

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50831/2023
(22) Anmeldetag: 11.10.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2025

(51) Int. Cl.: **H01R 25/14** (2006.01)
F21V 21/35 (2006.01)
H01R 13/502 (2006.01)

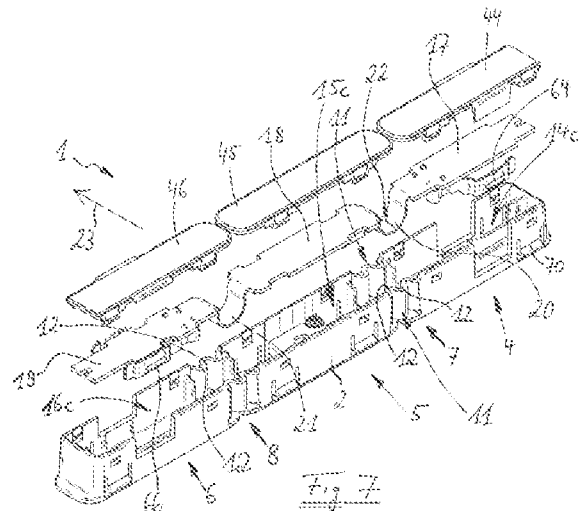
(56) Entgegenhaltungen:
US 7758358 B1
DE 29917693 U1
CN 218242495 U

(73) Patentinhaber:
H4X e.U.
8055 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Hierzer Andreas
8010 Graz (AT)

(54) ADAPTER FÜR EIN SCHIENENLEUCHTENSYSTEM SOWIE BELEUCHTUNGSANORDNUNG

(57) Die Erfindung betrifft einen Adapter (1; 1'; 1'') für ein Schienenleuchtensystem, welches eine Tragschiene (100; 100') umfasst, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad (101) folgend geformt ist und entlang einer Längserstreckung (102) der Tragschiene (100;100') mit mindestens einem Montageschlitz (103; 130) versehen ist. Der Adapter (1; 1'; 1'') ist zur elektrischen Kontaktierung einer Leitereinrichtung (106) der Tragschiene (100;100') in den Montageschlitz (103; 130) einsetzbar. Der Adapter (1; 1'; 1'') weist einen Adapterkörper (2; 2'; 2'') auf, der entlang einer Längserstreckung (3) des Adapterkörpers (2, 2', 2'') in zwei oder mehr Adaptersegmente (4, 5, 6) unterteilt ist, wobei jeweils einander benachbarte der Adaptersegmente (4, 5, 6) in einem Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') miteinander verbunden sind. Der Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') ermöglicht hierbei jeweils eine flexible Biegebarkeit des Adapterkörpers (2, 2', 2'') um mindestens zwei Biegeachsen (9,10), wobei die zwei Biegeachsen (9, 10) zueinander nichtparallel sind und jeweils nichtparallel zur Längserstreckung des Adapterkörpers (2, 2', 2'') verlaufen. Der Adapterkörper (2, 2', 2'') ist jeweils in dem Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') flexibler ausgebildet als im Bereich der Adaptersegmente (4, 5, 6). Ferner wird eine Beleuchtungsanordnung (200; 300; 400) mit einer Tragschiene (100; 100'), einem erfindungsgemäßen Adapter (1; 1'; 1'') und einer Leuchteinheit (150) vorgeschlagen.



Beschreibung

ADAPTER FÜR EIN SCHIENENLEUCHTENSYSTEM SOWIE BELEUCHTUNGSANORDNUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft einen Adapter für ein Schienenleuchtensystem mit einer Tragschiene, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad folgend geformt ist, sowie ferner eine Beleuchtungsanordnung mit mindestens einem derartigen Adapter.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Schienenleuchtensysteme, die mehr Vielfalt und Flexibilität in der Anordnung von Leuchteinrichtungen bieten als beispielsweise fest montierte Einzelleuchten, sind bereits als solche bekannt.

[0003] In der EP 3 876 365 A1 wird ein Leuchtenadapter für ein Schienenleuchtensystem beschrieben. Das Schienenleuchtensystem umfasst eine entlang einer Längserstreckung zumindest abschnittsweise gekrümmt ausgebildete Tragschiene. Die EP 3 876 365 A1 beschreibt, einen Adapterkörper des Leuchtenadapters biegsam auszubilden, um den Leuchtenadapter praktisch und einfach in die gekrümmte Tragschiene einbringen zu können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen Adapter für ein Schienenleuchtensystem bereitzustellen, der eine noch flexiblere Verwendung zusammen mit gekrümmten Tragschienen ermöglicht und der vorzugsweise zudem in zweckmäßiger und einfacher Weise herstellbar ist. Ferner soll eine entsprechend verbesserte Beleuchtungsanordnung angegeben werden.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Adapter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und/oder durch eine Beleuchtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 18 gelöst.

[0006] Vorgeschlagen wird ein Adapter für ein Schienenleuchtensystem, welches eine Tragschiene umfasst, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad folgend geformt ist. Die Tragschiene ist entlang einer Längserstreckung derselben mit mindestens einem Montageschlitz versehen.

[0007] Der Adapter ist hierbei zur elektrischen Kontaktierung einer Leitereinrichtung der Tragschiene in den Montageschlitz einsetzbar. Der Adapter weist einen Adapterkörper auf, der entlang einer Längserstreckung des Adapterkörpers in zwei oder mehr Adaptersegmente unterteilt ist. Hierbei sind jeweils einander benachbarte der Adaptersegmente in einem Verbindungsbereich miteinander verbunden, wobei der Verbindungsbereich jeweils eine flexible Biegsamkeit des Adapterkörpers um mindestens zwei Biegeachsen ermöglicht. Die zwei Biegeachsen sind hierbei zueinander nichtparallel und verlaufen jeweils nichtparallel zur Längserstreckung des Adapterkörpers. Der Adapterkörper ist jeweils in dem Verbindungsbereich flexibler ausgebildet als im Bereich der Adaptersegmente.

[0008] Darüber hinaus wird erfindungsgemäß eine Beleuchtungsanordnung geschaffen, mit:
einer Tragschiene, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad folgend geformt ist, entlang einer Längserstreckung der Tragschiene mit mindestens einem Montageschlitz versehen ist und eine Leitereinrichtung aufweist;
mindestens einem erfindungsgemäßen Adapter, der in den Montageschlitz eingesetzt ist und mit der Leitereinrichtung elektrisch in Kontakt steht; und
einer Leuchteinheit zur Erzeugung von Licht, die mit dem Adapter gekoppelt ist und mittels des Adapters mindestens mit durch die Leitereinrichtung bereitgestellter elektrischer Energie für den Betrieb der Leuchteinheit oder mindestens mit durch die Leitereinrichtung bereitgestellter

elektrischer Energie und einem durch die Leitereinrichtung bereitgestellten Steuerungssignal versorgbar ist.

[0009] Eine der Erfindung zu Grunde liegende Idee besteht darin, den Adapter mit einer Biegebarkeit in zwei Richtungen auszustatten, wodurch der Adapter in noch flexiblerer Weise in Tragschienen unterschiedlichster gebogener Form verwendet werden kann. Hierbei wird insbesondere ermöglicht, den Adapter in einen Montageschlitz einzusetzen, der an der gekrümmten Tragschiene in unterschiedlichster Weise angeordnet sein kann, wobei Einschränkungen im Hinblick auf die mögliche Orientierung einer Tiefenrichtung des Montageschlitzes und einer Einsetzrichtung des Adapters im Querschnitt der Tragschiene vermieden werden.

[0010] Indem der Adapterkörper gezielt in den Verbindungsbereichen mit einer besseren Biegebarkeit und Flexibilität ausgestattet ist, können die Adaptersegmente als solche starrer und steifer ausgebildet werden, wodurch in den Adaptersegmenten aufgenommene weitere Bauteile gut geschützt und präzise gehalten werden können. Zudem kann diese Gestaltung dazu beitragen, die Herstellung des Adapters zu vereinfachen.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren.

[0012] In einer Ausgestaltung stehen die zwei Biegeachsen zueinander im Wesentlichen senkrecht und/oder verlaufen im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des Adapterkörpers. Dies ermöglicht eine vielfältige Verwendbarkeit des Adapters mit gekrümmten Tragschienen.

[0013] Beispielsweise kann der Adapterkörper drei Adaptersegmente aufweisen. In weiteren Ausgestaltungen sind mehr als drei Adaptersegmente, beispielsweise vier oder fünf Adaptersegmente, denkbar. Somit kann die flexible Anpassbarkeit des Adapters an den Verlauf der Tragschiene und/oder die Möglichkeit der Unterbringung weiterer Bauteile in dem Adapterkörper variiert und verbessert werden.

[0014] In einer Ausgestaltung ist/sind der/die Verbindungsbereich(e) jeweils mit mindestens einer Wellenstruktur mit Wellenbergen und Wellentälern ausgebildet. In einer Weiterbildung verlaufen hierbei Richtungen von Kämmen der Wellenberge und von Talsohlen der Wellentäler nichtparallel, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zur Längserstreckung des Adapterkörpers. Die Biegebarkeit in den Verbindungsbereichen wird somit in einer Weise erreicht, die in der Herstellung unkompliziert und kostengünstig ist.

[0015] In einer Ausgestaltung ist/sind der/die Verbindungsbereich(e) jeweils mit mindestens einem elastischen Zwischenabschnitt ausgebildet. Insbesondere kann hierbei der elastische Zwischenabschnitt plattenartig oder wandartig ausgebildet sein. Auch diese Ausgestaltung ermöglicht die Biegebarkeit in den Verbindungsbereichen auf zweckmäßige und kostengünstig herstellbare Weise.

[0016] In einer Ausgestaltung weist der Adapterkörper eine kastenartige Form auf, wobei die Adaptersegmente jeweils mit einem Deckelabschnitt, Seitenwänden und einem Innenraum ausgebildet sind. Auf diese Weise ermöglichen die Adaptersegmente die Unterbringung weiterer Bauteile, beispielsweise elektrischer und/oder elektronischer Bauteile, insbesondere zur elektrischen Kontaktierung und Versorgung und/oder zur Steuerung einer Leuchteinrichtung.

[0017] Der Adapterkörper kann somit beispielsweise als eine Gehäusekomponente des Adapters, zum Beispiel als eine einstückige Gehäusekomponente, ausgebildet sein.

[0018] Der Deckelabschnitt und die Seitenwände des Adaptersegments können insbesondere jeweils einstückig miteinander ausgebildet sein. Dies kann die Herstellung vereinfachen.

[0019] In einer Ausgestaltung sind jeweils in dem Verbindungsbereich einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände der einander benachbarten Adaptersegmente durch eine Wellenstruktur mit Wellenbergen und Wellentälern verbunden. Die Wellenstruktur kann insbesondere einstückig mit den durch diese verbundenen Seitenwänden ausgebildet sein. Somit gelingt eine weitere Vereinfachung der Herstellung.

[0020] Bei einer weiteren Ausgestaltung sind jeweils in dem Verbindungsbereich einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände der einander benachbarten Adaptersegmente durch einen elastischen Zwischenabschnitt, insbesondere einen plattenartigen oder wandartigen elastischen Zwischenabschnitt, verbunden. Der Zwischenabschnitt kann beispielsweise einstückig mit den durch diesen verbundenen Seitenwänden ausgebildet sein.

[0021] In einer Weiterbildung verlaufen Kämme der Wellenberge und Talsohlen der Wellentäler im Wesentlichen parallel zu den durch die Wellenstruktur verbundenen Seitenwänden. Somit wird eine gute Biegebarkeit um eine Biegeachse parallel zu den Seitenwänden erzielt. Insbesondere verlaufen Richtungen der Kämme und der Talsohlen quer, beispielsweise in etwa senkrecht, zur Längserstreckung des Adapterkörpers.

[0022] In einer Ausgestaltung ist der plattenartige oder wandartige elastische Zwischenabschnitt als eine im Wesentlichen ebene Fortsetzung einer Haupterstreckungsfläche einer der Seitenwände in Richtung einer benachbarten der Seitenwände ausgebildet. Somit kann mit einer einfachen Formgebung wiederum eine gute Biegebarkeit erzielt werden.

[0023] Insbesondere kann die Wellenstruktur in einer Ausgestaltung mindestens zwei Wellenlängen, beispielsweise im Wesentlichen zwei volle Wellenlängen, umfassen. Dies trägt zu einer guten Biegebarkeit sowohl um eine Biegeachse, die beispielsweise zu den Kämmen und Talsohlen im Wesentlichen parallel ist, als auch um eine weitere Biegeachse, die zu den Kämmen und Talsohlen quer verläuft, beispielsweise im Wesentlichen senkrecht ist, bei.

[0024] In einer Ausgestaltung ist in den Innenräumen mindestens zweier einander benachbarter der Adaptersegmente jeweils mindestens eine flächige Trägerkomponente aufgenommen. Hierbei trägt die flächige Trägerkomponente elektrische Leiter, und insbesondere ferner elektronische Bauteile und/oder elektrische Kontaktierungseinrichtungen. Ferner sind bei dieser Ausgestaltung die flächigen Trägerkomponenten der einander benachbarten Adaptersegmente über eine bandartige oder folienartige, flexible Verbindung miteinander verbunden und elektrisch gekoppelt. In dieser Weise kann eine Anordnung elektrischer und/oder elektronischer Bauteile, die in dem Adapterkörper untergebracht ist, problemlos und beschädigungsfrei einem Biegen des Adapterkörpers folgen. Die band- oder folienartige Verbindung ist einfach und kostengünstig herstellbar.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung ist die flächige Trägerkomponente in dem Innenraum jeweils im Wesentlichen parallel zu dem Deckelabschnitt zwischen den Seitenwänden aufgenommen. Dies kann zum Beispiel die Anordnung von Kontaktelementen derart, dass die Kontaktelemente durch Ausnehmungen in beiden gegenüberliegenden Seitenwänden die Leitereinrichtung der Tragschiene kontaktieren können, erleichtern sowie eine Bestückung der Trägerkomponente vereinfachen. Zum Beispiel kann eine einseitig bestückte Trägerkomponente, beispielsweise als einseitig bestückte Leiterplatte, zur Verwendung kommen.

[0026] In einer Ausgestaltung ist die bandartige oder folienartige flexible Verbindung in dem Verbindungsbereich mit einem bandartigen oder folienartigen, flexiblen Material gebildet, welches Leiterbahnen trägt und in dem Verbindungsbereich in einer U-Form gebogen angeordnet ist. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass eine Talsohle der U-Form in einem ungebogenen Zustand des Adapters im Wesentlichen parallel zu den Deckelabschnitten verläuft. Durch die Flexibilität und Band- oder Folienartigkeit des Materials sowie die U-Form ermöglicht diese Ausgestaltung eine Beweglichkeit der benachbarten Trägerkomponenten zueinander im Verbindungsbereich um mehr als eine Achse. Ferner kann die Talsohle der U-Form insbesondere quer zur Längserstreckung des Adapterkörpers verlaufen.

[0027] Insbesondere ist in einer Weiterbildung die U-Form in einer Querrichtung des Adapters zwischen zwei der Wellenstrukturen des Verbindungsbereichs angeordnet. Durch das in U-Form angeordnete Material wird somit eine Flexibilität in dem Verbindungsbereich bereitgestellt, in welchem die Wellenstruktur eine Flexibilität und Biegebarkeit des Adapterkörpers ermöglicht.

[0028] Bei einer anderen Weiterbildung ist die U-Form in einer Querrichtung des Adapters zwischen zwei der elastischen Zwischenabschnitte des Verbindungsbereichs angeordnet. Durch das in U-Form angeordnete Material wird auf diese Weise eine Flexibilität in dem Verbindungsbereich

bereitgestellt, in welchem der elastische, beispielsweise wand- oder plattenartige, Zwischenabschnitt eine Flexibilität und Biegebarkeit des Adapterkörpers ermöglicht.

[0029] In einer Ausgestaltung sind die Adaptersegmente jeweils an einer dem Deckelabschnitt entgegengesetzten Seite mittels eines Bodenelements im Wesentlichen geschlossen, wobei das Bodenelement insbesondere als ein separates Bauteil ausgebildet ist. Das Bodenelement kann zum Beispiel jeweils mit den Seitenwänden des Adaptersegments verrastet sein. Bauteile im Inneren des Adapterkörpers können somit noch besser geschützt untergebracht werden.

[0030] In einer Ausgestaltung ist zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern der Deckelabschnitte der einander benachbarten Adaptersegmente in einem ungebogenen Zustand des Adapterkörpers ein Spalt vorgesehen. Hierbei sind der Schmalseitenrand eines ersten der Deckelabschnitte mit einer in einer Hauptstreckungsebene des ersten Deckelabschnitts gesehen konvexen Kontur und der Schmalseitenrand eines zweiten der Deckelabschnitte mit einer in einer Hauptstreckungsebene des zweiten Deckelabschnitts gesehen konkaven Kontur gebildet. Bei dieser Ausgestaltung greifen die konvexe und konkave Kontur derart ineinander, dass in dem ungebogenen Zustand der Spalt verbleibt. Auf diese Weise wird vermieden, dass die Deckelabschnitte bei dem Biegen kollidieren oder das Biegen behindern. Zugleich kann erreicht werden, dass aufeinanderfolgende Deckelabschnitte eine weitgehend geschlossene Fläche bilden. Die konkave und konvexe Kontur erleichtern in ihrem Zusammenwirken insbesondere ein Biegen um eine Biegeachse quer zu den Hauptstreckungsebenen der Deckelabschnitte.

[0031] In einer weiteren Ausgestaltung ist der Schmalseitenrand des zweiten Deckelabschnitts innerhalb der konkaven Kontur mit einer Abschrägung versehen. Dies trägt zusätzlich dazu bei, ein Biegen um eine Biegeachse im Wesentlichen parallel zu den Hauptstreckungsebenen der Deckelabschnitte weiter zu erleichtern.

[0032] In einer Weiterbildung ist der Adapterkörper mit mindestens einem Kunststoffmaterial gefertigt. Die Verwendung mindestens eines Kunststoffmaterials trägt dazu bei, ein gewichtsparendes Bauteil kostengünstig herstellen zu können. Zudem kann ein Kunststoffmaterial bei Bedarf elektrisch isolierende Eigenschaften bereitstellen.

[0033] In einer Ausgestaltung sind die einander benachbarten Adaptersegmente in dem Verbindungsbereich einstückig verbunden. Die Anzahl einzelner zu montierender Bauteile kann somit vermieden werden, was die Herstellung weiter vereinfacht.

[0034] In einer Ausgestaltung ist der Adapterkörper in den Adaptersegmenten mit einem ersten Material, insbesondere einem ersten Kunststoffmaterial, und in den Verbindungsbereichen mit einem von dem ersten Material verschiedenen zweiten Material, insbesondere einem zweiten Kunststoffmaterial, ausgebildet. Das zweite Material kann beispielsweise eine höhere Elastizität aufweisen als das erste Material. Somit kann die Materialwahl an die jeweilige Funktion von Adaptersegment und Verbindungsbereich gut angepasst werden. Das zweite Material kann zum Beispiel im verfestigten Zustand als ein gummiartiger Kunststoff ausgebildet sein, wohingegen das erste Material im verfestigten Zustand beispielsweise relativ starr sein kann. Insbesondere kann/können die Wellenstruktur(en) oder der/die elastische(n) Zwischenabschnitt(e) aus dem zweiten Material gebildet sein.

[0035] In einer beispielhaften Ausgestaltung ist der Adapterkörper mittels eines Spritzgießverfahrens hergestellt. In einer alternativen Ausgestaltung kann der Adapterkörper mittels 3D-Druck hergestellt sein. Ferner können in weiteren Ausgestaltungen zudem die Bodenelemente ebenfalls aus dem einen Kunststoffmaterial oder dem ersten Kunststoffmaterial gebildet sein. Beispielsweise können die Bodenelemente spritzgegossen oder 3D-gedruckt sein. Die Nutzung eines Spritzgießverfahrens ermöglicht eine kostengünstige Herstellung insbesondere in größeren Stückzahlen, wohingegen ein 3D-Druck-Verfahren sich für Bauteile mit komplexer Geometrie gut eignet und ein teures Gießwerkzeug vermeidet, was bei kleineren Stückzahlen von Vorteil sein kann.

[0036] Insbesondere können bei der Herstellung des Adapterkörpers das erste Material und das zweite Material gemeinsam in dem Spritzgießverfahren oder dem 3D-Druck-Verfahren verarbeitet

werden. Somit kann ein Spritzgießen oder 3D-Drucken der mit dem ersten und zweiten Material jeweils gebildeten Bereiche in einem Zug erfolgen, was für eine effiziente und kostengünstige Herstellung vorteilhaft ist.

[0037] In einer Ausgestaltung kann der Pfad, dem die Tragschiene folgt, eine ebene Kurve sein, wobei mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene eine Tiefenrichtung des Montageschlitzes von einer Normalen auf die Ebene der Kurve abweicht, beispielsweise in der Ebene liegt oder schräg zu dieser verläuft. Insbesondere bei einer derartigen gebogenen Form kann der erfindungsgemäße Adapter vorteilhaft verwendet werden. Der erfindungsgemäße Adapter ist jedoch ebenfalls nützlich, wenn die Tiefenrichtung des Montageschlitzes normal zur Ebene der Kurve verläuft.

[0038] In einer anderen Ausgestaltung kann der Pfad, dem die Tragschiene folgt, eine Raumkurve sein, wobei mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene eine Tiefenrichtung des Montageschlitzes von einer Binormalen eines begleitenden Dreibeins der Raumkurve abweicht, beispielsweise entlang einer Hauptnormalen verläuft oder in der durch die Binormale und die Hauptnormale aufgespannten Normalebene liegt. Der erfindungsgemäße Adapter ist jedoch ebenfalls verwendbar und gleichermaßen nützlich, wenn die Tiefenrichtung des Montageschlitzes entlang der oder parallel zur Binormalen verläuft. Der Adapter ist somit flexibel und vielfältig einsetzbar.

[0039] In einer Ausgestaltung weist die Tragschiene mindestens zwei Montageschlitze auf, und die Beleuchtungsanordnung weist hierbei mindestens zwei der erfindungsgemäßen Adapter auf, wobei die Adapter innerhalb eines Abschnitts der Tragschiene, innerhalb dessen der Pfad gekrümmt ist, einander zumindest abschnittsweise gegenüberliegend jeweils in einen der Montageschlitze eingesetzt sind. Somit kann in flexibler und vielseitiger Weise derselbe Adaptertyp in mehreren Montageschlitzen der Tragschiene in dem gekrümmten Abschnitt verwendet und hierbei unterschiedlich gebogen werden.

[0040] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmalen der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

[0041] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen hierbei:

- [0042]** Fig. 1 -4 perspektivische Ansichten eines Adapters gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, von vier unterschiedlichen Längsseiten gesehen;
- [0043]** Fig. 5 eine perspektivische Detailansicht eines Verbindungsbereichs zweier Adaptersegmente gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1-4;
- [0044]** Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Adapters der Fig. 1 -4 mit einer geöffneten Seite;
- [0045]** Fig. 7 eine perspektivische Explosionsansicht des Adapters der Fig. 1 -4;
- [0046]** Fig. 8 eine Ansicht des Adapters der Fig. 1 -4 in einem Längsmittelschnitt, sowie eine schematisch skizzierte Leuchteinheit;
- [0047]** Fig. 9 eine perspektivische Ansicht des Adapters der Fig. 1 -4, geschnitten entlang einer Längsmittellebene desselben;
- [0048]** Fig. 10 einen Abschnitt einer Beleuchtungsanordnung gemäß einer Variante des ersten Ausführungsbeispiels, mit einer gekrümmten Tragschiene, einem in einen Montageschlitz derselben eingesetzten Adapter gemäß Fig. 1-4 und einer schematisch skizzierten Leuchteinheit;

- [0049] Fig. 11 eine schematische Querschnittsansicht einer Tragschiene der Beleuchtungsanordnung der Fig. 10 mit dem eingesetzten Adapter der Fig. 1-4;
- [0050] Fig. 12 einen Längsmittelschnitt einer Tragschiene in einem Abschnitt einer Beleuchtungsanordnung mit dem eingesetzten Adapter der Fig. 1-4, gemäß einer weiteren Variante des ersten Ausführungsbeispiels;
- [0051] Fig. 13 eine Seitenansicht des Adapters der Fig. 1-4 in einem gebogenen Zustand, wie der Adapter beispielhaft in der Beleuchtungsanordnung der Fig. 12 verwendet wird;
- [0052] Fig. 14 einen Längsmittelschnitt einer Tragschiene in einem Abschnitt einer Beleuchtungsanordnung, mit zwei gegenüberliegend eingesetzten Adaptern gemäß Fig. 1-4, gemäß einer noch weiteren Variante des ersten Ausführungsbeispiels;
- [0053] Fig. 15 eine perspektivische Ansicht eines gekrümmten Abschnitts der Beleuchtungsanordnung der Fig. 14 während des Einsetzens der beiden Adapter;
- [0054] Fig. 16 eine perspektivische Ansicht eines Adapters gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, mit einer geöffneten Seite; und
- [0055] Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines Adapters gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, mit einer geöffneten Seite.

[0056] Die beiliegenden Zeichnungen sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

[0057] In den Figuren sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes angegeben ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0058] Fig. 1-4 zeigen einen Adapter 1 für ein Schienenleuchtensystem, welcher einen Adapterkörper 2 aufweist, der entlang einer Längserstreckung 3 des Adapterkörpers 2 in Adaptersegmente 4, 5, 6 unterteilt ist.

[0059] Die einander benachbarten Adaptersegmente 4 und 5 sind in einem Verbindungsbereich 7 miteinander verbunden, und die Adaptersegmente 6 und 5 sind in einem weiteren Verbindungsbereich 8 miteinander verbunden. Die Verbindungsbereiche 7 und 8 sind in gleicher Weise aufgebaut und ermöglichen jeweils eine flexible Biegebarkeit des Adapterkörpers 2 mindestens um eine erste Biegeachse 9 und eine zweite Biegeachse 10, wobei die erste und zweite Biegeachse 9, 10 jeweils im Wesentlichen in einem rechten Winkel, somit normal, zu der Längserstreckung 3 verlaufen. Die Biegeachsen 9 und 10 stehen zudem aufeinander im Wesentlichen senkrecht. Insbesondere erstreckt sich die zweite Biegeachse 10 entlang einer Querrichtung 23 des Adapters 1. Es versteht sich, dass insbesondere zwei oder mehr Biegeachsen möglich sind, die in anderen Winkeln zueinander stehen und zur Längserstreckung 3 nicht parallel sind. Die Biegeachsen 9, 10 verlaufen jeweils durch den Verbindungsbereich 7 und 8, sind der Übersicht halber aber nur für den Verbindungsbereich 7 in Fig. 1 eingezeichnet.

[0060] Der Adapterkörper 2 ist bei dem in den Figuren 1-15 zeichnerisch dargestellten ersten Ausführungsbeispiel und dessen Varianten mit einem einstückigen, aus einem Kunststoffmaterial gefertigten und beispielsweise spritzgegossenen oder 3D-gedruckten Bauteil ausgebildet, bildet eine Komponente eines Gehäuses des Adapters 1 und weist eine langgestreckt kastenartige Form auf.

[0061] In den Adaptersegmenten 4, 5 und 6 ist der Adapterkörper 2 jeweils mit einem plattenför-

migen Deckelabschnitt 14a, 15a, 16a, im Wesentlichen ebenen Seitenwänden 14b, 15b, 16b und nicht näher bezeichneten stirnseitigen Wänden gebildet, wobei die Seitenwände 14b, 15b, 16b, die Deckelabschnitte 14a, 15a, 16a sowie im Falle der Adaptersegmente 4 und 6 jeweils eine der stirnseitigen Wände einen Innenraum 14c, 15c bzw. 16c jeweils des Adaptersegments 4, 5, 6 begrenzen. Die Deckelabschnitte 14a, 15a, 16a, Seitenwände 14b, 15b, 16b und stirnseitigen Wände sind bevorzugt in dem Adaptersegment 4, 5 bzw. 6 einstückig miteinander gebildet.

[0062] In jedem der Verbindungsbereiche 7 und 8 sind einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände 14b, 15b und 15b, 16b der einander benachbarten Adaptersegmente 4, 5 und 5, 6 durch eine Wellenstruktur 11 mit Wellenbergen 12 und Wellentälern 13 verbunden, wobei die Wellenstruktur 11 einstückig mit den durch diese verbundenen Seitenwänden 14b, 15b bzw. 15b, 16b gefertigt ist. Bei dem Adapterkörper 2 können die Deckelabschnitte 14a, 15a, 16a, die Seitenwände 14b, 15b, 16b nebst der stirnseitigen Wände und die Wellenstrukturen 11 mit dem gleichen Kunststoffmaterial gebildet sein.

[0063] Die Wellenstruktur 11 ist deutlich insbesondere auch in Fig. 5-7 erkennbar und umfasst jeweils beispielhaft im Wesentlichen zwei volle Wellenlängen, um eine hohe Flexibilität und Biegebarkeit in den Verbindungsbereichen 7, 8 zu ermöglichen. In Varianten kann die Anzahl an Wellenbergen und -tälern 12, 13 jedoch im Vergleich mit der in den Figuren gezeigten Gestaltung modifiziert werden.

[0064] Richtungen von Kämme der Wellenberge 12 und von Talsohlen der Wellentäler 13 erstrecken sich jeweils quer, insbesondere in etwa senkrecht, zur Längserstreckung 3 des Adapterkörpers 2, und verlaufen somit jeweils im Wesentlichen parallel zu den durch die Wellenstruktur 11 verbundenen Seitenwänden 14b, 15b und 15b, 16b. Ein oder mehrere der Kämme und/oder Talsohlen kann/können hierbei bei einigen Varianten in ihrer Orientierung um wenige Grad von einer Normalen zur Längserstreckung 3 abweichen, zum Beispiel um bis zu 5 Grad.

[0065] Die Wellenstrukturen 11 ermöglichen die Biegebarkeit des Adapterkörpers 2 um zwei Achsen in den Verbindungsbereichen 7, 8, insbesondere sowohl um die erste Biegeachse 9 als auch um die zweite Biegeachse 10. Die Richtungen der Kämme der Wellenberge 12 und Talsohlen der Wellentäler 13 verlaufen hierbei in den Figuren im Wesentlichen parallel zur ersten Biegeachse 9 und im Wesentlichen normal zur zweiten Biegeachse 10.

[0066] Der Adapterkörper 2 ist mit Hilfe der Wellenstrukturen 11 jeweils in dem Verbindungsbereich 7 und 8 flexibler ausgebildet als im Bereich der Adaptersegmente 4, 5, 6. Somit kann eine gute Biegebarkeit des Adapters 1 erreicht werden, während zugleich innerhalb der Innenräume 14c, 15c, 16c der außerhalb der Verbindungsbereiche 7, 8 relativ starren und steifen Adaptersegmente 4, 5, 6 untergebrachte Bauteile gut geschützt sind. Derart untergebrachte Bauteile werden nachstehend näher erläutert.

[0067] In den Innenräumen 14c, 15c, 16c ist jeweils eine flächige Trägerkomponente 17, 18, 19 aufgenommen und kann dort durch die relativ starre Ausbildung der Adaptersegmente 4, 5, 6, im Vergleich mit den Verbindungsbereichen 7 und 8, zuverlässig und präzise gehalten werden. Die Trägerkomponenten 17, 18, 19 sind vorzugsweise als Leiterplatten ausgebildet und tragen jeweils elektrische Leiter. Auf mindestens einer der Trägerkomponenten 17, 18 und 19 können elektronische Bauteile vorgesehen sein, die der elektrischen Versorgung einer mit dem Adapter 1 koppelbaren oder gekoppelten Leuchteinheit 150 dienen und/oder bei der Steuerung der Leuchteinheit 150 mittels einem oder mehrerer Steuerungssignal(e), das/die durch den Adapter 1 aufgenommen werden können, verwendet werden. In den Figuren trägt beispielhaft die Trägerkomponente 17 zwei federnde Kontaktelemente 64 und die Trägerkomponente 19 trägt zwei federnde Kontaktelemente 66. Die Kontaktelemente 64 ragen jeweils durch eine zugeordnete Ausnehmung in einer der einander gegenüberliegenden Seitenwände 14b, während die Kontaktelemente 66 jeweils durch eine zugeordnete Ausnehmung in einer der einander gegenüberliegenden Seitenwände 16b ragen. Die Trägerkomponenten 17, 18, 19 können zum Beispiel einseitig, in Fig. 6-9 unterseitig, bestückt sein.

[0068] Die Trägerkomponenten 17 und 18 sowie 18 und 19 sind jeweils in dem Verbindungsbe-

reich 7 bzw. 8 durch eine bandartig oder folienartig ausgebildete flexible Verbindung 20 bzw. 21 elektrisch gekoppelt und verbunden. Die Verbindung 20 und 21 ist jeweils mit einem bandartigen oder folienartigen, flexiblen Material, zum Beispiel einem isolierenden Kunststoffband oder einer isolierenden Kunststoffolie, gebildet, wobei dieses Material Leiterbahnen trägt und in dem Verbindungsbereich 7, 8 in einer U-Form gebogen angeordnet ist, siehe insbesondere Fig. 6-9.

[0069] Die im Wesentlichen ebenen, plattenartigen Trägerkomponenten 17, 18 und 19 sind in dem Innenraum 14c, 15c bzw. 16c jeweils im Wesentlichen parallel zu dem Deckelabschnitt 14a, 15a und 16a zwischen den einander gegenüberliegenden Seitenwänden 14b, 14b bzw. 15b, 15b bzw. 16b, 16b aufgenommen. Eine Talsohle 22 der U-Form verläuft in ungebogenem Zustand des Adapters 1 im Wesentlichen parallel zu den Deckelabschnitten 14a, 15a, 16a sowie im Wesentlichen quer zur Längserstreckung 3.

[0070] Die Anordnung elektrischer und/oder elektronischer Bauteile, die in dem Adapterkörper 2 mit Hilfe der Trägerkomponenten 17, 18, 19 untergebracht ist, folgt somit beschädigungsfrei und zuverlässig einem Biegen des Adapterkörpers 2. Die band- oder folienartige Verbindung 20 und 21 kann relativ einfach und kostengünstig hergestellt werden. Das band- oder folienartige Material der Verbindungen 20, 21 kann mit den Trägerkomponenten 17, 18 bzw. 18, 19 an deren einander zugewandten Rändern verbunden sein oder kann sich in die Trägerkomponenten 17, 18, 19 hinein fortsetzen. Die plattenartigen Trägerkomponenten 17, 18, 19 und die Verbindungen 20, 21 können zusammengenommen als eine so genannte rigid-flex-PCB ausgebildet sein, wobei PCB für eine Leiterplatte (printed Circuit board) steht.

[0071] Fig. 6 und 7 zeigen ferner, dass die bandartigen oder folienartigen, flexiblen Verbindungen 20 und 21 jeweils, in der Querrichtung 23 des Adapters 1, zwischen zwei der Wellenstrukturen 11 angeordnet sind. Die flexiblen Verbindungen 20, 21 ermöglichen somit im Zusammenwirken mit den Wellenstrukturen 11 die Biegebarkeit, insbesondere um die Biegeachsen 9, 10.

[0072] Im Bereich jedes der Adaptersegmente 4, 5 und 6 ist der Adapterkörper 2 an einer dem Deckelabschnitt 14a, 15a und 16a gegenüberliegenden Seite durch ein Bodenelement 44, 45 bzw. 46 geschlossen, siehe insbesondere Fig. 1, 4, 7, 8. Die Bodenelemente 44, 45, 46 sind separate, beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial gefertigte, insbesondere spritzgegossene oder 3D-gedruckte Bauteile. Die Bodenelemente 44, 45 und 46 sind mit den Seitenwänden 14b, 15b bzw. 16b des Adaptersegments 4, 5, 6, dem das Bodenelement 44, 45, 46 jeweils zugeordnet ist, verrastet.

[0073] In dem Deckelabschnitt 15a weist das mittlere Adaptersegment 5, beispielsweise mittig, eine Kopplungseinrichtung 50 auf, die einer elektrischen Kopplung, oder einer elektrischen und mechanischen Kopplung, des Adapters 1 mit einer Leuchteinheit 150 dient. Die Leuchteinheit 150 ist in Fig. 8 rein beispielhaft und schematisch skizziert und kann in verschiedenster Weise ausgebildet sein. Die Kopplung mittels der Kopplungseinrichtung 50 kann fest oder lösbar sein.

[0074] Einander zugewandte, nicht näher bezeichnete Schmalseitenränder der Bodenelemente 44 und 45 sowie 45 und 46 sind jeweils mit einer konvexen Kontur ausgebildet, wobei im ungebogenen Zustand des Adapters 1 ein Zwischenraum zwischen den Bodenelementen 44, 45 sowie 45, 46 verbleibt, siehe zum Beispiel Fig. 7 und 8.

[0075] Zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern 24a und 25a der Deckelabschnitte 14a und 15a, und zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern 25b und 26a der Deckelabschnitte 15a und 16a ist in dem ungebogenen Zustand des Adapterkörpers 2 und somit des Adapters 1 ein Spalt vorgesehen.

[0076] Die Schmalseitenränder 24a und 26a sind jeweils mit einer in einer Haupterstreckungsebene des Deckelabschnitts 14a bzw. 16a gesehen konkaven Kontur 29 versehen und zusätzlich im Bereich der konkaven Kontur 29 mit einer Abschrägung 30 in Dickenrichtung des Deckelabschnitts 14a und 16a ausgebildet. Die Schmalseitenränder 25a und 25b sind jeweils mit einer in einer Haupterstreckungsebene des Deckelabschnitts 15a gesehen konvexen Kontur 28 versehen.

[0077] Die konvexe Kontur 28 und die konkave Kontur 29 greifen in den Verbindungsbereichen

7 und 8 jeweils derart ineinander, dass in dem ungebogenen Zustand der Spalt zwischen den Konturen 28 und 29 verbleibt. Beim Biegen des Adapters 1 wird somit zumindest innerhalb eines definierten Bereichs von Krümmungsradien vermieden, dass die Deckelabschnitte 14a, 15a, 16a miteinander kollidieren. Zugleich schließen auf der in Fig. 3 oberen Seite des Adapters 1 die Deckelabschnitte 14a, 15a, 16a aufeinanderfolgend sauber und mit geringen Zwischenräumen zwischen diesen aneinander an.

[0078] Der Adapter 1 ist Teil eines Schienenleuchtensystems und wird zum Aufbau einer Beleuchtungsanordnung verwendet, zum Beispiel zum Aufbau einer Beleuchtungsanordnung 200 gemäß der Variante in Fig. 10, zum Aufbau einer Beleuchtungsanordnung 300 gemäß der weiteren Variante in Fig. 12, oder zum Aufbau einer Beleuchtungsanordnung 400 gemäß der noch weiteren Variante in Fig. 14 und 15.

[0079] Das Schienenleuchtensystem umfasst bei der Variante der Fig. 10, 11 mindestens eine Tragschiene 100, die mit einer Längserstreckung 102 derselben einem Pfad 101 folgt. Der Pfad 101 ist hierbei zumindest abschnittsweise gekrümmt. Entlang der Längserstreckung 102 weist die Tragschiene 100 einen langgestreckten Montageschlitz 103 mit einer Tiefenrichtung 104 auf.

[0080] Der Adapter 1 kann in den Montageschlitz 103 eingesetzt werden, hierbei mechanisch mit der Tragschiene 100 gekoppelt werden und eine innerhalb des Montageschlitzes 103 angeordnete Leitereinrichtung 106, siehe Fig. 11, mittels der Kontaktelemente 64 und 66 kontaktieren. Die Leitereinrichtung 106 ist beispielhaft zweiteilig beidseits des eingesetzten Adapters 1 in dem Montageschlitz 103 vorgesehen und stellt eine elektrische Versorgungsspannung, insbesondere Niederspannung, sowie ein Steuerungssignal, zum Beispiel ein DALI-Signal, bereit. Mechanisch ist der Adapter 1 mittels Rastelementen 70, die insbesondere einstückig mit den Seitenwänden 14b, 15b, 16b in diesen ausgebildet sind, an der Tragschiene 100 rastend gehalten.

[0081] Die auf Basis des Schienenleuchtensystems aufgebaute beispielhafte Beleuchtungsanordnung 200 weist die Tragschiene 100, den in den Montageschlitz 103 eingesetzten und die Leitereinrichtung 106 elektrisch kontaktierenden Adapter 1 sowie die Leuchteinheit 150 auf. Die Leuchteinheit 150 dient der Erzeugung von Licht, ist mit dem Adapter 1 gekoppelt, beispielsweise durch den Adapter 1 getragen, und wird mittels des Adapters 1 mit der durch die Leitereinrichtung 106 bereitgestellten elektrischen Energie für den Betrieb der Leuchteinheit 150 und mit dem durch die Leitereinrichtung 106 bereitgestellten Steuerungssignal versorgt oder auf Basis des Steuerungssignals gesteuert.

[0082] Der Adapter 1 kann in flexibler und vielseitiger Weise in Tragschienen 100 eingesetzt werden, die unterschiedlich gebogen sind. Die Tragschiene 100 kann in einer Ebene oder im Raum gekrümmt sein. Hierbei kann sich der Montageschlitz 103 an unterschiedlichsten Stellen im Querschnitt der gekrümmten Tragschiene 100 nach außen öffnen. Der Adapter 1 kann durch dessen Biegebarkeit um mindestens zwei Biegeachsen, etwa die Biegeachsen 9 und 10, die nichtparallel und insbesondere quer zur Längserstreckung 3 verlaufen, zuverlässig mit derartigen Montageschlitz 103 verwendet werden.

[0083] Zum Beispiel kann, wenn der Pfad 101 eine ebene Kurve ist, mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene 100 die Tiefenrichtung 104 des Montageschlitzes 103 von einer Normalen auf die Ebene der Kurve abweichen, beispielsweise in der Ebene der Kurve liegen oder schräg zu dieser geneigt sein. Der Adapter ist gleichfalls vorteilhaft verwendbar, wenn die Tiefenrichtung 104 normal zur Ebene der Kurve verläuft.

[0084] Wenn der Pfad 101 hingegen eine Raumkurve ist, so kann mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene 100 die Tiefenrichtung 104 von einer Binormalen eines begleitenden Dreibeins der Raumkurve abweichen, beispielsweise entlang einer Hauptnormalen verlaufen oder in der durch die Binormale und die Hauptnormale aufgespannten Normalebene liegen. Der Adapter 1 ist gleichermaßen verwendbar, wenn die Tiefenrichtung 104 entlang der Binormalen oder parallel zu dieser verläuft.

[0085] Bei der in Fig. 10 gezeigten Beleuchtungsanordnung 200 ist beispielhaft der in den Montageschlitz 103 eingesetzte Adapter 1 aufgrund der Krümmung des Pfades 101 um die erste Bie-

geachse 9 gebogen. Hierbei ist nur ein Abschnitt der gekrümmten Tragschiene 100 exemplarisch dargestellt. Bei Beleuchtungsanordnungen gemäß anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen kann stattdessen die Tragschiene 100 oder ein Abschnitt dieser und somit der Pfad 101 derart gekrümmt sein, dass der eingesetzte Adapter 1 in den Verbindungsbereichen 7, 8 um die zweite Biegeachse 10 oder zugleich sowohl um die erste Biegeachse 9 als auch um die zweite Biegeachse 10 gebogen ist.

[0086] Bei der in Fig. 12 im Längsmittelschnitt abschnittsweise dargestellten Beleuchtungsanordnung 300 gemäß der weiteren Variante ist eine modifizierte Tragschiene 100' vorgesehen, die an gegenüberliegenden Längsseiten derselben Montageschlitz 103 und 130 aufweist. Die Tragschiene 100' ist somit mit zwei Montageschlitz 103, 130 versehen, wobei in jeder der Montageschlitz 103, 130 ein Adapter 1 einsetzbar ist. Hierbei ist insbesondere jeder der beiden Montageschlitz 103, 130 mit einer Leitereinrichtung 106, zum Beispiel analog Fig. 11, versehen, die durch die Kontaktelemente 64, 66 des jeweils eingesetzten Adapters 1 elektrisch leitend kontaktierbar ist, um eine Versorgungsspannung und insbesondere ferner ein Steuerungssignal abzugreifen. Fig. 12 zeigt zudem eine Tiefenrichtung 104 des Montageschlitz 103, der sich beispielhaft von einem Innenradius des gekrümmten Abschnitts der Tragschiene 100' her öffnet, und eine Tiefenrichtung 140 des Montageschlitz 130, der sich beispielhaft von einem Außenradius des gekrümmten Abschnitts der Tragschiene 100' her öffnet.

[0087] In Fig. 12 ist ein Adapter 1 in den Montageschlitz 103 eingesetzt. Um der Krümmung des Pfades 101 der Tragschiene 100' zu folgen, ist der Adapter 1 hierbei in jedem der Verbindungsbereiche 7, 8 um die zweite Biegeachse 10 gebogen. Der in dieser Weise gebogene Adapter 1 ist in Fig. 13 nochmals separat gezeigt.

[0088] Statt der in Fig. 13 dargestellten Biegung kann der Adapter 1 in den Verbindungsbereichen 7, 8 um die Biegeachse 10 verglichen mit Fig. 13 auch in die andere Richtung gebogen werden. Fig. 14 illustriert die Beleuchtungsanordnung 400, bei der zwei Adapter 1 in dem gekrümmten Abschnitt der Tragschiene 100' einander gegenüber liegend angeordnet sind. Hierbei ist einer der Adapter 1 in den Montageschlitz 103 eingesetzt und gebogen wie in Fig. 12. Der andere Adapter 1 ist in den Montageschlitz 130 eingesetzt und somit entgegengesetzt wie der in den Montageschlitz 103 eingesetzte Adapter 1 in den Verbindungsbereichen 7 und 8 um die zweite Biegeachse 10 gebogen. Darüber hinaus sei auf die obigen Ausführungen zu Fig. 12 verwiesen.

[0089] Das Einsetzen des einen der Adapter 1 in den Montageschlitz 103 entlang einer ersten Einsetzrichtung E1, zum Beispiel im Wesentlichen parallel zur Tiefenrichtung 104 am Ort der Mitte des einen Adapters 1, und das Einsetzen des zweiten der Adapter 1 in den Montageschlitz 130 entlang einer zweiten Einsetzrichtung E2, zum Beispiel im Wesentlichen parallel zur Tiefenrichtung 140 am Ort der Mitte des zweiten Adapters 1, zeigt perspektivisch Fig. 15. Fig. 15 zeigt hierbei die Adapter 1 noch in ungebogenem Zustand.

[0090] Einen Adapter 1' gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 16. Nachstehend werden dessen Unterschiede im Vergleich mit dem Adapter 1 erläutert, wobei darüber hinausgehend die obigen Erläuterungen zum Adapter 1 auch für den Adapter 1' anwendbar sind. Der Adapter 1' kann wie oben beschrieben als Teil eines Schienenleuchtensystems in einer Beleuchtungsanordnung, zum Beispiel in einer Beleuchtungsanordnung 200, 300 oder 400 wie in Fig. 10 bis 15 skizziert, verwendet werden.

[0091] Der Adapter 1' unterscheidet sich von dem Adapter 1 darin, dass in Fig. 16 ein Adapterkörper 2' vorgesehen ist, der mit einem ersten Kunststoffmaterial und einem zweiten Kunststoffmaterial gebildet ist, wobei die ersten und zweiten Kunststoffmaterialien verschieden sind. Insbesondere ist der Adapterkörper 2' mit einem einstückigen, aus den ersten und zweiten Kunststoffmaterialien in einem Zug spritzgegossenen oder 3D-gedruckten Bauteil gebildet. Das zweite Kunststoffmaterial ist hierbei elastischer als das erste Kunststoffmaterial. Während im Bereich der Adaptersegmente 4, 5 und 6 das erste Kunststoffmaterial verwendet wird, das nach dem Verfestigen relativ starr ist, wird das zweite, nach dem Verfestigen elastische und beispielsweise gummiartige Kunststoffmaterial in den Verbindungsbereichen 7' und 8' zur Ausbildung der Wel-

lenstrukturen 11' verwendet. Die Wellenstrukturen 11' werden bei der Herstellung, insbesondere durch Spritzguss oder 3D-Druck, fest mit den einander benachbarten Seitenwänden 14b', 15b' bzw. 15b', 16b' der Adaptersegmente 4, 5 bzw. 5, 6 einstückig verbunden.

[0092] Das biegsamere, flexiblere Material der Wellenstrukturen 11' verbessert die vorteilhafte Biegebarkeit des Adapters 1', insbesondere um die Biegeachsen 9 und 10, noch weiter. Für in Fig. 16 nicht dargestellte Bodenelemente 44, 45, 46 wird bei dem Adapter 1' beispielsweise ebenfalls das erste, relativ starre Kunststoffmaterial verwendet.

[0093] Fig. 17 zeigt einen Adapter 1" gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, das wiederum gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel modifiziert ist. Nachstehend werden die Unterschiede des Adapters 1" im Vergleich mit dem Adapter 1 erläutert, wobei darüber hinausgehend wiederum auf die obige Erläuterung des Adapters 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel verwiesen wird. Der Adapter 1" kann wie oben beschrieben als Teil eines Schienenleuchtensystems in einer Beleuchtungsanordnung, zum Beispiel in einer Beleuchtungsanordnung 200, 300 oder 400 wie in Fig. 10 bis 15 gezeigt, verwendet werden.

[0094] Der Adapter 1" weist einen Adapterkörper 2" auf, der entlang der Längserstreckung 3 in die Adaptersegmente 4, 5, 6 unterteilt ist. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel sind die Adaptersegmente 4, 5, 6 in Verbindungsbereichen 7", 8" verbunden, wobei die Verbindungsbereiche 7", 8" wiederum die Biegebarkeit jeweils um zwei zueinander nichtparallele Biegeachsen, die nichtparallel und insbesondere quer zur Längserstreckung 3 verlaufen, insbesondere um die ersten und zweiten Biegeachsen 9, 10, ermöglichen.

[0095] Analog dem zweiten Ausführungsbeispiel ist der Adapterkörper 2" mit einem ersten Kunststoffmaterial und einem zweiten Kunststoffmaterial gebildet, wobei die ersten und zweiten Kunststoffmaterialien verschieden sind und hierbei das zweite Kunststoffmaterial elastischer als das erste ist. Das erste Kunststoffmaterial ist somit relativ starr, wohingegen das zweite Kunststoffmaterial elastisch und insbesondere gummiartig ausgebildet ist. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel sind in den Verbindungsbereichen 7", 8" jeweils zwei im Wesentlichen ebene, wand- oder plattenartige elastische Zwischenabschnitte 11" vorgesehen. Die Zwischenabschnitte 11" verbinden hierbei einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände 14b", 15b" und 15b", 16b" der einander benachbarten Adaptersegmente 4, 5 und 5, 6 in im Wesentlichen gerader Fortsetzung der Haupterstreckungsebenen der Seitenwände 14b", 15b" und 15b", 16b". Die Zwischenabschnitte 11" können hierbei, siehe Fig. 17, als im Wesentlichen massive, elastische oder gummiartige Plattenabschnitte ausgebildet sein.

[0096] Im Bereich der Adaptersegmente 4, 5 und 6 wird bei dem Adapterkörper 2" das erste Kunststoffmaterial verwendet, während das zweite, nach dem Verfestigen elastische und beispielsweise gummiartige Kunststoffmaterial zur Ausbildung der Zwischenabschnitte 11" verwendet wird. Insbesondere ist der Adapterkörper 2" mit einem einstückigen, aus den ersten und zweiten Kunststoffmaterialien in einem Zug spritzgegossenen oder 3D-gedruckten Bauteil gebildet. Auch bei dem Adapter 1" sind Bodenelemente 44, 45, 46 bevorzugt aus dem ersten Kunststoffmaterial gebildet.

[0097] Während bei den in den Figuren 1-17 dargestellten Ausführungsbeispielen der Adapter 1, 1' bzw. 1" jeweils drei Adaptersegmente 4, 5, 6 aufweist, versteht es sich, dass bei weiteren, modifizierten Ausführungsbeispielen zwei Adaptersegmente oder mehr als drei Adaptersegmente, beispielsweise vier oder fünf, vorgesehen sein können.

[0098] Wenngleich die vorliegende Erfindung vorstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vollständig beschrieben wurde, ist sie nicht darauf beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

BEZUGSZEICHENLISTE

1, 1', 1"	Adapter
2, 2', 2"	Adapterkörper
3	Längserstreckung (Adapterkörper)
4, 5, 6	Adaptersegment
7, 7', 7", 8, 8', 8"	Verbindungsbereich
9	erste Biegeachse
10	zweite Biegeachse
11, 11'	Wellenstruktur
11"	elastischer Zwischenabschnitt
12	Wellenberg
13	Wellental
14a, 15a, 16a	Deckelabschnitt
14b, 15b, 16b	Seitenwand
14b', 15b', 16b'	Seitenwand
14b", 15b", 16b"	Seitenwand
14c, 15c, 16c	Innenraum
17, 18, 19	flächige Trägerkomponente
20, 21	band- oder folienartige, flexible Verbindung
22	Talsole (U-Form)
23	Querrichtung (Adapter)
24a, 25a, 25b, 26a	Schmalseitenrand
28	konvexe Kontur
29	konkave Kontur
30	Abschrägung
44, 45, 46	Bodenelement
50	Kopplungseinrichtung
64, 66	Kontaktelemente
70	Rastelemente
100, 100'	Tragschiene
101	Pfad
102	Längserstreckung (Tragschiene)
103	Montageschlitz
130	Montageschlitz
104	Tiefenrichtung (Montageschlitz)
140	Tiefenrichtung (Montageschlitz)
106	Leitereinrichtung (Tragschiene)
150	Leuchteinheit
200, 300, 400	Beleuchtungsanordnung
E1, E2	Einsetzrichtung

Patentansprüche

1. Adapter (1; 1'; 1'') für ein Schienenleuchtensystem, welches eine Tragschiene (100; 100') umfasst, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad (101) folgend geformt ist und entlang einer Längserstreckung (102) der Tragschiene (100; 100') mit mindestens einem Montageschlitz (103; 103, 130) versehen ist,
wobei der Adapter (1; 1'; 1'') zur elektrischen Kontaktierung einer Leitereinrichtung (106) der Tragschiene (100; 100') in den Montageschlitz (103; 103, 130) einsetzbar ist,
wobei der Adapter (1; 1'; 1'') einen Adapterkörper (2; 2'; 2'') aufweist, der entlang einer Längserstreckung (3) des Adapterkörpers (2; 2'; 2'') in zwei oder mehr Adaptersegmente (4, 5, 6) unterteilt ist, wobei jeweils einander benachbarte der Adaptersegmente (4, 5, 6) in einem Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') miteinander verbunden sind, wobei der Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') jeweils eine flexible Biegebarkeit des Adapterkörpers (2; 2'; 2'') um mindestens zwei Biegeachsen (9, 10) ermöglicht und hierbei die zwei Biegeachsen (9, 10) zueinander nichtparallel sind und jeweils nichtparallel zur Längserstreckung (3) des Adapterkörpers (2; 2'; 2'') verlaufen, und wobei der Adapterkörper (2; 2'; 2'') jeweils in dem Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') flexibler ausgebildet ist als im Bereich der Adaptersegmente (4, 5, 6).
2. Adapter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Biegeachsen (9, 10) zueinander im Wesentlichen senkrecht stehen und/oder im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung (3) des Adapterkörpers (2; 2'; 2'') verlaufen.
3. Adapter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/die Verbindungsbereich(e) (7, 8; 7', 8') jeweils mit mindestens einer Wellenstruktur (11; 11') mit Wellenbergen (12) und Wellentälern (13) ausgebildet ist/sind und insbesondere dass Richtungen der Kämme der Wellenberge (12) und der Talsohlen der Wellentäler (13) nichtparallel, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zur Längserstreckung (3) des Adapterkörpers (2; 2') verlaufen.
4. Adapter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/die Verbindungsbereich(e) (7'', 8'') jeweils mit mindestens einem elastischen Zwischenabschnitt (11'') ausgebildet ist/sind und insbesondere dass der elastische Zwischenabschnitt (11'') plattenartig oder wandartig ausgebildet ist.
5. Adapter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Adapterkörper (2; 2'; 2'') eine kastenartige Form aufweist und die Adaptersegmente (4, 5, 6) jeweils mit einem Deckelabschnitt (14a, 15a, 16a), Seitenwänden (14b, 15b, 16b; 14b', 15b', 16b'; 14b'', 15b'', 16b'') und einem Innenraum (14c, 15c, 16c) ausgebildet sind.
6. Adapter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils in dem Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8') einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände (14b, 15b, 16b; 14b', 15b', 16b') der einander benachbarten Adaptersegmente (4, 5, 6) durch eine Wellenstruktur (11; 11') mit Wellenbergen (12) und Wellentälern (13) verbunden sind oder dass jeweils in dem Verbindungsbereich (7'', 8'') einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände (14b'', 15b'', 16b'') der einander benachbarten Adaptersegmente (4, 5, 6) durch einen elastischen Zwischenabschnitt (11''), insbesondere einen plattenartigen oder wandartigen elastischen Zwischenabschnitt (11''), verbunden sind.
7. Adapter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kämme der Wellenberge (12) und Talsohlen der Wellentäler (13) im Wesentlichen parallel zu den durch die Wellenstruktur (11; 11') verbundenen Seitenwänden (14b, 15b, 16b; 14b', 15b', 16b') verlaufen oder dass der plattenartige oder wandartige elastische Zwischenabschnitt (11'') als eine im Wesentlichen ebene Fortsetzung einer Haupterstreckungsfläche einer der Seitenwände (14b'', 15b'', 16b'') in Richtung einer benachbarten der Seitenwände (14b'', 15b'', 16b'') ausgebildet ist.
8. Adapter nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Innenräumen (14c, 15c, 16c) mindestens zweier einander benachbarter der Adaptersegmente (4,

- 5, 6) jeweils mindestens eine flächige Trägerkomponente (17, 18, 19) aufgenommen ist, wobei die flächige Trägerkomponente (17, 18, 19) elektrische Leiter, und insbesondere ferner elektronische Bauteile und/oder elektrische Kontaktierungseinrichtungen, trägt, und dass die flächigen Trägerkomponenten (17, 18, 19) der einander benachbarten Adaptersegmente (4, 5, 6) über eine bandartige oder folienartige, flexible Verbindung (20, 21) miteinander verbunden und elektrisch gekoppelt sind.
9. Adapter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flächige Trägerkomponente (17, 18, 19) in dem Innenraum (14c, 15c, 16c) jeweils im Wesentlichen parallel zu dem Deckelabschnitt (14a, 15a, 16a) zwischen den Seitenwänden (14b, 15b, 16b; 14b', 15b', 16b'; 14b'', 15b'', 16b'') aufgenommen ist.
 10. Adapter nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die bandartige oder folienartige, flexible Verbindung (20, 21) in dem Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') mit einem bandartigen oder folienartigen, flexiblen Material gebildet ist, welches Leiterbahnen trägt und in dem Verbindungsbereich in einer U-Form gebogen angeordnet ist, und insbesondere dass eine Talsohle (22) der U-Form in einem ungebogenen Zustand des Adapters (1; 1'; 1'') im Wesentlichen parallel zu den Deckelabschnitten (14a, 15a, 16a) verläuft.
 11. Adapter nach Anspruch 10 in Verbindung mit Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die U-Form in einer Querrichtung (23) des Adapters (1; 1') zwischen zwei der Wellenstrukturen (11; 11') des Verbindungsbereichs (7, 8; 7', 8') angeordnet ist oder dass die U-Form in einer Querrichtung (23) des Adapters (1'') zwischen zwei der elastischen Zwischenabschnitte (11'') des Verbindungsbereichs (7'', 8'') angeordnet ist.
 12. Adapter nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern (24a, 25a, 25b, 26a) der Deckelabschnitte (14a, 15a, 16a) der einander benachbarten Adaptersegmente (4, 5, 6) in einem ungebogenen Zustand des Adapterkörpers (2; 2'; 2'') ein Spalt vorgesehen ist, wobei der Schmalseitenrand (25a, 25b) eines ersten der Deckelabschnitte (15a) mit einer in einer Haupterstreckungsebene des ersten Deckelabschnitts (15a) gesehen konvexen Kontur (28) und der Schmalseitenrand (24a, 26a) eines zweiten der Deckelabschnitte (14a, 16a) mit einer in einer Haupterstreckungsebene des zweiten Deckelabschnitts (14a, 16a) gesehen konkaven Kontur (29) gebildet sind und die konvexe und konkave Kontur (28, 29) derart ineinandergreifen, dass in dem ungebogenen Zustand der Spalt verbleibt.
 13. Adapter nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmalseitenrand (24a, 26a) des zweiten Deckelabschnitts (14a, 16a) innerhalb der konkaven Kontur (29) mit einer Abschrägung (30) versehen ist.
 14. Adapter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Adapterkörper (2; 2'; 2'') mit mindestens einem Kunststoffmaterial gefertigt ist.
 15. Adapter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einander benachbarten Adaptersegmente (4, 5, 6) in dem Verbindungsbereich (7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') einstückig verbunden sind.
 16. Adapter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Adapterkörper (2'; 2'') in den Adaptersegmenten (4, 5, 6) mit einem ersten Material, insbesondere einem ersten Kunststoffmaterial, und in den Verbindungsbereichen (7', 8'; 7'', 8'') mit einem von dem ersten Material verschiedenen zweiten Material, insbesondere einem zweiten Kunststoffmaterial, ausgebildet ist.
 17. Adapter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Adapterkörper (2; 2'; 2'') unter Verwendung eines Spritzgießverfahrens oder eines 3D-Druck-Verfahrens hergestellt ist.
 18. Beleuchtungsanordnung (200; 300; 400), mit
einer Tragschiene (100; 100'), die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad (101) folgend geformt ist, entlang einer Längserstreckung (102) der Tragschiene (100; 100')

mit mindestens einem Montageschlitz (103; 103, 130) versehen ist und eine Leitereinrichtung (106) aufweist;

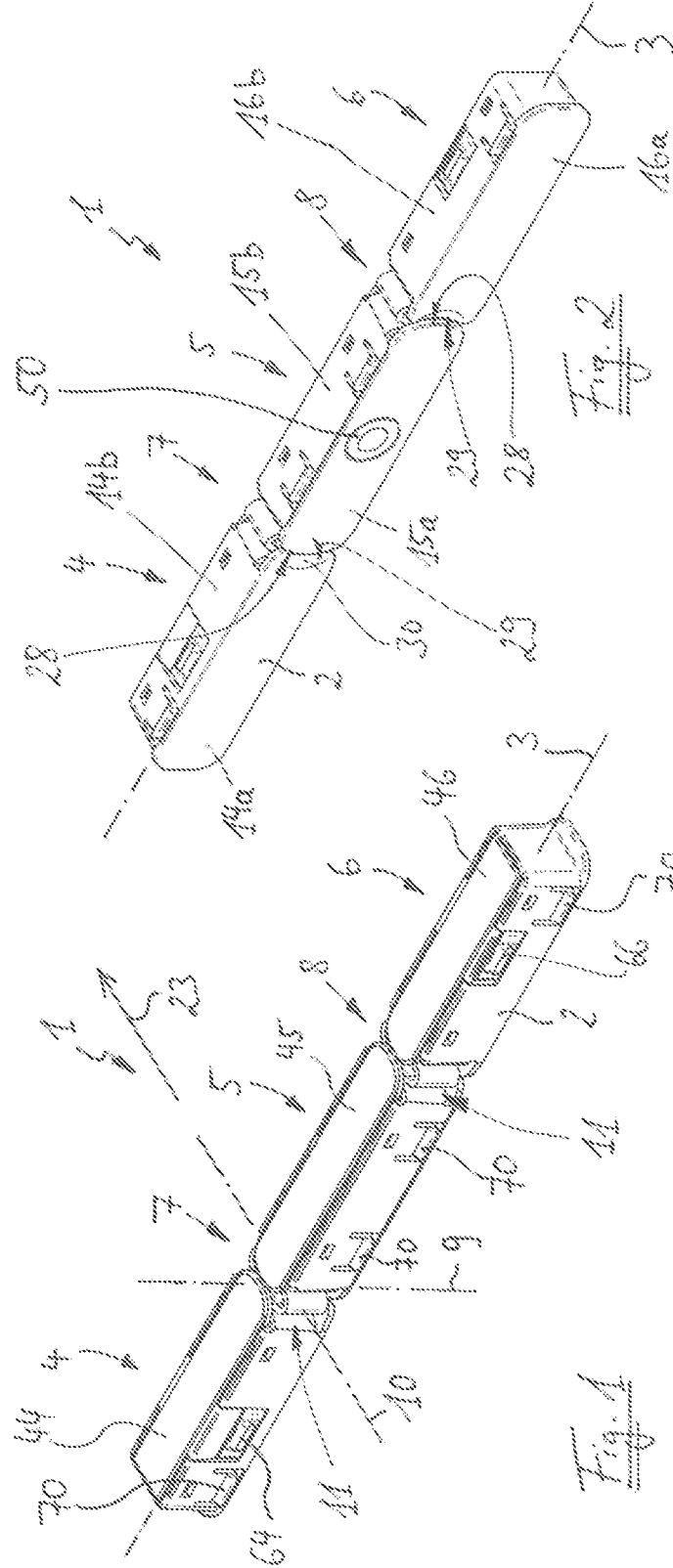
mindestens einem Adapter (1; 1'; 1'') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, der in den Montageschlitz (103; 103, 130) eingesetzt ist und mit der Leitereinrichtung (106) elektrisch in Kontakt steht; und

einer Leuchteinheit (150) zur Erzeugung von Licht, die mit dem Adapter (1; 1'; 1'') gekoppelt ist und mittels des Adapters (1; 1'; 1'') mindestens mit durch die Leitereinrichtung (106) bereitgestellter elektrischer Energie für den Betrieb der Leuchteinheit (150) oder mindestens mit durch die Leitereinrichtung (106) bereitgestellter elektrischer Energie und einem durch die Leitereinrichtung (106) bereitgestellten Steuerungssignal versorgbar ist.

19. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- der Pfad (101) eine ebene Kurve ist und mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene (100; 100') eine Tiefenrichtung (104; 104, 140) des Montageschlitzes (103; 103, 130) von einer Normalen auf die Ebene der Kurve abweicht, oder dass
 - der Pfad (101) eine Raumkurve ist und mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene (100; 100') eine Tiefenrichtung (104; 104, 140) des Montageschlitzes (103; 103, 130) von einer Binormalen eines begleitenden Dreibeins der Raumkurve abweicht.
20. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragschiene (100') mindestens zwei Montageschlitze (103, 130) aufweist und dass die Beleuchtungsanordnung (300;400) mindestens zwei Adapter (1; 1'; 1'') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17 aufweist, die innerhalb eines Abschnitts der Tragschiene (100'), innerhalb dessen der Pfad (101) gekrümmt ist, einander zumindest abschnittsweise gegenüberliegend jeweils in einen der Montageschlitze (103, 130) eingesetzt sind.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

1/7



3/7

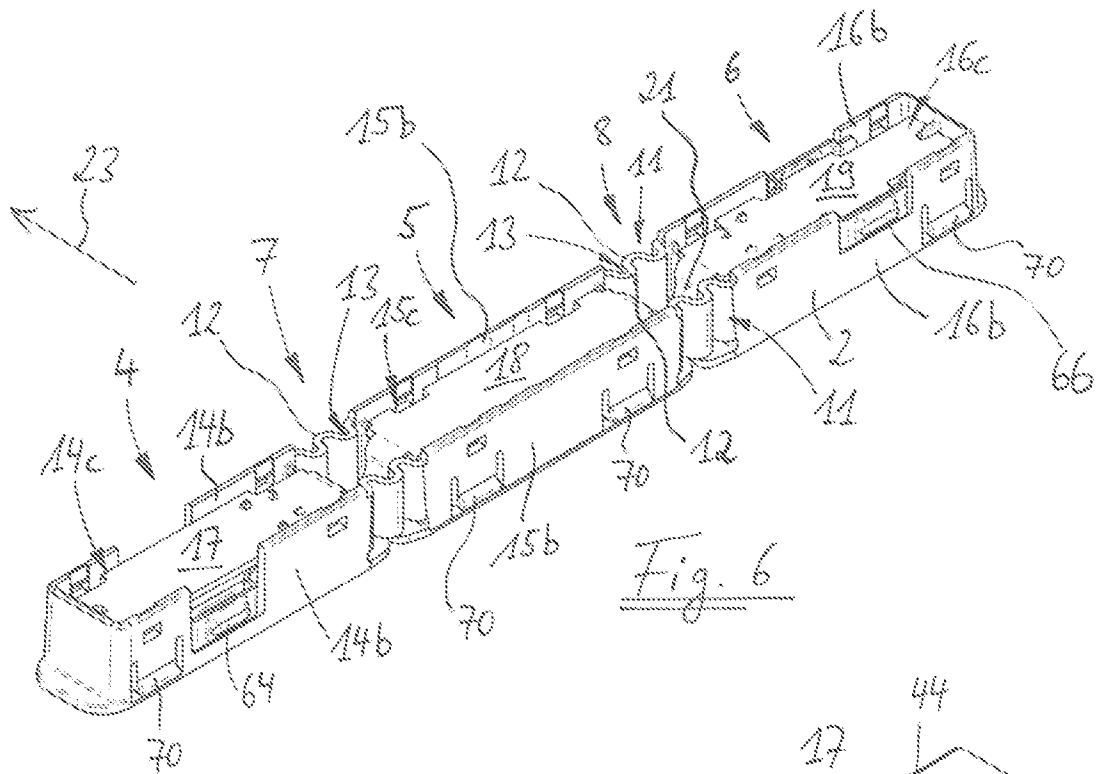


Fig. 6

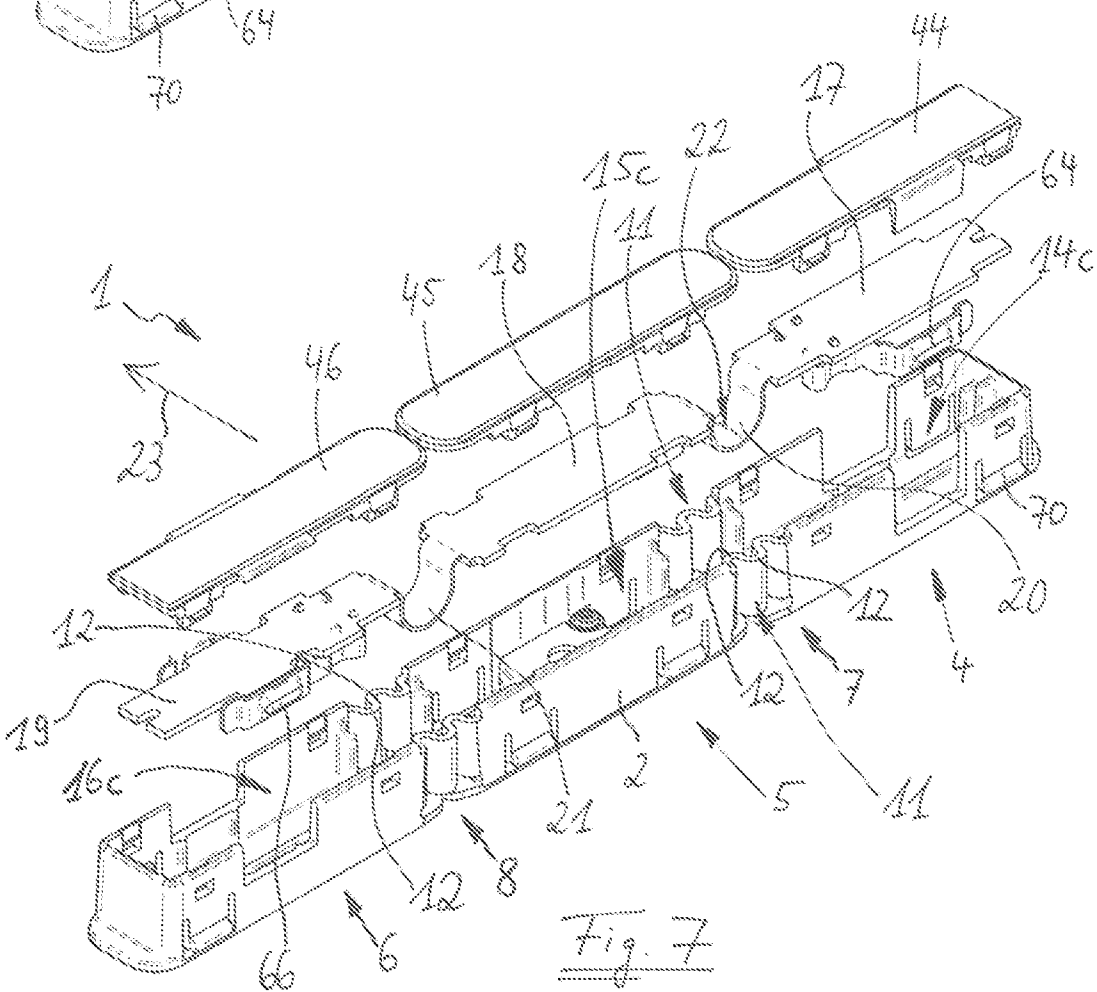
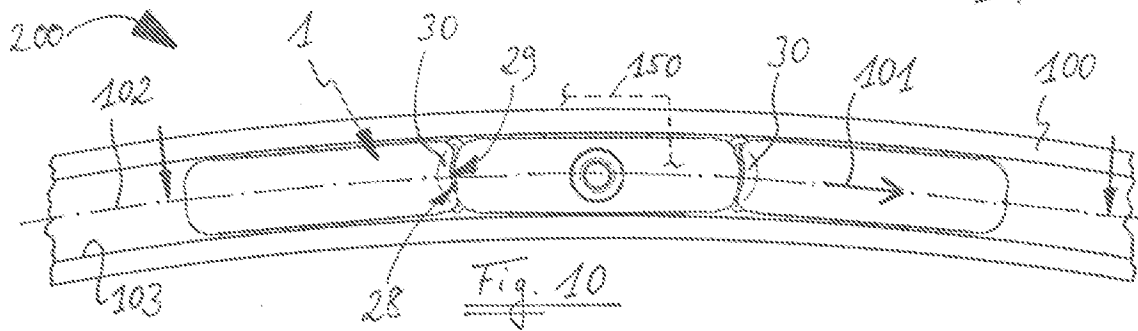
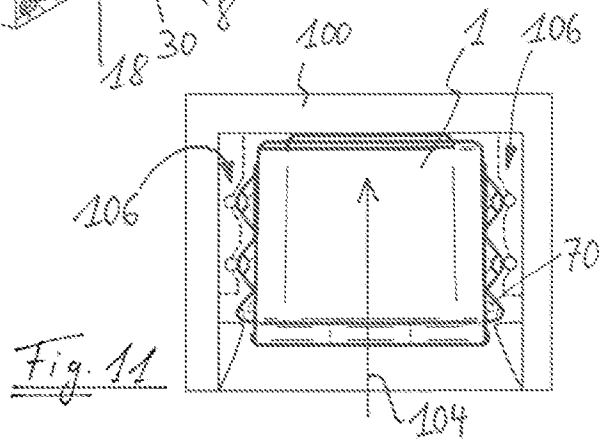
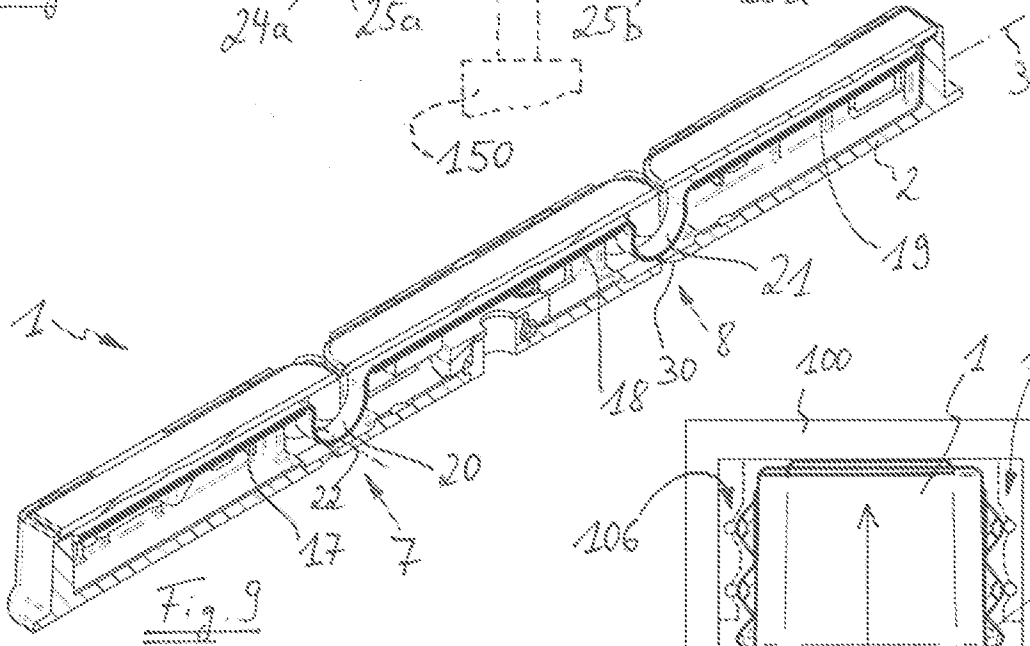
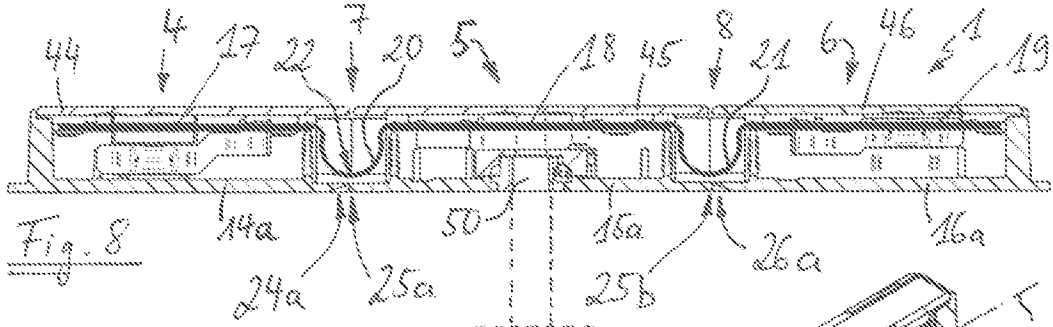


Fig. 7

4/7



5/7

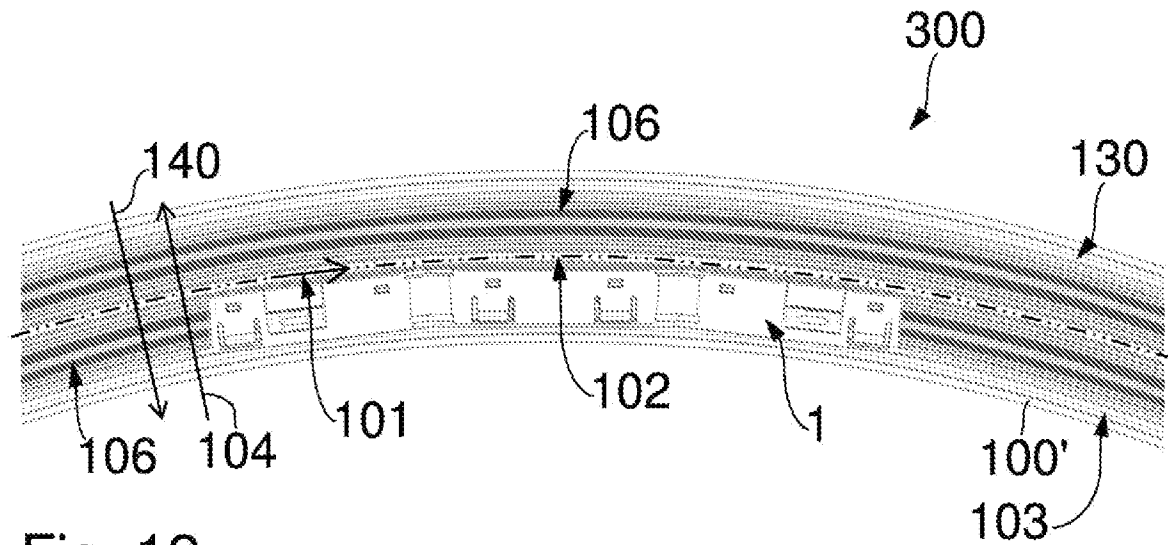


Fig. 12

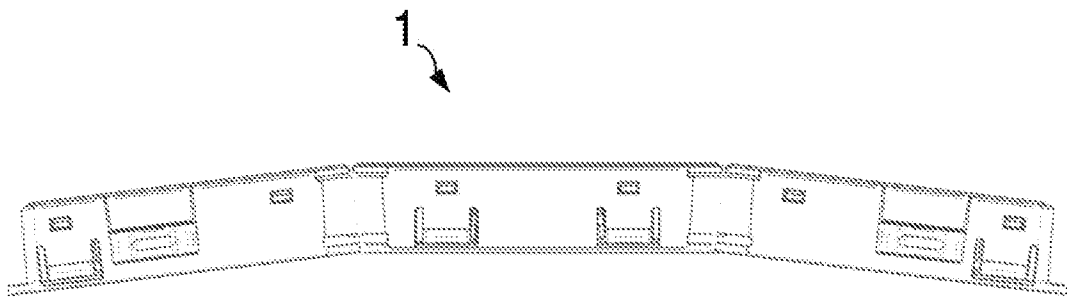


Fig. 13

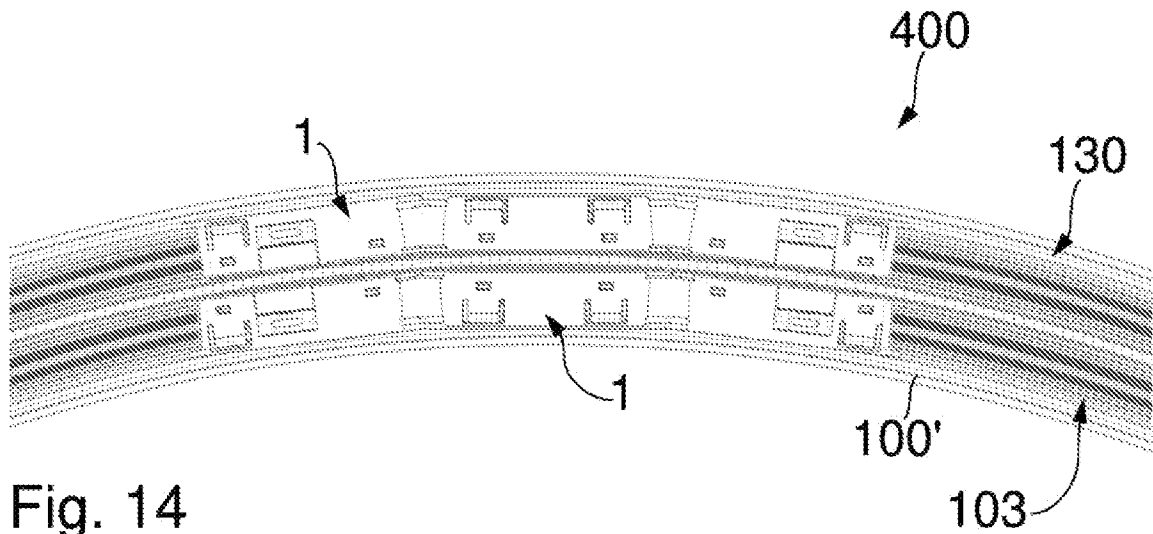


Fig. 14

6/7

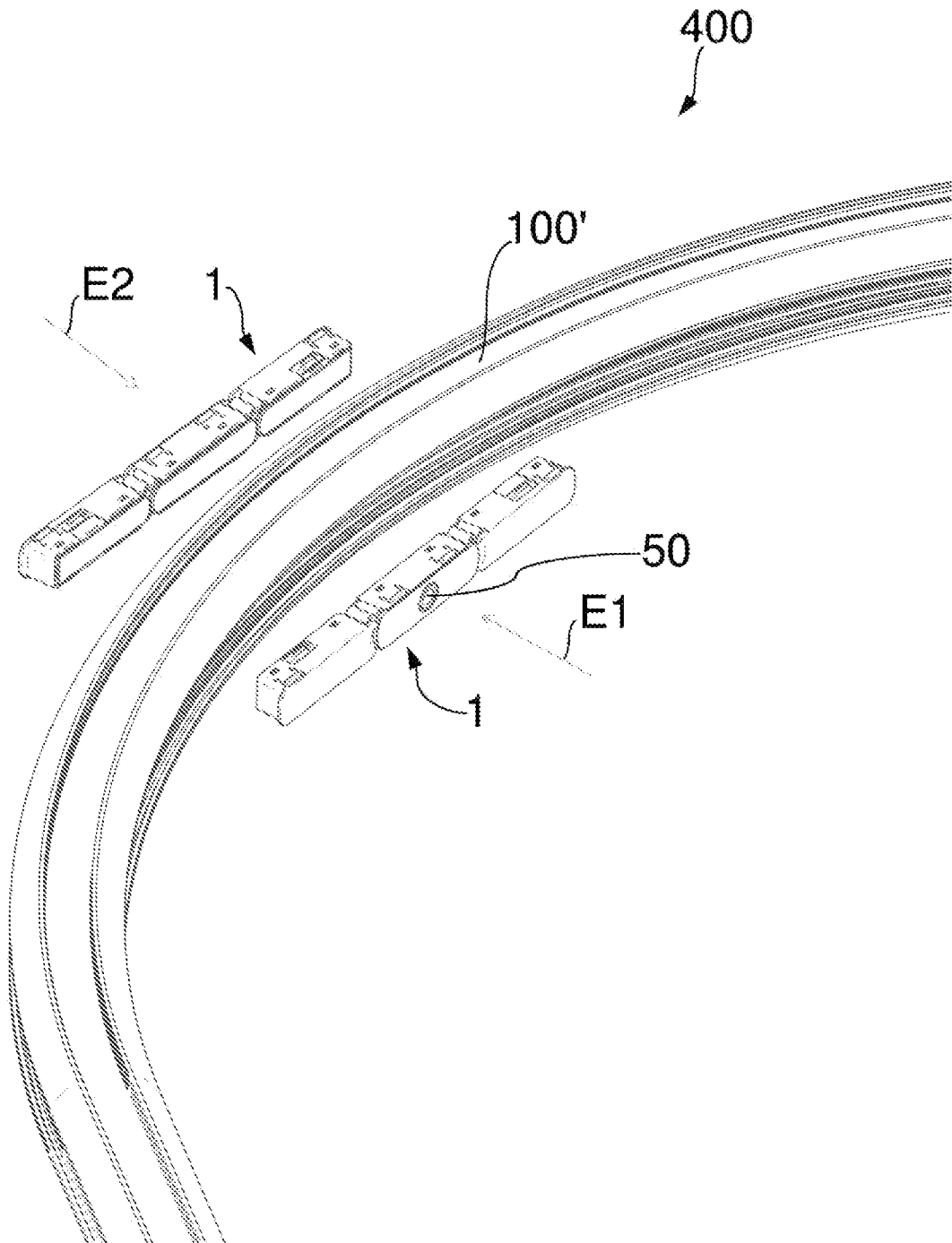


Fig. 15

7/7

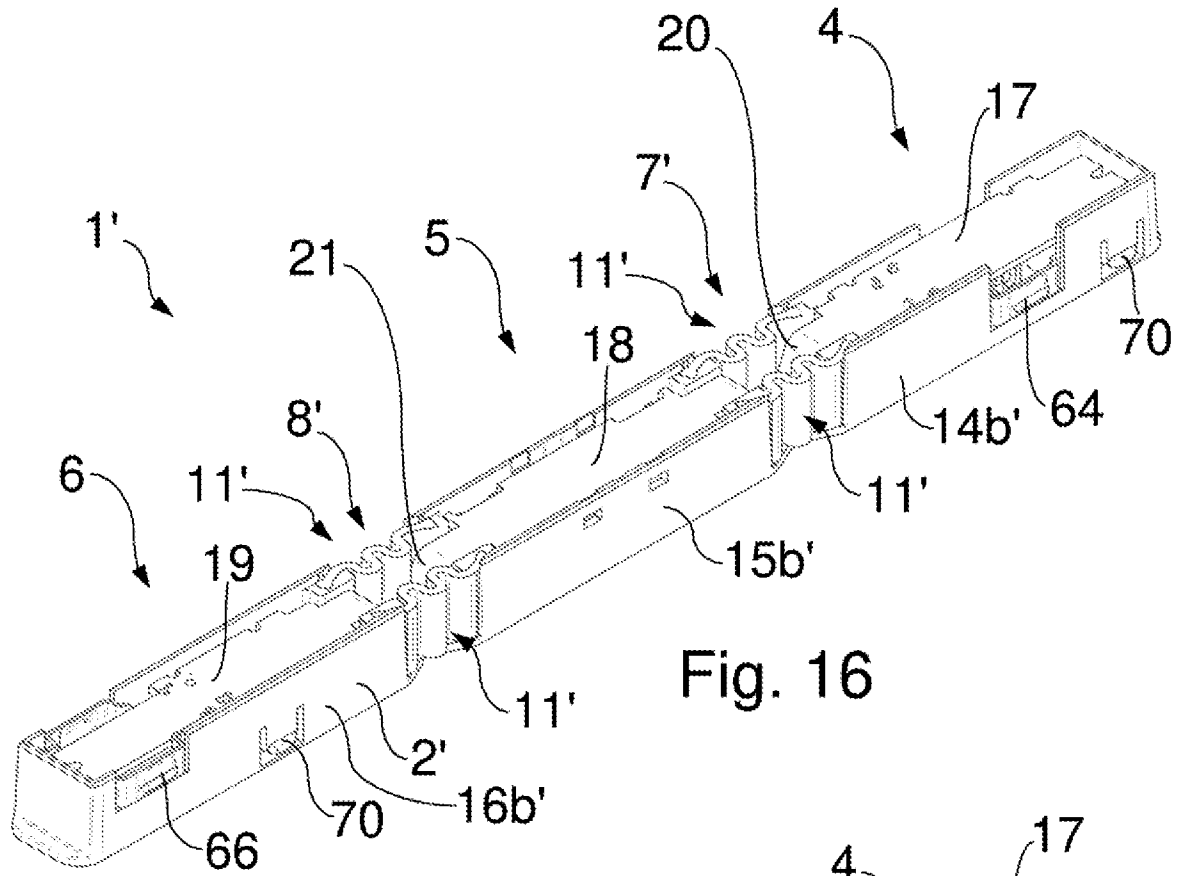


Fig. 16

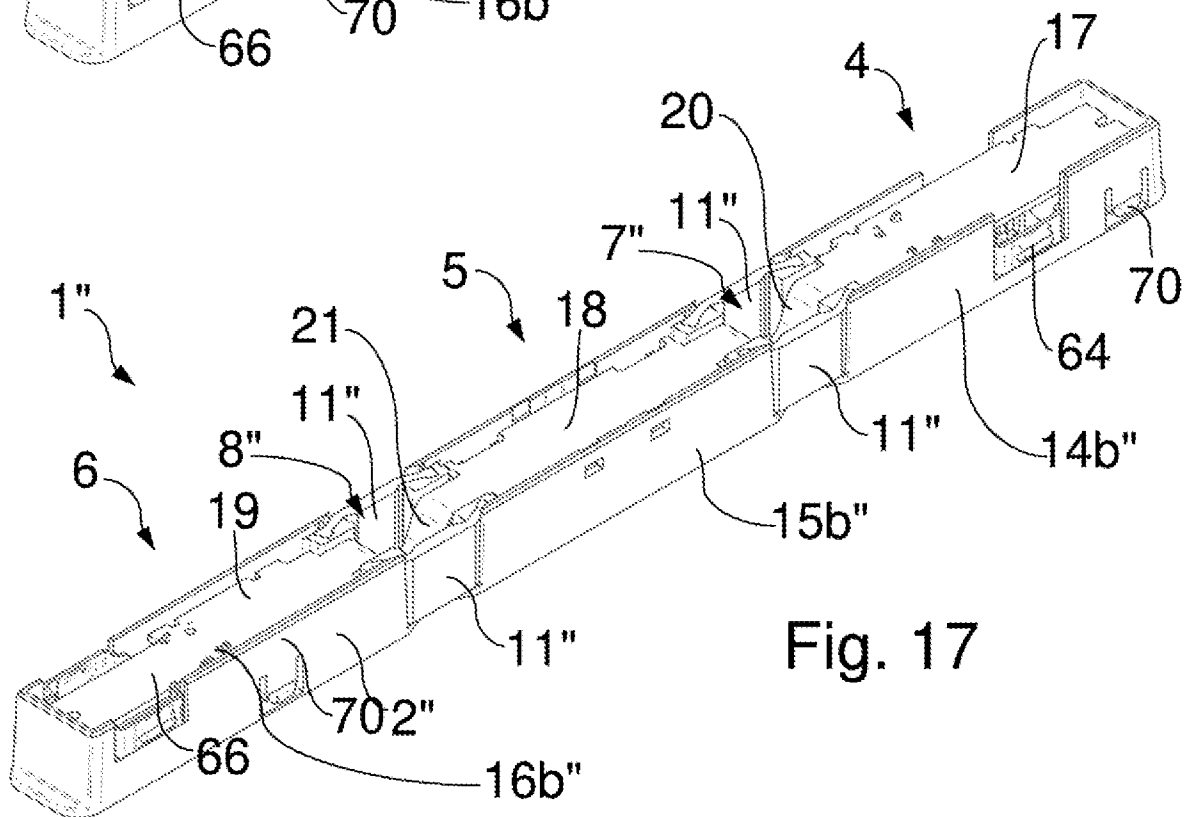


Fig. 17