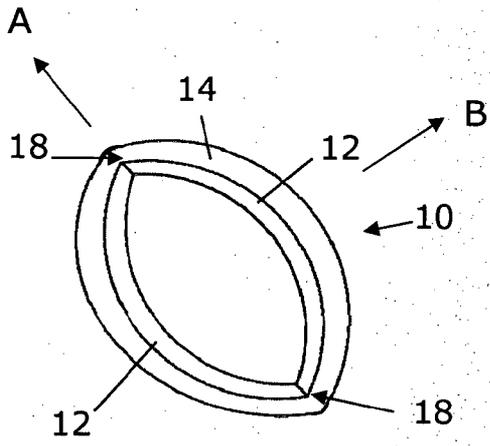


Fig. 2a

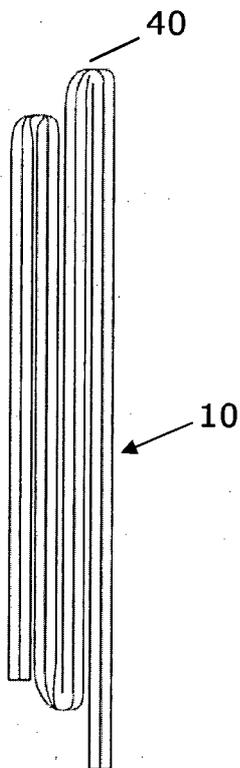


Fig. 2b

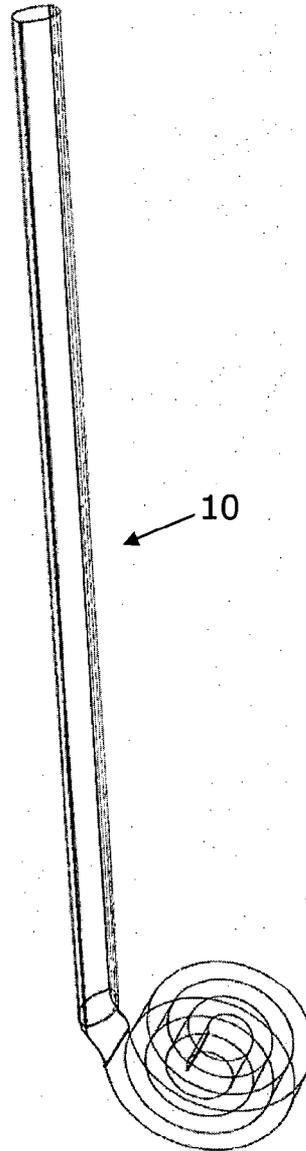
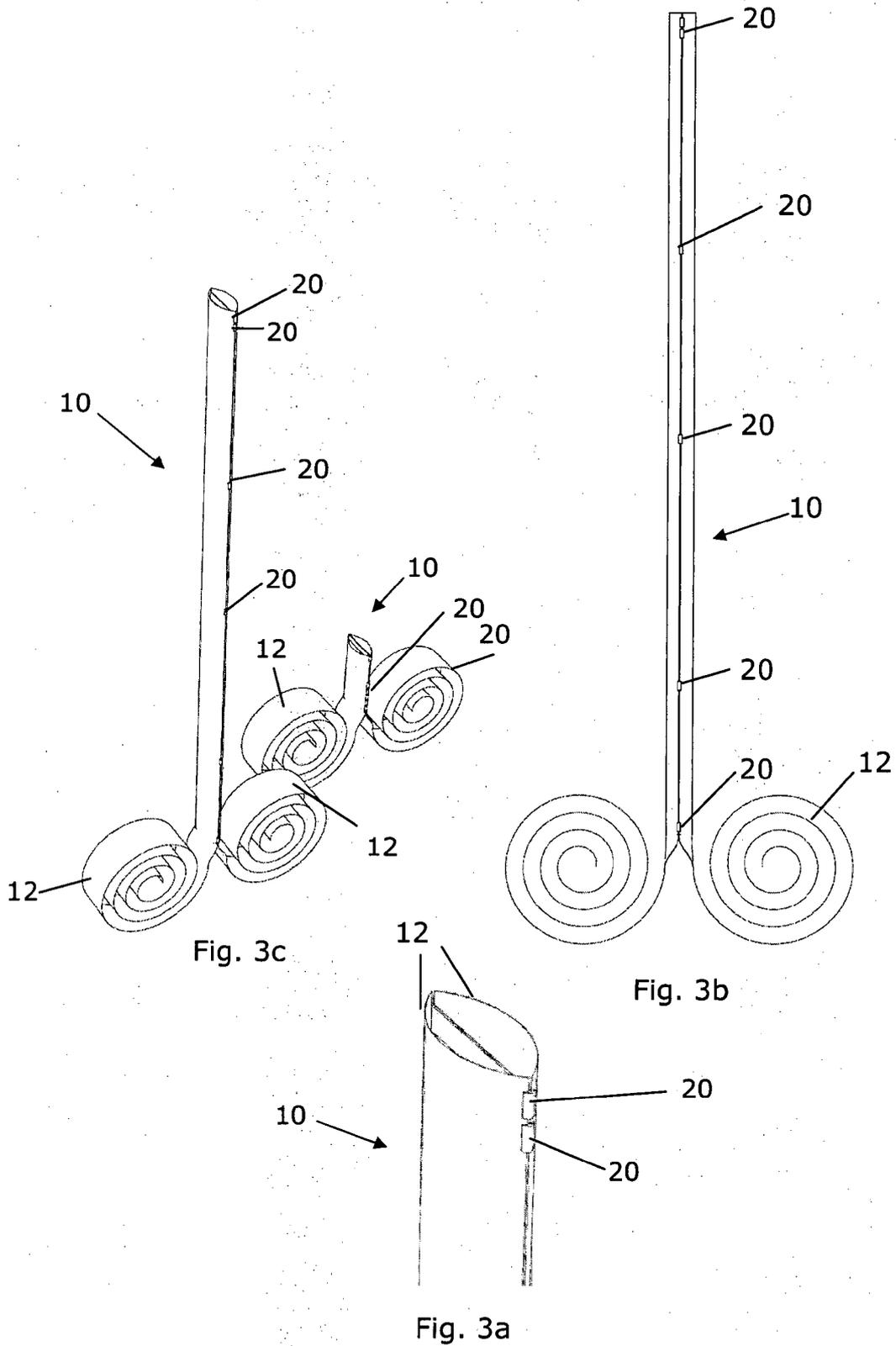
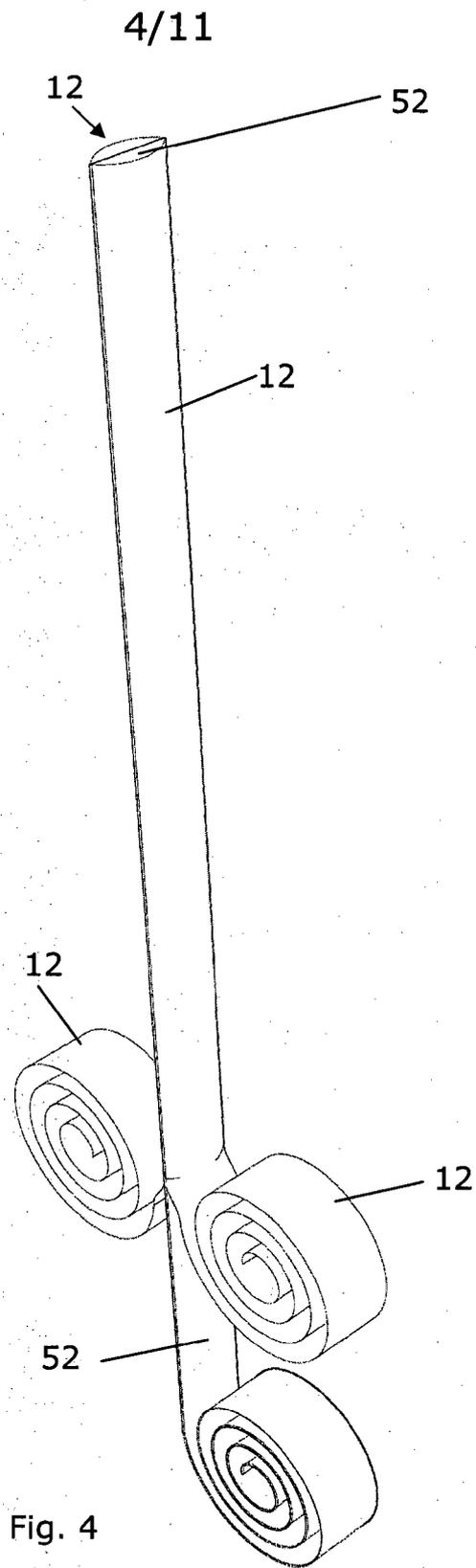


Fig. 2c





5/11

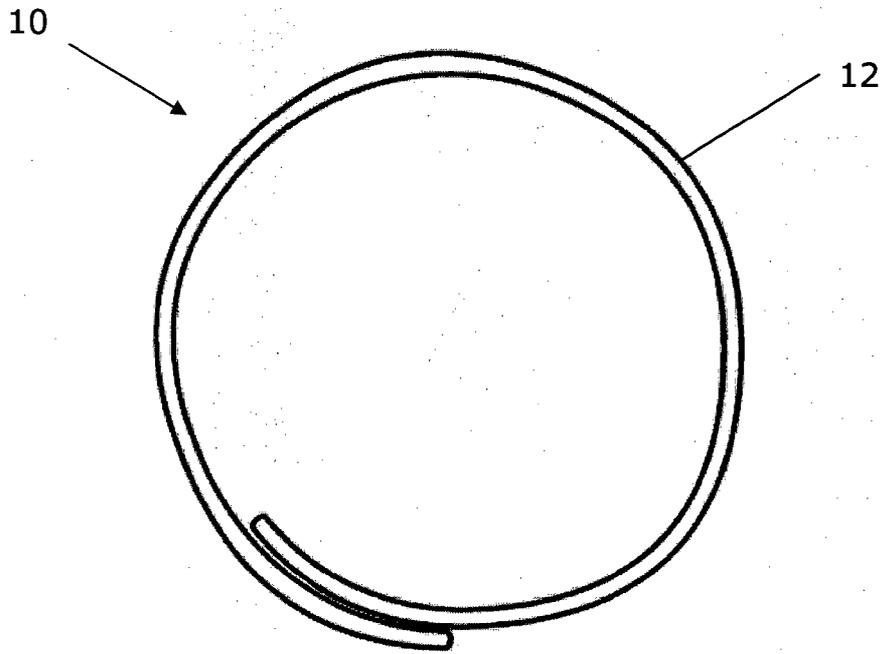


Fig. 5

6/11

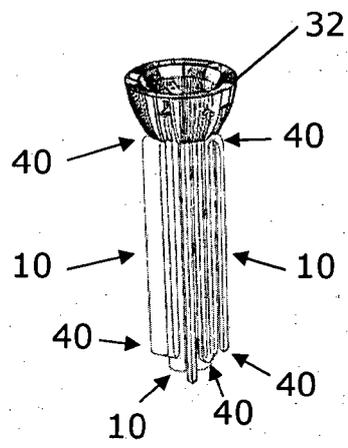
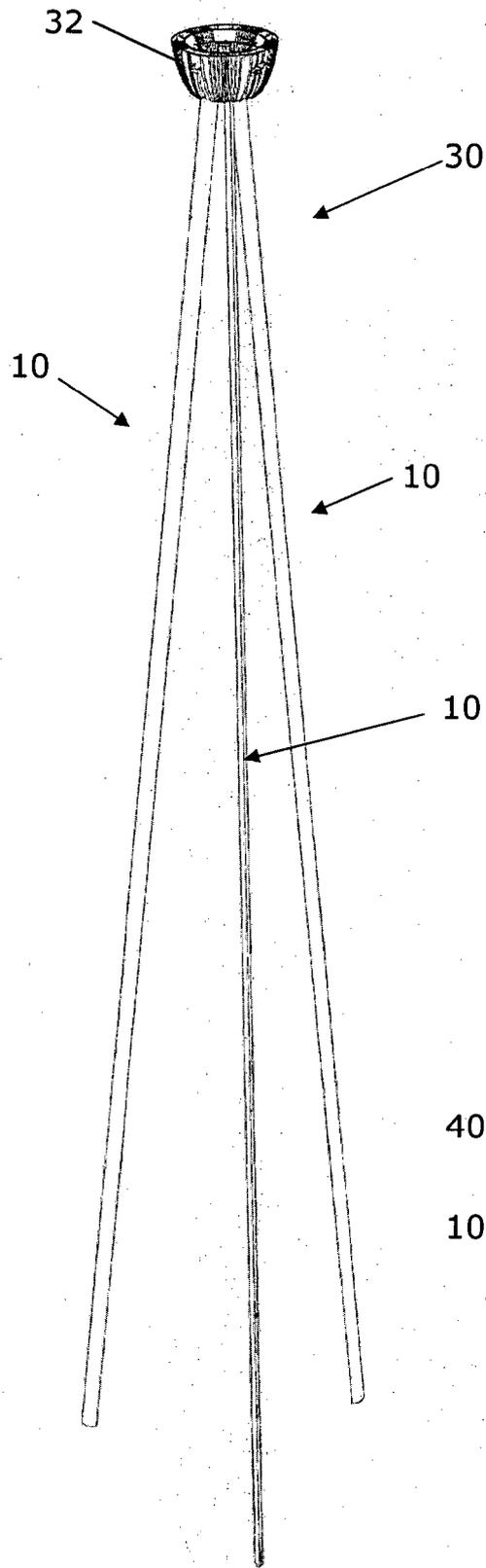


Fig. 6b

Fig. 6a

7/11

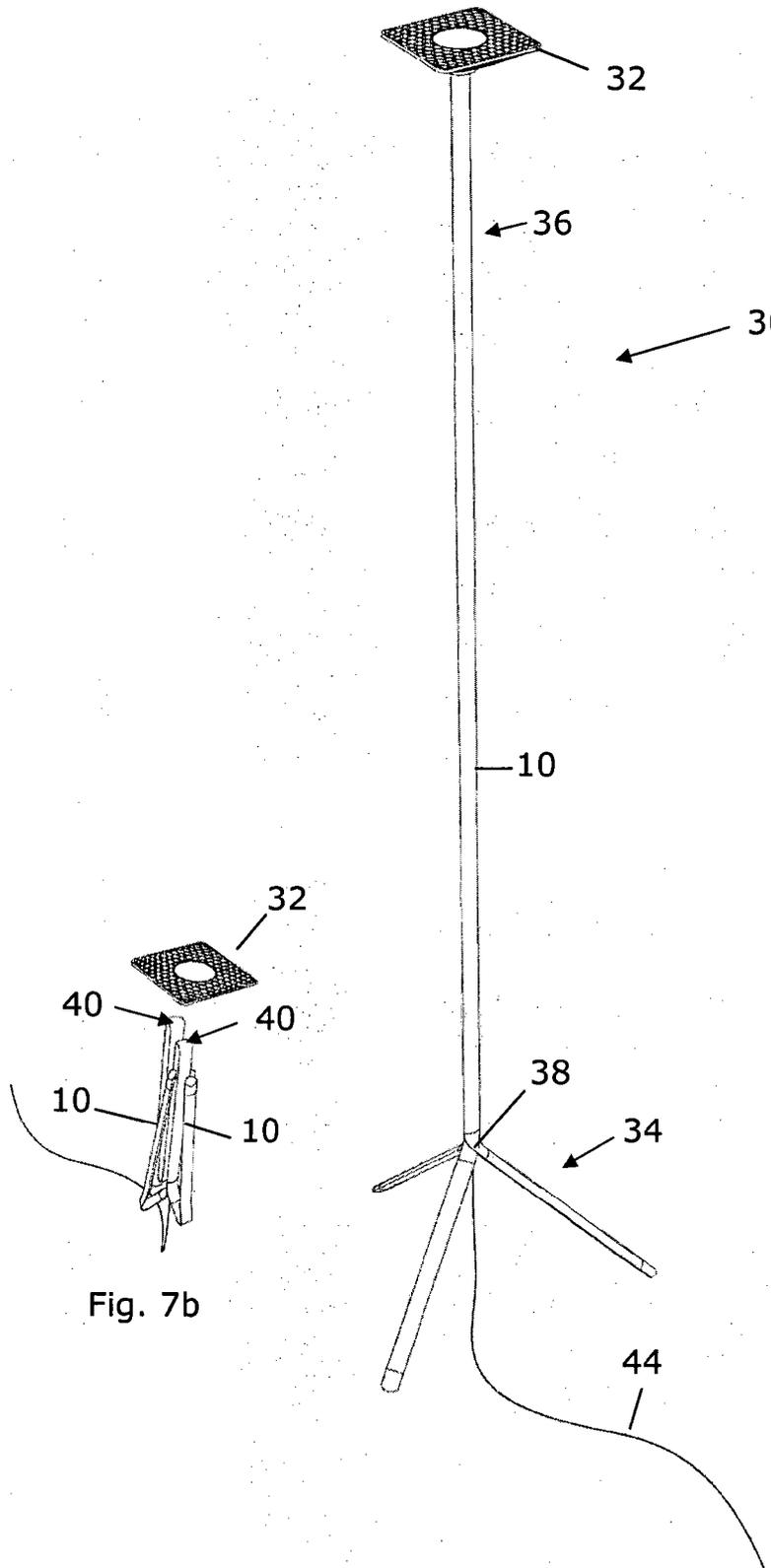


Fig. 7b

Fig. 7a

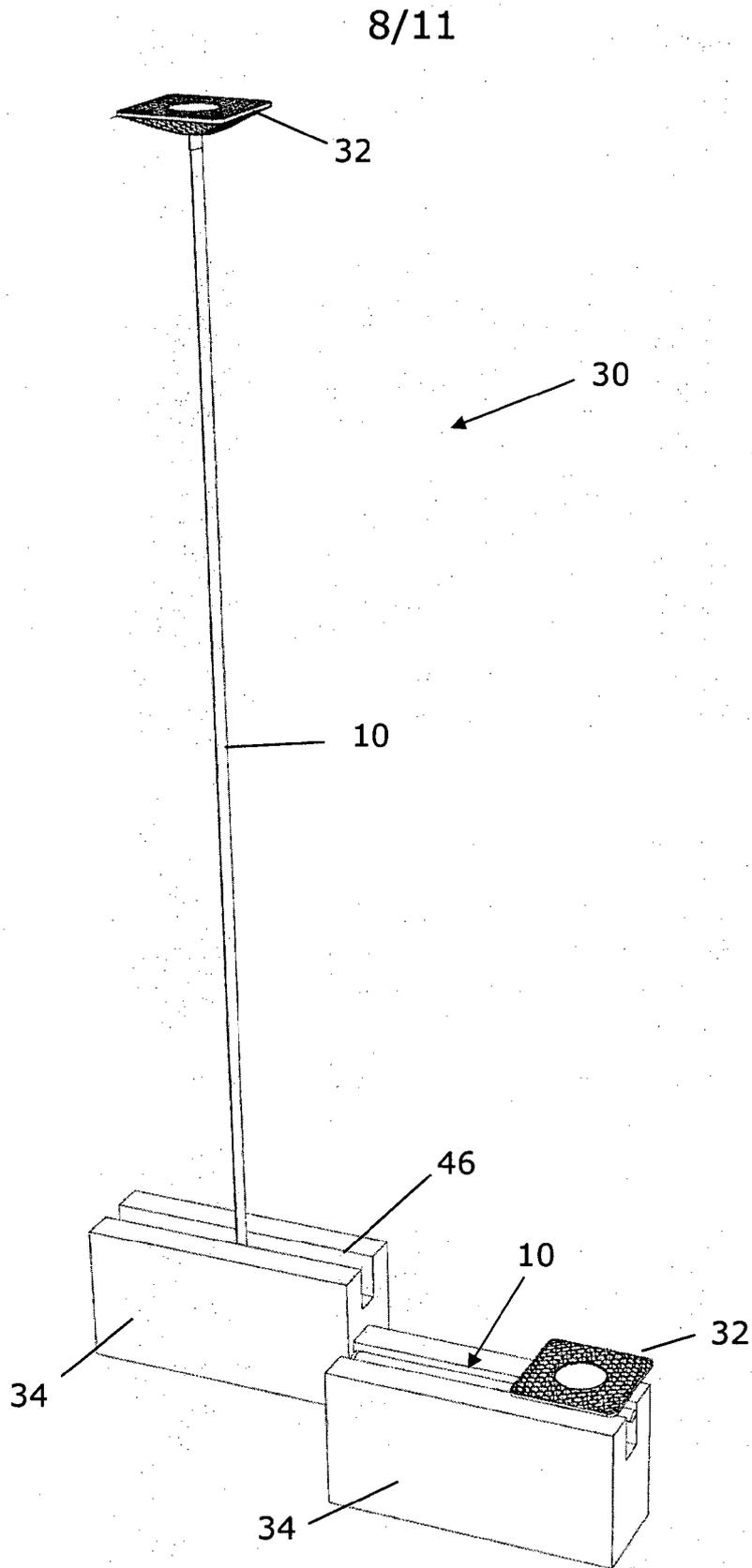


Fig. 8

ERSATZBLATT (REGEL 26)

9/11

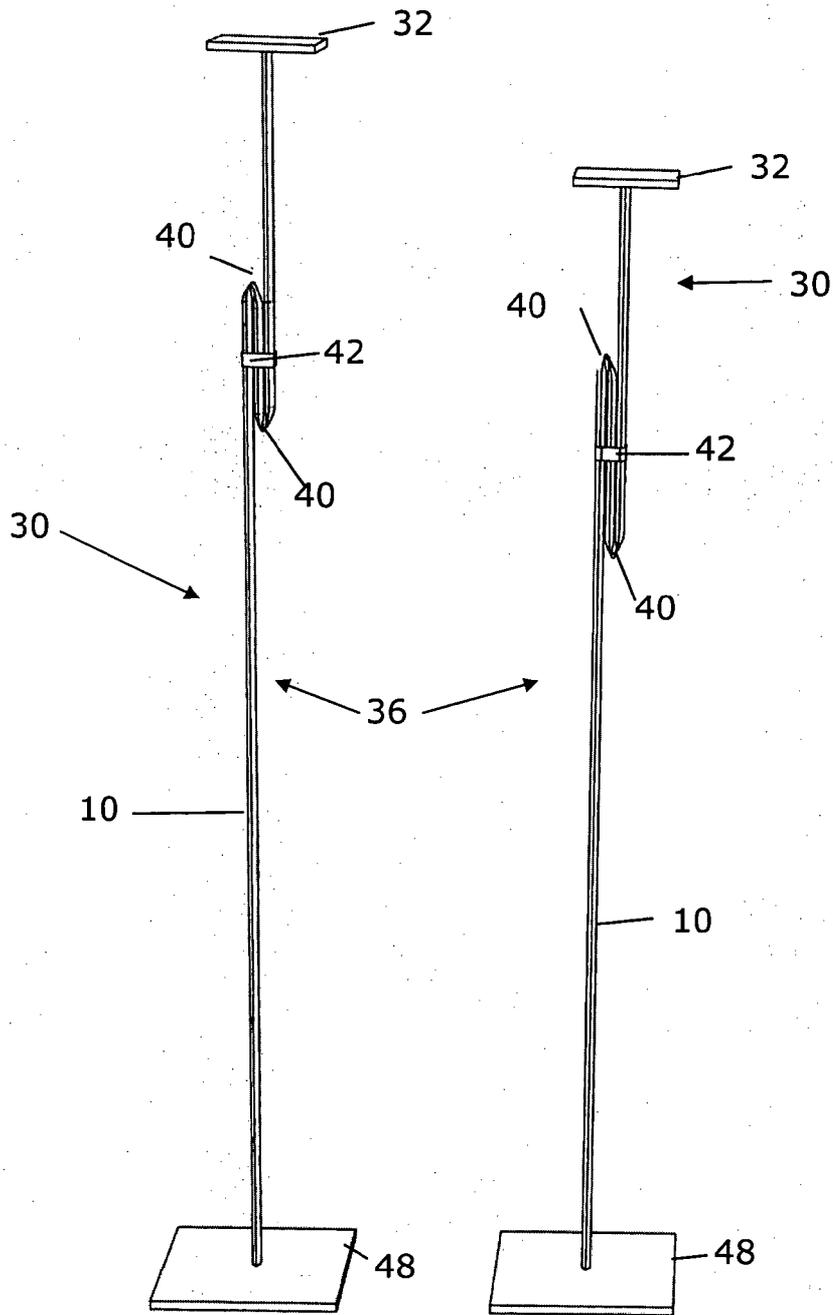


Fig. 9a

Fig. 9b

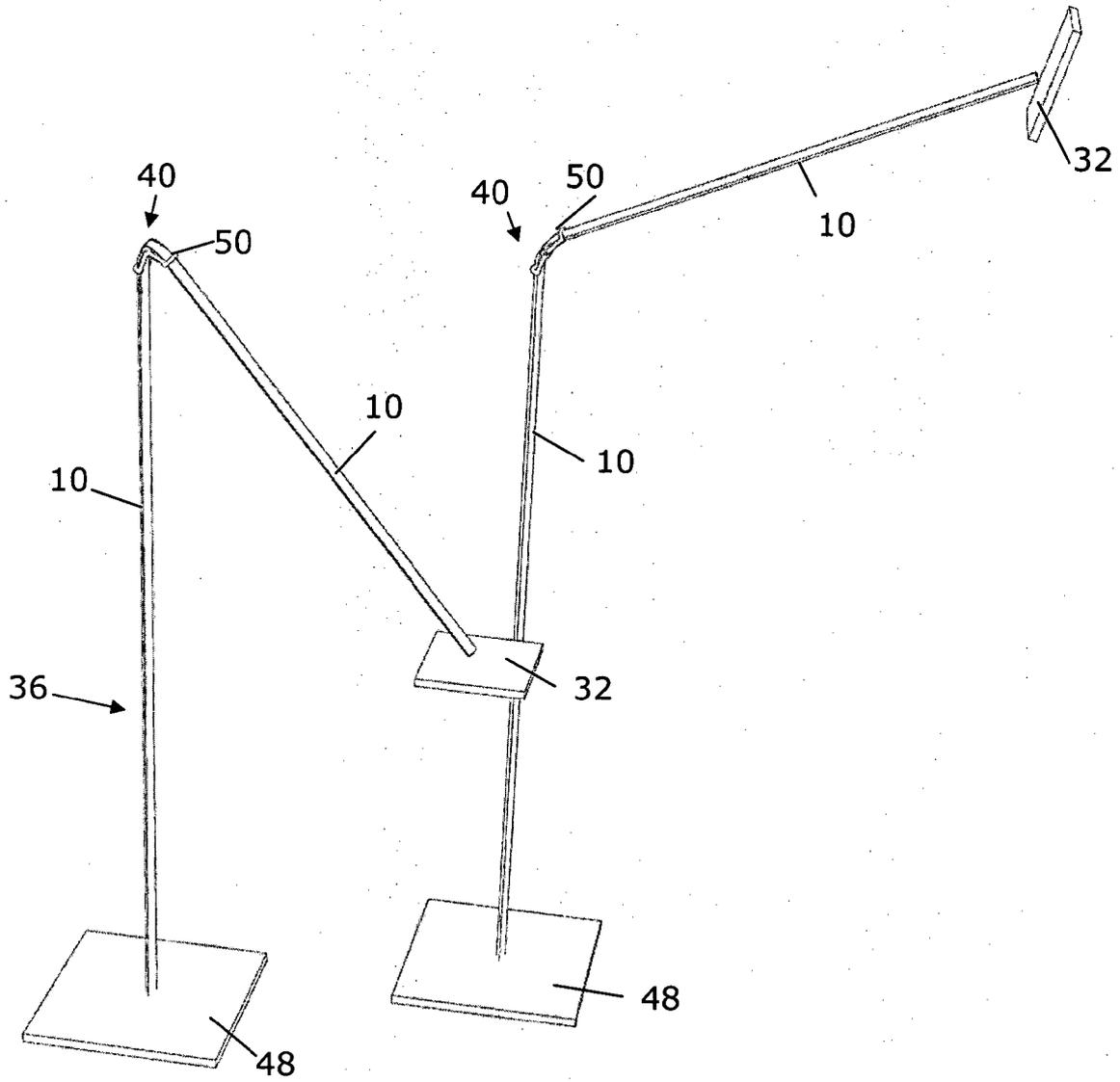


Fig. 10

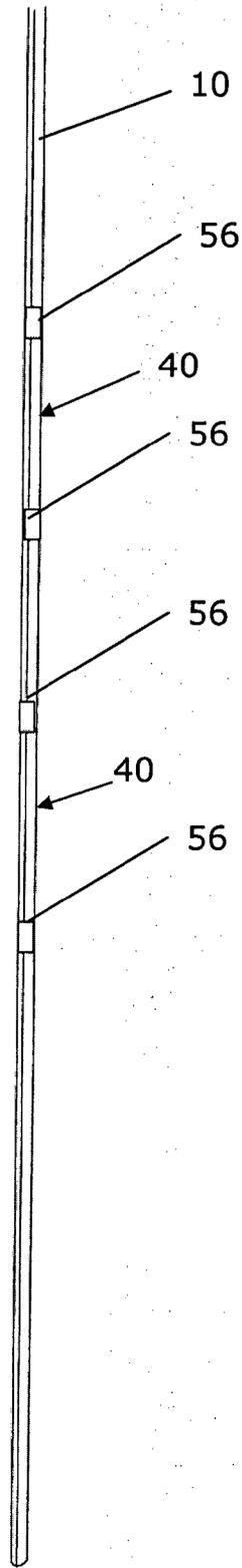


Fig. 11a

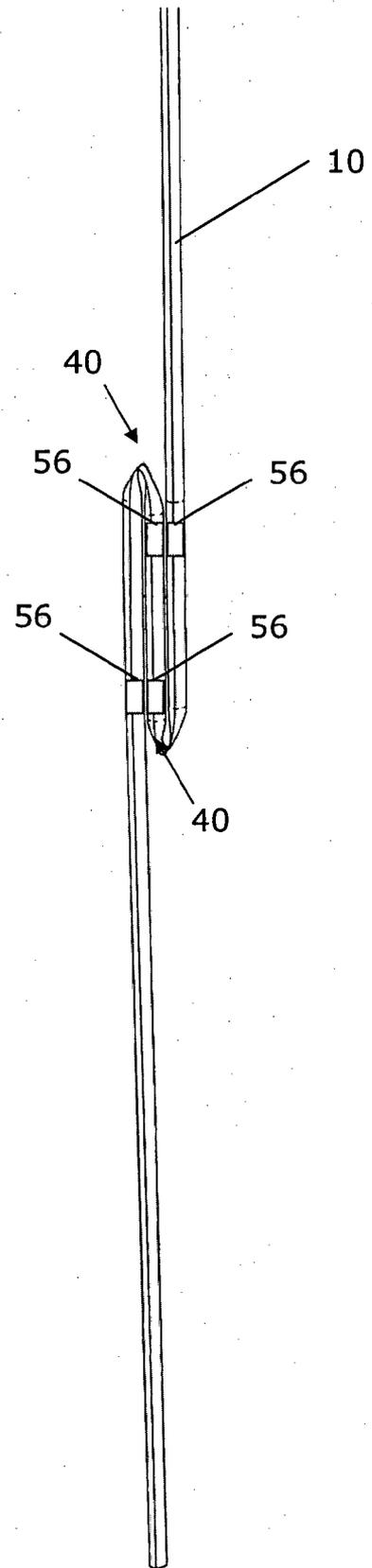


Fig. 11b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/050931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. E04H12/18 H01Q1/12 F21V21/22 E04C3/00 F16M11/40  
 F16M11/42  
 ADD.  
 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)  
 E04H H01Q F21V E04C F16M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2 352 526 A (FARRAND HIRAM A) 27 June 1944 (1944-06-27) page 1, column 1, line 1 - column 2, line 29 figures 1, 2A, 2B, 6, 7 -----	1,2,6,7, 9-11 3-5,8
X	US 2 130 993 A (WILLIAM DUBILLER) 20 September 1938 (1938-09-20) page 4, column 1, line 43 - line 54; figures 1, 20 -----	1,2,6,7, 9-11
X	DE 12 05 256 B (RUDOLF VOGEL DR ING) 18 November 1965 (1965-11-18) column 3, line 53 - column 5, line 53; figures 1-3 ----- -/--	1,2,6,7, 9-11

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	"T" 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 June 2013	Date of mailing of the international search report 17/06/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Lantsheer, Martijn
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/050931

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/127986 A1 (NOPPER HANS [DE]) 20 October 2011 (2011-10-20)	1,9,10
Y	page 3, paragraph 2; figures 1-3, 9 page 4, paragraph 4 page 6, paragraph 3 page 9, paragraph 5 -----	8
X	US 3 295 556 A (GERTSMA LAURENCE W ET AL) 3 January 1967 (1967-01-03) column 1, line 43 - line 45; figures 1-3 column 2, line 7 - line 60 -----	1
Y	US 3 387 414 A (ADAMS CHARLES D) 11 June 1968 (1968-06-11) column 4, line 27 - line 38; figure 4 -----	3-5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/050931

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2352526	A	27-06-1944	NONE
US 2130993	A	20-09-1938	NONE
DE 1205256	B	18-11-1965	NONE
WO 2011127986	A1	20-10-2011	EP 2558771 A1 20-02-2013 WO 2011127986 A1 20-10-2011
US 3295556	A	03-01-1967	NONE
US 3387414	A	11-06-1968	NONE

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2013/050931

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. E04H12/18 H01Q1/12 F21V21/22 E04C3/00 F16M11/40  
 F16M11/42  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTER GEBIETE**  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 E04H H01Q F21V E04C F16M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 2 352 526 A (FARRAND HIRAM A) 27. Juni 1944 (1944-06-27) Seite 1, Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 29 Abbildungen 1, 2A, 2B, 6, 7 -----	1,2,6,7, 9-11 3-5,8
X	US 2 130 993 A (WILLIAM DUBILLER) 20. September 1938 (1938-09-20) Seite 4, Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 54; Abbildungen 1, 20 -----	1,2,6,7, 9-11
X	DE 12 05 256 B (RUDOLF VOGEL DR ING) 18. November 1965 (1965-11-18) Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 53; Abbildungen 1-3 ----- -/--	1,2,6,7, 9-11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Juni 2013	17/06/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Lantsheer, Martijn
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/127986 A1 (NOPPER HANS [DE]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20)	1,9,10
Y	Seite 3, Absatz 2; Abbildungen 1-3, 9 Seite 4, Absatz 4 Seite 6, Absatz 3 Seite 9, Absatz 5 -----	8
X	US 3 295 556 A (GERTSMA LAURENCE W ET AL) 3. Januar 1967 (1967-01-03) Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 45; Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 60 -----	1
Y	US 3 387 414 A (ADAMS CHARLES D) 11. Juni 1968 (1968-06-11) Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 38; Abbildung 4 -----	3-5

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050931

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2352526	A	27-06-1944	KEINE
US 2130993	A	20-09-1938	KEINE
DE 1205256	B	18-11-1965	KEINE
WO 2011127986	A1	20-10-2011	EP 2558771 A1 20-02-2013 WO 2011127986 A1 20-10-2011
US 3295556	A	03-01-1967	KEINE
US 3387414	A	11-06-1968	KEINE