

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50163/2024
(22) Anmeldetag: 27.02.2024
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2025

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3723213 A1
WO 2023012507 A1
US 11435070 B1
EP 3388743 A1

(71) Patentanmelder:
H4X e.U.
8055 Graz (AT)

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

(54) **LEUCHTEINHEIT FÜR EIN SCHIENENLEUCHTENSYSTEM SOWIE BELEUCHTUNGSANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') für ein Schienenleuchtensystem, welches eine Tragschiene (1000; 1000') umfasst, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad (1001) folgend geformt ist und entlang einer Längserstreckung (1002) der Tragschiene (1000; 1000') mit mindestens einem Montageschlitz (1003; 1003, 1030) versehen ist. Die Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') ist zur elektrischen Kontaktierung einer Leitereinrichtung (1006) der Tragschiene (1000; 1000') in den Montageschlitz (1003; 1003, 1030) einsetzbar. Die Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') weist einen Leuchteinkörper (2; 2'; 2"; 2''') auf, der entlang einer Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') in zwei oder mehr Leuchteinssegmente (104-109; 4-6) unterteilt ist, wobei jeweils einander benachbarte der Leuchteinssegmente (104-109; 4-6) in einem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8''; 7''', 8''') miteinander verbunden sind. Der Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8''; 7''', 8''') ermöglicht hierbei jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') um mindestens eine Biegeachse (9, 10), wobei die Biegeachse (9, 10) jeweils nichtparallel zur Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') verläuft. Der Leuchteinkörper (2; 2'; 2"; 2''') ist jeweils in dem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8''; 7''', 8''')

flexibler ausgebildet als im Bereich der Leuchteinssegmente (104-109; 4-6). Ferner wird eine Beleuchtungsanordnung (2000; 3000; 4000; 5000) mit einer Tragschiene (1000; 11000') und einer erfindungsgemäßen Leuchte (1; 1'; 1"; 1''') vorgeschlagen.

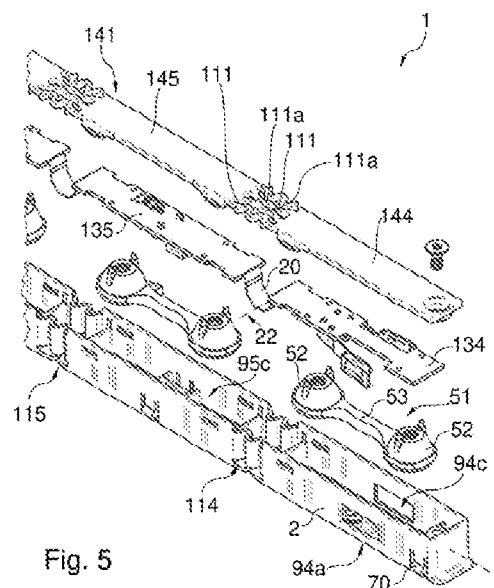


Fig. 5

ZUSAMMENFASSUNG

Leuchteinheit für ein Schienenleuchtensystem sowie Beleuchtungsanordnung

Die Erfindung betrifft eine Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') für ein Schienenleuchtensystem, welches eine Tragschiene (1000; 1000') umfasst, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad (1001) folgend geformt ist und entlang einer Längserstreckung (1002) der Tragschiene mit mindestens einem Montageschlitz (1003; 1003, 1030) versehen ist. Die Leuchteinheit ist zur elektrischen Kontaktierung einer Leitereinrichtung (1006) der Tragschiene in den Montageschlitz einsetzbar. Die Leuchteinheit weist einen Leuchteinkörper (2; 2'; 2"; 2''') auf, der entlang einer Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers in zwei oder mehr Leuchteinkörpersegmente (104-109; 4-6) unterteilt ist, wobei jeweils einander benachbarte der Leuchteinkörpersegmente in einem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7", 8"; 7''', 8''') miteinander verbunden sind. Der Verbindungsbereich ermöglicht hierbei jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers um mindestens eine Biegeachse (9, 10), wobei die Biegeachse jeweils nichtparallel zur Längserstreckung des Leuchteinkörpers verläuft. Der Leuchteinkörper ist jeweils in dem Verbindungsbereich flexibler ausgebildet als im Bereich der Leuchteinkörpersegmente. Ferner wird eine Beleuchtungsanordnung (2000; 3000; 4000; 5000) mit einer Tragschiene (1000; 1000') und einer erfindungsgemäßen Leuchte (1; 1'; 1"; 1''') vorgeschlagen.

(Fig. 5)

Leuchteinheit für ein Schienenleuchtensystem sowie Beleuchtungsanordnung

GEBIET DER ERFINDUNG

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

TECHNISCHER HINTERGRUND

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

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 biegebar auszubilden, um den Leuchtenadapter praktisch und einfach in die gekrümmte Tragschiene einbringen zu können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine weiter verbesserte, flexible und kompakte, sowie insbesondere elegante, Beleuchtung auf Basis eines Schienenleuchtensystems zu ermöglichen, wobei beim Aufbau einer Beleuchtungsanordnung basierend auf dem Schienenleuchtensystem gekrümmte Tragschienen nutzbar sein sollen. Insbesondere soll eine Beleuchtungslösung vorgeschlagen werden, die zudem in zweckmäßiger und einfacher Weise herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Leuchteinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und/oder durch eine Beleuchtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 23 gelöst.

Vorgeschlagen wird eine Leuchteinheit 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.

Die Leuchteinheit ist hierbei zur elektrischen Kontaktierung einer Leitereinrichtung der Tragschiene in den Montageschlitz einsetzbar. Die Leuchteinheit weist einen Leuchteinkörper auf, der entlang einer Längserstreckung des Leuchteinkörpers in zwei oder mehr Leuchteinkörpersegmente unterteilt ist. Hierbei sind jeweils einander benachbarte der Leuchteinkörpersegmente in einem Verbindungsbereich miteinander verbunden, wobei der Verbindungsbereich jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers um mindestens eine Biegeachse ermöglicht. Die Biegeachse verläuft hierbei jeweils nichtparallel zur Längserstreckung des Leuchteinkörpers. Der Leuchteinkörper ist jeweils in dem Verbindungsbereich flexibler ausgebildet als im Bereich der Leuchteinkörpersegmente.

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; und
mindestens einer erfindungsgemäßen Leuchteinheit, die in den Montageschlitz eingesetzt ist und mit der Leitereinrichtung elektrisch in Kontakt steht.
Die Leuchteinheit ist hierbei 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.

Eine der Erfindung zu Grunde liegende Idee besteht darin, die Leuchteinheit mit einer Biegebarkeit mindestens in einer Richtung auszustatten, wodurch die Leuchteinheit in flexibler Weise in Tragschienen mit gebogener Form verwendet werden kann.

Indem die Leuchteinheit in den Montageschlitz eingesetzt werden kann, und kombiniert damit, dass die Tragschiene in dem Bereich, in dem die Leuchteinheit eingesetzt wird, in unterschiedlicher Weise gekrümmt sein kann, wird eine vielseitige, kompakte und elegante Beleuchtungslösung erreicht.

Indem der Leuchteinkörper gezielt in den Verbindungsbereichen mit einer besseren Biegebarkeit und Flexibilität ausgestattet ist, können die Leuchteinkörpersegmente als solche starrer und steifer ausgebildet werden, wodurch in den Leuchteinkörpersegmenten aufgenommene weitere Bauteile, beispielsweise Lichterzeugungseinrichtungen und/oder elektrische und/oder elektronische Bauteile für den Betrieb der Lichterzeugungseinrichtungen, gut geschützt und präzise gehalten werden können. Zudem kann diese Gestaltung dazu beitragen, die Herstellung der Leuchteinheit zu vereinfachen.

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

In einer Ausgestaltung verläuft die mindestens eine Biegeachse im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des Leuchteinkörpers. Die Leuchteinheit kann somit vielfältig zusammen mit gekrümmten Tragschienen genutzt werden.

Gemäß einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Verbindungsbereich jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers um mindestens zwei Biegeachsen ermöglicht. Die zwei Biegeachsen sind hierbei zueinander nichtparallel und verlaufen jeweils nichtparallel zur Längserstreckung des Leuchteinkörpers. Mit dieser Ausgestaltung kann die Leuchteinheit in noch flexiblerer Weise in Tragschienen unterschiedlichster gebogener Form verwendet werden. Insbesondere wird mit dieser Ausgestaltung ermöglicht, die Leuchteinheit 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 der Leuchteinheit im Querschnitt der Tragschiene vermieden werden.

In einer Ausgestaltung stehen die zwei Biegeachsen zueinander im Wesentlichen senkrecht und/oder verlaufen im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des Leuchteinkörpers. Dies ermöglicht eine noch vielfältigere Verwendbarkeit der Leuchteinheit mit gekrümmten Tragschienen.

Beispielsweise kann der Leuchteinkörper drei bis zehn Leuchteinkörpersegmente, zum Beispiel drei oder sechs Leuchteinkörpersegmente, aufweisen. In weiteren Ausgestaltungen sind andere Anzahlen von Leuchteinkörpersegmenten, beispielsweise vier, fünf, sieben oder acht Leuchteinkörpersegmente, denkbar. Somit kann die flexible Anpassbarkeit der Leuchteinheit an den Verlauf der Tragschiene und/oder die Möglichkeit der Unterbringung weiterer Bauteile in dem Leuchteinkörper variiert und verbessert werden.

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 Leuchteinkörpers. Die Biegebarkeit in den Verbindungsbereichen wird somit in einer Weise erreicht, die in der Herstellung unkompliziert und kostengünstig ist.

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.

In einer Ausgestaltung weist der Leuchteinkörper eine kastenartige Form auf, wobei die Leuchteinkörpersegmente jeweils mindestens mit einem Deckelabschnitt, Seitenwänden und einem Innenraum ausgebildet sind. Auf diese Weise ermöglichen die Leuchteinkörpersegmente die Unterbringung weiterer Bauteile, beispielsweise elektrischer und/oder elektronischer Bauteile. Insbesondere können derartige unter-

gebrachte Bauteile eine oder mehrerer Lichterzeugungseinrichtung(en), Einrichtungen zur elektrischen Kontaktierung, und/oder Einrichtungen zur Versorgung und/oder zur Steuerung der Lichterzeugungseinrichtung(en) umfassen.

Insbesondere weist mindestens eines der Leuchteinheitensegmente mindestens eine Lichterzeugungseinrichtung auf. In weiteren Weiterbildungen können mehrere oder alle der Leuchteinheitensegmente jeweils mindestens mit einer Lichterzeugungseinrichtung ausgestattet sein.

Der Leuchteinheitkörper kann beispielsweise als eine Gehäusekomponente der Leuchteinheit, zum Beispiel als eine einstückige Gehäusekomponente, ausgebildet sein.

Der Deckelabschnitt und die Seitenwände des Leuchteinheitensegments können insbesondere jeweils einstückig miteinander ausgebildet sein. Dies kann die Herstellung vereinfachen.

In einer Ausgestaltung sind jeweils in dem Verbindungsbereich einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände der einander benachbarten Leuchteinheitensegmente 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.

Bei einer weiteren Ausgestaltung sind jeweils in dem Verbindungsbereich einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände der einander benachbarten Leuchteinheitensegmente 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.

In einer Weiterbildung verlaufen Kämme der Wellenberge und Talsohlen der Wellentäler im Wesentlichen parallel zu den durch die Wellenstruktur verbundenen Seiten-

wänden. 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 Leuchteinheitkörpers.

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.

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.

In einer Ausgestaltung ist in den Innenräumen mindestens zweier einander benachbarter der Leuchteinheitssegmente jeweils mindestens eine flächige Trägerkomponente aufgenommen. Hierbei trägt die flächige Trägerkomponente elektrische Leiter, und insbesondere ferner elektronische Bauteile und/oder elektrische Kontaktierungseinrichtungen. Insbesondere können die flächigen Trägerkomponenten jeweils eine oder mehrere Lichterzeugungseinrichtungen, insbesondere LEDs, tragen, oder mindestens eine der flächigen Trägerkomponenten kann eine oder mehrere Lichterzeugungseinrichtungen, insbesondere LEDs, tragen. Ferner sind bei dieser Ausgestaltung die flächigen Trägerkomponenten der einander benachbarten Leuchteinheitssegmente 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 Leuchteinheitkörper untergebracht ist, problemlos und beschädigungsfrei einem Biegen des Leuchteinheitkörpers folgen. Die band- oder folienartige Verbindung ist einfach und kostengünstig herstellbar.

In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass eine, mehrere oder alle der flächigen Trägerkomponenten jeweils eine oder mehrere Lichterzeugungseinrichtungen, insbesondere eine LED oder LEDs, trägt bzw. tragen. Die Lichterzeugungseinrichtungen können somit platzsparend angeordnet und zweckmäßig versorgt werden.

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.

In einer Ausgestaltung ist in dem Innenraum ferner mindestens ein optisches Element, beispielsweise ein Reflektor oder eine Linse, aufgenommen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das optische Element auf einer dem Deckelabschnitt zugewandten Seite der flächigen Trägerkomponente angeordnet ist und eine Lenkung von Licht, das von einer oder mehreren der Lichterzeugungseinrichtungen im Betrieb erzeugt wird, zur Abgabe durch die Leuchteinheit durch eine Öffnung in dem Deckelabschnitt nach außen ermöglicht.

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 der Leuchteinheit im Wesentlichen parallel zu den Deckelabschnitten verläuft. Durch die Flexibilität und Band- oder Foliensartigkeit 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 Leuchteinkörpers verlaufen.

Insbesondere ist in einer Weiterbildung die U-Form in einer Querrichtung der Leuchteinheit 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 Leuchteinkörpers ermöglicht.

Bei einer anderen Weiterbildung ist die U-Form in einer Querrichtung der Leuchteinheit 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 Leuchteinkörpers ermöglicht.

In einer Ausgestaltung sind die Leuchteinkörpersegmente jeweils an einer dem Deckelabschnitt entgegengesetzten Seite mittels eines Bodenelements im Wesentlichen geschlossen, wobei das Bodenelement insbesondere als ein separates Bauteil ausgebildet ist. Bauteile im Inneren des Leuchteinkörpers, insbesondere elektrische und/oder elektronische Bauteile, Optikelemente oder Lichterzeugungseinrichtungen, können somit noch besser geschützt untergebracht werden.

Das Bodenelement kann als ein für die Leuchteinkörpersegmente gemeinsames Bauteil ausgebildet sein, welches mit Bodenabschnitten ausgebildet ist, wobei die Bodenabschnitte jeweils biegebar miteinander verbunden und jeweils einem der Leuchteinkörpersegmente zugeordnet sind. In einer alternativen Ausgestaltung kann jedem der Leuchteinkörpersegmente ein separates Bodenelement zugeordnet sein, das von den anderen Bodenelementen getrennt ausgebildet ist.

Das Bodenelement kann zum Beispiel jeweils mit den Seitenwänden des Leuchteinkörpersegments verrastet sein.

In einer Ausgestaltung ist zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern der Deckelabschnitte der einander benachbarten Leuchteinkörpersegmente in einem ungebogenen Zustand des Leuchteinkörpers 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.

In einer weiteren Ausgestaltung kann der Schmalseitenrand des zweiten Deckelabschnitts innerhalb der konkaven Kontur mit einer Abschrägung versehen sein. Dies kann zusätzlich dazu beitragen, ein Biegen um eine Biegeachse im Wesentlichen parallel zu den Hauptstreckungsebenen der Deckelabschnitte weiter zu erleichtern.

In einer Weiterbildung ist der Leuchteinkörper 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.

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

In einer Ausgestaltung ist der Leuchteinkörper in den Leuchteinkörpersegmenten und in den Verbindungsbereichen mit demselben Material, insbesondere demselben Kunststoffmaterial, ausgebildet. Dies kann zu einer weiteren Vereinfachung der Herstellung und zu einer Verminderung der Herstellkosten beitragen.

In einer Ausgestaltung ist der Leuchteinkörper in den Leuchteinkörpersegmenten 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 Leuchteinheitsegment 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.

In einer beispielhaften Ausgestaltung ist der Leuchteinkörper mittels eines Spritzgießverfahrens hergestellt. In einer alternativen Ausgestaltung kann der Leuchteinkörper mittels 3D-Druck hergestellt sein. Ferner kann bzw. können in weiteren Ausgestaltungen zudem das Bodenelement oder die Bodenelemente ebenfalls aus dem einen Kunststoffmaterial oder dem ersten Kunststoffmaterial gebildet sein. Beispielsweise kann das Bodenelement oder 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.

Insbesondere können bei der Herstellung des Leuchteinkörpers 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.

In einer Ausgestaltung kann der Pfad, dem die Tragschiene folgt, eine ebene Kurve sein, wobei eine Tiefenrichtung des Montageschlitzes im Wesentlichen normal zu einer Ebene der Kurve ausgerichtet ist. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine im Wesentlichen zu einer Fläche, wie einem Boden einer Räumlichkeit, hin gerichtete Lichtabstrahlung durch die Leuchteinheit vergleichsweise einfach, insbesondere unter Nutzung relativ einfach ausgebildeter optischer Einrichtungen, implementiert werden.

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. Bei einer derartigen gebogenen Form kann die Leuchteinheit, insbesondere bei Vorsehen der Biegebarkeit dieser um zwei Biegeachsen, vorteilhaft verwendet werden, um wiederum interessante Beleuchtungseffekte zu erzielen.

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. In einer weiteren und gleichermaßen nützlichen Ausgestaltung kann die Tiefenrichtung des Montageschlitzes jedoch entlang der oder parallel zur Binormalen verlaufen. Somit sind wiederum vielfältige und ästhetische Beleuchtungslösungen möglich.

In einer Ausgestaltung weist die Tragschiene mindestens zwei Montageschlitz auf, und die Beleuchtungsanordnung weist hierbei mindestens zwei der erfindungsgemäßen Leuchteinheiten auf, wobei die Leuchteinheiten innerhalb eines Abschnitts der Tragschiene, innerhalb dessen der Pfad gekrümmt ist, einander zumindest abschnittsweise gegenüberliegend jeweils in einen der Montageschlitz eingesetzt sind. Somit kann in flexibler und vielseitiger Weise derselbe Typ von Leuchteinheit in mehreren Montageschlitz der Tragschiene in dem gekrümmten Abschnitt verwendet werden.

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

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

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Leuchteinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2 eine Unteransicht der Leuchteinheit der Fig. 1;
- Fig. 3 eine ausschnittsweise und vergrößerte Draufsicht der Leuchteinheit der Fig. 1;
- Fig. 4 eine perspektivische Explosionsansicht der Leuchteinheit der Fig. 1;
- Fig. 5 eine perspektivische Detailansicht aus Fig. 4;
- Fig. 6 eine perspektivische Detailansicht eines Bodenelements für die Leuchteinheit des ersten Ausführungsbeispiels in einem Verbindungsbereich, der zwei Bodenabschnitte biegebar verbindet;
- Fig. 7 eine perspektivische Detailansicht eines Leuchteinkörpers der Leuchteinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 8 ein Detail der Draufsicht aus Fig. 2;
- Fig. 9, 10 zwei Ansichten der Leuchteinheit der Fig. 1, entlang einer Längsmittelsebene derselben geschnitten;
- Fig. 11 eine gekrümmte Tragschiene sowie eine Leuchteinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zur Bildung einer Beleuchtungsanordnung, vor einem Einsetzen der Leuchteinheit in einen Montageschlitz der Tragschiene;

- Fig. 12 eine schematische Querschnittsansicht der Tragschiene aus Fig. 11 mit der eingesetzten Leuchteinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 13 einen Abschnitt einer Beleuchtungsanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, mit einer gekrümmten Tragschiene und einer in einen Montageschlitz derselben eingesetzten Leuchteinheit;
- Fig. 14 einen Längsmittelschnitt einer Tragschiene in einem Abschnitt einer Beleuchtungsanordnung mit der eingesetzten Leuchteinheit der Fig. 13, gemäß einer Variante des zweiten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 15 eine Seitenansicht der Leuchteinheit der Fig. 13, 14 in einem gebogenen Zustand, wie die Leuchteinheit beispielhaft in der Beleuchtungsanordnung der Fig. 14 verwendet wird;
- Fig. 16 einen Längsmittelschnitt einer Tragschiene in einem Abschnitt einer Beleuchtungsanordnung, mit zwei gegenüberliegend eingesetzten Leuchteinheiten, wobei jede der Leuchteinheiten wie die in Fig. 13-15 dargestellte ausgebildet ist, gemäß einer noch weiteren Variante des zweiten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines gekrümmten Abschnitts der Beleuchtungsanordnung der Fig. 16 während des Einsetzens der beiden Leuchteinheiten;
- Fig. 18 eine perspektivische Ansicht einer Leuchteinheit gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, mit einer geöffneten Seite; und
- Fig. 19 eine perspektivische Ansicht einer Leuchteinheit gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, mit einer geöffneten Seite.

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.

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

Fig. 1-12 illustrieren eine Leuchteinheit 1 für ein Schienenleuchtensystem sowie eine Beleuchtungsanordnung 2000 mit der Leuchteinheit 1. Die Leuchteinheit 1 weist einen Leuchteinkörper 2 auf, der entlang einer Längserstreckung 3 des Leuchteinkörpers 2 in Leuchteinkörpersegmente 104, 105, 106, 107, 108 und 109 unterteilt ist.

Einander benachbarte der Leuchteinkörpersegmente 104-105 sind jeweils in einem Verbindungsbereich 114-118 miteinander verbunden. Beispielsweise sind die beiden Leuchteinkörpersegmente 104 und 105 in dem Verbindungsbereich 114 miteinander verbunden, und die Leuchteinkörpersegmente 105 und 106 sind in einem weiteren Verbindungsbereich 115 miteinander verbunden. Analoges gilt für die weiteren Leuchteinkörpersegmente 106-109. Die Verbindungsbereiche 114 bis 118 sind in gleicher Weise aufgebaut und ermöglichen jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers 2 mindestens um eine Biegeachse. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ermöglichen die Verbindungsbereiche 114 bis 118 jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers 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 der Leuchteinheit 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 analog durch den Verbindungsbereich 114, 115, 116, 117 und 118, sind der Übersicht halber aber nur für den Verbindungsbereich 115 in der Fig. 1 eingezeichnet.

Der Leuchteinkörper 2 ist bei dem in den Figuren 1-12 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 der Leuchteinheit 1 und weist eine langgestreckt kastenartige Form auf.

In den Leuchteinkörpersegmenten 104, 105, 106, 107, 108 und 109 ist der Leuchteinkörper 2 jeweils mit einem plattenförmigen Deckelabschnitt 94a, 95a, 96a, 97a, 98a, 99a, im Wesentlichen ebenen Seitenwänden 94b, 95b, 96b, 97b, 98b, 99b und nicht näher bezeichneten stirnseitigen Wänden gebildet, wobei die Seitenwände 94b-99b, die Deckelabschnitte 94a-99a sowie jeweils die nicht bezeichneten stirnseitigen Wände einen Innenraum 14c, 15c bzw. 16c jeweils des Leuchteinkörpersegments 104-109 begrenzen. Die Deckelabschnitte 94a-99a, Seitenwände 94b-99b und stirnseitigen Wände sind bevorzugt in dem Leuchteinkörpersegment 104-109 einstückig miteinander gebildet.

In jedem der Verbindungsbereiche 114-118 sind einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände 94b und 95b, 95b und 96b, 96b und 97b, 97b und 98b, 98b und 99b der einander benachbarten der Leuchteinkörpersegmente 104-109 durch eine Wellenstruktur 11 mit Wellenbergen 12 und Wellentälern 13 verbunden, wobei die Wellenstruktur 11 einstückig mit den durch diese verbundenen Seitenwänden 94b, 95b bzw. 95b, 96b bzw. 96b, 97b bzw. 97b, 98b bzw. 98b, 99b gefertigt ist. Bei dem Leuchteinkörper 2 können die Deckelabschnitte 94a-99a, die Seitenwände 94b-99b nebst der stirnseitigen Wände und die Wellenstrukturen 11 mit dem gleichen Kunststoffmaterial gebildet sein.

Die Wellenstruktur 11 ist deutlich insbesondere auch in Fig. 5 und 7 erkennbar und umfasst jeweils beispielhaft im Wesentlichen zwei volle Wellenlängen, um eine hohe Flexibilität und Biegebarkeit in den Verbindungsbereichen 114-118 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.

Richtungen von Kämmen der Wellenberge 12 und von Talsohlen der Wellentäler 13 erstrecken sich jeweils quer, insbesondere in etwa senkrecht, zur Längserstreckung 3 des Leuchteinkörpers 2, und verlaufen somit jeweils im Wesentlichen parallel zu den durch die Wellenstruktur 11 verbundenen Seitenwänden 94b-99b. Ein oder mehrere der Kämmen 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.

Die Wellenstrukturen 11 ermöglichen die Biegebarkeit des Leuchteinkörpers 2 um zwei Achsen in den Verbindungsbereichen 114-118, insbesondere sowohl um die erste Biegeachse 9 als auch um die zweite Biegeachse 10. Die Richtungen der Kämmen 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.

Der Leuchteinkörper 2 ist mit Hilfe der Wellenstrukturen 11 jeweils in dem Verbindungsbereich 114-118 flexibler ausgebildet als im Bereich der Leuchteinkörpersegmente 104-109. Somit kann eine gute Biegebarkeit der Leuchteinheit 1 erreicht werden, während zugleich innerhalb der Innenräume 94c-99c der außerhalb der Verbindungsbereiche 114-118 relativ starren und steifen Leuchteinkörpersegmente 104-109 untergebrachte Bauteile gut geschützt sind. Derart untergebrachte Bauteile werden nachstehend näher erläutert.

In den Innenräumen 94c-99c ist jeweils eine flächige Trägerkomponente 134-139 aufgenommen und kann dort durch die relativ starre Ausbildung der Leuchteinkörpersegmente 104-109, im Vergleich mit den Verbindungsbereichen 114-118, zuverlässig und präzise gehalten werden. Die Trägerkomponenten 134, 135, 136, 137, 138, 139 sind vorzugsweise als Leiterplatten ausgebildet und tragen jeweils elektrische Leiter. Ferner sind bei dem ersten Ausführungsbeispiel auf den Trägerkompo-

nenten 134-139 jeweils, im Bereich der beispielsweise in Fig. 4 unteren Seiten derselben, Lichterzeugungseinrichtungen 80, die mit LEDs ausgebildet sind, vorgesehen, siehe zum Beispiel Fig. 3.

Insbesondere trägt bei dem ersten Ausführungsbeispiel jede Trägerkomponente 134-139 zwei LEDs oder zwei Gruppen von LEDs als Lichterzeugungseinrichtungen 80. Den Lichterzeugungseinrichtungen 80, beispielhaft den beiden LEDs oder den beiden Gruppen von LEDs, ist jeweils ein optisches Element 52 zugeordnet, derart, dass von den Lichterzeugungseinrichtungen 80 ausgesandtes Licht für eine Abgabe des Lichts in einer gewünschten Weise durch das optische Element 52 gelenkt werden kann. Jedes Leuchteinheitssegment 104-109 weist bei dem ersten Ausführungsbeispiel eine hantelartig geformte optische Baugruppe 51 auf, in der zwei optische Elemente 52 miteinander durch einen Steg 53 verbunden sind. Die optische Baugruppe 51 ist jeweils in dem Innenraum 94c, 95c, 96c, 97c, 98c bzw. 99c zwischen der Trägerkomponente 134, 135, 136, 137, 138 bzw. 139 und dem Deckelabschnitt 94a, 95a, 96a, 97a, 98a bzw. 99a angeordnet. Hierbei sind die optischen Elemente 52 jeweils einer Position angeordnet, die der Position einer beispielhaft runden Öffnung in dem Deckelabschnitt 94a-99a korrespondiert. Eine derartige Öffnung 94d ist beispielhaft in Fig. 4 lediglich für ein optisches Element 52 des Leuchteinheitssegments 104 sichtbar, jedoch für das zweite optische Element 52 und bei den anderen Segmenten 105-109 analog vorhanden. Die optischen Elemente 52 sind bei dem in den Figuren gezeigten ersten Ausführungsbeispiel beispielhaft als Reflektoren ausgebildet, wobei stattdessen eine Ausbildung der optischen Elemente 52 zum Beispiel als Linsen ebenfalls denkbar ist. Ferner ist es denkbar, statt einer gelenkten bzw. gebündelten Lichtabgabe eine diffuse Lichtabgabe durch die Leuchteinheit 1 vorzusehen. In den Bereichen, in denen die Öffnungen analog der Öffnung 94d sowie die optischen Elemente 52 vorgesehen sind, weist jedes des Leuchteinheitssegmente 104-109 bei dem ersten Ausführungsbeispiel somit zwei Lichtabgabebereiche 50 auf.

Auf einer, mehreren oder allen der Trägerkomponenten 134-139 sind zudem elektronische Bauteile vorgesehen, die der elektrischen Versorgung und/oder der Ansteuerung der Lichterzeugungseinrichtungen 80 dienen. Für die Steuerung der Leuchteinheit 1 und hierbei insbesondere der Lichterzeugungseinrichtungen 80 kann ein oder mehrere Steuerungssignal(e) durch die Leuchteinheit 1 aufgenommen werden.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel trägt beispielhaft die Trägerkomponente 134 zwei federnde Kontaktelemente 64 und die Trägerkomponente 139 trägt zwei federnde Kontaktelemente 66. Die Kontaktelemente 64 ragen jeweils durch eine zugeordnete Ausnehmung in einer der einander gegenüberliegenden Seitenwände 94b, während die Kontaktelemente 66 jeweils durch eine zugeordnete Ausnehmung in einer der einander gegenüberliegenden Seitenwände 99b ragen. Die Trägerkomponenten 134-139 können zum Beispiel einseitig, in den Fig. 1, 4, 5, 9, 10 unterseitig, bestückt sein.

Die Trägerkomponenten 134 und 135, 135 und 136, 136 und 137, 137 und 138 sowie 138 und 139 sind jeweils in dem Verbindungsbereich 114-118 durch eine bandartig oder folienartig ausgebildete flexible Verbindung 20 elektrisch gekoppelt und verbunden. Die Verbindung 20 ist jeweils mit einem bandartigen oder folienartigen, flexiblen Material, zum Beispiel einem isolierenden Kunststoffband oder einer isolierenden Kunststofffolie, gebildet, wobei dieses Material Leiterbahnen trägt und jeweils in dem Verbindungsbereich 114-118 in einer U-Form gebogen angeordnet ist, siehe insbesondere Fig. 4, 5, 9, 10.

Die im Wesentlichen ebenen, plattenartigen Trägerkomponenten 134-139 sind in dem Innenraum 94c-99c jeweils im Wesentlichen parallel zu dem Deckelabschnitt 94a-99a zwischen den einander gegenüberliegenden Seitenwänden 94b, 94b bzw. 95b, 95b bzw. 96b, 96b bzw. 97b, 97b bzw. 98b, 98b bzw. 99b, 99b aufgenommen. Eine Talsohle 22 der U-Form der Verbindung 20 verläuft in ungebogenem Zustand der Leuchteinheit 1 im Wesentlichen parallel zu den Deckelabschnitten 94a-99a sowie im Wesentlichen quer zur Längserstreckung 3.

Die Anordnung elektrischer und/oder elektronischer Bauteile sowie der Lichterzeugungseinrichtungen 80, die in dem Leuchteinheitskörper 2 mit Hilfe der Trägerkomponenten 134-139 untergebracht ist, sowie die Anordnung der optischen Elemente 52, folgt somit beschädigungsfrei und zuverlässig einem Biegen des Leuchteinheitskörpers 2. Die band- oder folienartige Verbindung 20 kann relativ einfach und kostengünstig hergestellt werden. Das band- oder folienartige Material der Verbindungen 20 kann mit den Trägerkomponenten 134-139 an deren einander zugewandten Rändern

verbunden sein oder kann sich in die Trägerkomponenten 134-139 hinein fortsetzen. Die plattenartigen Trägerkomponenten 134-139 und die Verbindungen 20 können zusammengenommen als eine so genannte rigid-flex-PCB ausgebildet sein, wobei PCB für eine Leiterplatte (printed circuit board) steht.

Fig. 4, 5, 9 und 10 zeigen ferner, dass die bandartigen oder folienartigen, flexiblen Verbindungen 20 jeweils, in der Querrichtung 23 der Leuchteinheit 1, zwischen zwei der Wellenstrukturen 11 angeordnet sind. Die flexiblen Verbindungen 20 ermöglichen somit im Zusammenwirken mit den Wellenstrukturen 11 die Biegebarkeit, insbesondere um die Biegeachsen 9, 10.

Im Bereich jedes der Leuchteinheitssegmente 104-109 ist der Leuchteinheitskörper 2 an einer dem Deckelabschnitt 94a-99a gegenüberliegenden Seite durch ein für die Segmente 104-109 gemeinsam vorgesehenes Bodenelement 141 geschlossen, siehe insbesondere Fig. 1, 2, 4, 5, 10. Das Bodenelement 141 ist mit im Wesentlichen plattenartigen Bodenabschnitten 144-149 ausgebildet, von welchem jeweils eines einem der Leuchteinheitssegmente 104-109 zugeordnet ist und dieses unterseitig abschließt.

Das Bodenelement 141 ist als ein einstückiges, separates, beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial gefertigtes, insbesondere spritzgegossenes oder 3D-gedrucktes Bauteil ausgebildet. Die Bodenabschnitte 144-149 sind jeweils mit den Seitenwänden 94b-99b des Leuchteinheitssegments 104-109, dem das Bodenelement 44, 45, 46 jeweils zugeordnet ist, verrastet. Ferner ist bei dem ersten Ausführungsbeispiel an beiden stirnseitigen Enden der Leuchteinheit 1 der Bodenabschnitt 144 und 149 zusätzlich mittels einer Schraube mit dem Leuchteinheitskörper 2 verbunden.

Jeweils einander benachbarte der Bodenabschnitte 144-149 sind innerhalb des Bodenelements 141 in einem Verbindungsbereich 124-128 biegebar miteinander verbunden. Die Verbindungsbereiche 124-128 sind an Positionen entlang der Längserstreckung 3 angeordnet, die den Positionen der Verbindungsbereiche 114-118 korrespondieren. Die Verbindungsbereiche 124-128 sind derart ausgebildet, dass sie die durch die Verbindungsbereiche 114-118 ermöglichte Biegebarkeit, insbesondere um die Biegeachsen 9 und 10, gestatten.

Hierzu sind in jedem der Verbindungsbereiche 124-129 einander benachbarte der Bodenabschnitte 144-149 bezüglich der Längserstreckung 3 außenseitig an jeder Seite mittels einer Wellenstruktur 111 einstückig miteinander verbunden, wobei die Wellenstruktur 111 der Wellenform der Wellenstrukturen 11 folgt. In einer Haupterstreckungsfläche des Bodenelements 141 gesehen zwischen den beiden Wellenstrukturen 111 sind die einander benachbarten der Bodenabschnitte 144-149 zusätzlich einstückig mittels zweier weiterer Wellenstrukturen 111a verbunden, deren Wellenform jeweils eine geringere Amplitude aufweist als die Wellenform der Wellenstrukturen 111, siehe beispielsweise Fig. 6 und 8. Das einstückige Bodenelement 141 ist somit als ein Bauteil gut handhabbar und gestattet gleichzeitig die Biegebarkeit um die Achsen 9, 10.

Zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern der benachbarten der Deckelabschnitte 94a-99a, beispielsweise zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern S4a und S5a der Deckelabschnitte 94a und 95a und zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern S5b und S6a der Deckelabschnitte 95a und 96a, ist in dem ungebogenen Zustand des Leuchteinkörpers 2 und somit der Leuchteinheit 1 ein Spalt vorgesehen, siehe Fig. 3 und 11. Ein entsprechender Spalt ist in gleicher Weise zwischen den weiteren einander zugewandten Schmalseitenrändern weiterer der Leuchteinkörpersegmente 104-109 analog vorgesehen.

Die Schmalseitenränder S4a und S6a sowie der weitere beispielhaft in Fig. 11 bezeichnete Schmalseitenrand S6b sind jeweils mit einer in einer Haupterstreckungsebene des Deckelabschnitts 94a, 96a gesehen konkaven Kontur 29 versehen. Die Schmalseitenränder S5a und S5b sowie der weitere beispielhaft bezeichnete Schmalseitenrand S9a sind jeweils mit einer in einer Haupterstreckungsebene des Deckelabschnitts 95a bzw. 99a gesehen konvexen Kontur 28 versehen. Analog sind bei den weiteren Leuchteinkörpersegmenten 104-109 jeweils einer der einander zugewandten Schmalseitenränder mit einer konvexen und der andere mit einer konkaven Kontur gebildet, siehe Fig. 11.

Die konvexe Kontur 28 und die konkave Kontur 29 greifen in den Verbindungsbereichen 114-118 jeweils derart ineinander, dass in dem ungebogenen Zustand der Spalt

zwischen den Konturen 28 und 29 verbleibt. Beim Biegen der Leuchteinheit 1 wird somit zumindest innerhalb eines definierten Bereichs von Krümmungsradien vermieden, dass die Deckelabschnitte 94a-99a miteinander kollidieren. Zugleich schließen auf der in Fig. 11 unteren Sichtseite der Leuchteinheit 1, auf der auch die Lichtabgabe durch die Leuchteinheit 1 mittels der Lichterzeugungseinrichtungen 80 und der optischen Elemente 52 erfolgt, die Deckelabschnitte 94a-99a aufeinanderfolgend sauber und mit geringen Zwischenräumen zwischen diesen aneinander an.

Die Leuchteinheit 1 ist Teil eines Schienenleuchtensystems und wird zum Aufbau einer Beleuchtungsanordnung verwendet, zum Beispiel zum Aufbau einer Beleuchtungsanordnung 2000 gemäß der beispielhaften Darstellung in Fig. 11 und 12.

Das Schienenleuchtensystem umfasst beim Ausführungsbeispiel in Fig. 11, 12 mindestens eine Tragschiene 1000, die mit einer Längserstreckung 1002 derselben einem Pfad 1001 folgt. Der Pfad 1001 ist hierbei zumindest abschnittsweise gekrümmt. Entlang der Längserstreckung 1002 weist die Tragschiene 1000 einen langgestreckten Montageschlitz 1003 mit einer Tiefenrichtung 1004 auf.

Die Leuchteinheit 1 kann in den Montageschlitz 1003 eingesetzt werden, hierbei mechanisch mit der Tragschiene 1000 gekoppelt werden und eine innerhalb des Montageschlitzes 1003 angeordnete Leitereinrichtung 1006, siehe Fig. 12, mittels der Kontaktelemente 64 und 66 kontaktieren. Die Leitereinrichtung 1006 ist beispielhaft zweiteilig beidseits der eingesetzten Leuchteinheit 1 in dem Montageschlitz 1003 vorgesehen und stellt eine elektrische Versorgungsspannung, insbesondere Niederspannung, sowie ein Steuerungssignal, zum Beispiel ein DALI-Signal, bereit. Mechanisch ist die Leuchteinheit 1 mittels Rastelementen 70, die insbesondere einstückig mit den Seitenwänden 94b-99b in diesen ausgebildet sind, an der Tragschiene 1000 rastend gehalten.

Die auf Basis des Schienenleuchtensystems aufgebaute beispielhafte Beleuchtungsanordnung 2000 weist die Tragschiene 1000 und die in den Montageschlitz 1003 eingesetzte und die Leitereinrichtung 1006 elektrisch kontaktierende Leuchteinheit 1 auf. Die Beleuchtungsanordnung 2000 kann weitere Leuchteinheiten 1 aufweisen.

Die Leuchteinheit 1 dient der Erzeugung von Licht, das mittels der optischen Elemente 52 gelenkt und gerichtet abgegeben wird. Hierzu wird die Leuchteinheit 1 mit der durch die Leitereinrichtung 1006 bereitgestellten elektrischen Energie für den Betrieb der Leuchteinheit 1 und mit dem durch die Leitereinrichtung 1006 bereitgestellten Steuerungssignal versorgt oder auf Basis des Steuerungssignals gesteuert.

Die Leuchteinheit 1 kann in flexibler und vielseitiger Weise in Tragschienen 1000 eingesetzt werden, die unterschiedlich gebogen sind, beispielsweise unterschiedliche Biegeradien aufweisen, wobei die Biegung entlang des Pfades 1001 nicht notwendig einer Kreisform folgt, sondern stattdessen einer anderen Kurve folgen kann. Die Tragschiene 1000 kann zudem in einer Ebene oder im Raum gekrümmt sein. Hierbei kann sich der Montageschlitz 1003 an unterschiedlichsten Stellen im Querschnitt der gekrümmten Tragschiene 1000 nach außen öffnen.

Soll die Leuchteinheit 1 nur um die Biegeachse 9 in jedem der Verbindungsbereiche 114-118 gebogen werden, so kann die Tragschiene 1000 zum Beispiel einer ebenen Kurve als Pfad 1001 folgen, wobei dann die Tiefenrichtung 1004 senkrecht zu der Ebene, in der der Pfad 1001 liegt, ausgerichtet ist. Mittels relativ einfach ausgebildeter optischer Elemente 52 kann bei einer derartigen Gestaltung eine Beleuchtungsanordnung 2000, die zum Beispiel als eine leuchtende Kurve gebildet ist, gerichtet zum Boden einer Räumlichkeit abstrahlen.

Gleichwohl kann die Leuchteinheit 1 des ersten Ausführungsbeispiels durch deren Biegebarkeit um die mindestens zwei Biegeachsen 9 und 10, die nichtparallel und insbesondere quer zur Längserstreckung 3 verlaufen, zuverlässig mit Montageschlitz 1003 verwendet werden, die in unterschiedlicher Weise an einer Tragschiene 1000 angeordnet sind, wobei sich die Tragschiene 1000 vielfältig in einer Ebene oder im Raum krümmen kann.

Zum Beispiel kann in einer denkbaren Variante, wenn der Pfad 1001 eine ebene Kurve ist, mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene 1000 die Tiefenrichtung 1004 des Montageschlitzes 1003 von einer Normalen auf die Ebene der Kurve abweichen, beispielsweise in der Ebene der Kurve liegen oder schräg zu dieser geneigt sein.

Wenn der Pfad 1001 hingegen eine Raumkurve ist, so kann mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene 1000 die Tiefenrichtung 1004 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. Die Leuchteinheit 1 ist gleichermaßen verwendbar, wenn die Tiefenrichtung 1004 entlang der Binormalen oder parallel zu dieser verläuft.

Bei der in Fig. 11, 12 gezeigten Beleuchtungsanordnung 2000 ist beispielhaft die in den Montageschlitz 1003 eingesetzte Leuchteinheit 1 aufgrund der Krümmung des Pfades 1001 nach dem Einsetzen um die erste Biegeachse 9 gebogen. Hierbei ist nur ein Abschnitt der gekrümmten Tragschiene 1000 exemplarisch dargestellt. Bei Beleuchtungsanordnungen gemäß anderen denkbaren Ausführungsbeispielen kann stattdessen die Tragschiene 1000 oder ein Abschnitt dieser und somit der Pfad 1001 derart gekrümmt sein, dass die eingesetzte Leuchteinheit 1 in den Verbindungsbereichen 114-118 um die zweite Biegeachse 10 oder zugleich sowohl um die erste Biegeachse 9 als auch um die zweite Biegeachse 10 gebogen ist.

Die Figuren 13-14, 16-17 illustrieren Beleuchtungsanordnungen 3000, 4000 und 5000 gemäß Varianten eines zweiten Ausführungsbeispiels. Bei der Variante des zweiten Ausführungsbeispiels in Fig. 14 kommt eine Tragschiene 1000 zum Einsatz, wie sie vorstehend unter Bezugnahme auf Fig. 11 und 12 beschrieben wurde. Bei den Beleuchtungsanordnungen 4000 und 5000 gemäß Varianten des zweiten Ausführungsbeispiels, die in den Fig. 14, 16 und 17 abschnittsweise dargestellt sind, ist eine modifizierte Tragschiene 1000' vorgesehen, die sich darin von der Tragschiene 1000 unterscheidet, dass die Tragschiene 1000' an gegenüberliegenden Längsseiten derselben Montageschlitze 1003 und 1030 aufweist.

Die Tragschiene 1000' ist somit mit zwei Montageschlitzten 1003, 1030 versehen, wobei in Fig. 14 nur in einen der Montageschlitze 1003, 1030, in Fig. 16, 17 jedoch in beide dieser jeweils eine Leuchteinheit 1' einsetzbar ist. Hierbei ist insbesondere jeder der beiden Montageschlitze 1003, 1030 mit einer Leitereinrichtung 1006, zum Beispiel analog Fig. 12, versehen. Fig. 14 zeigt zudem eine Tiefenrichtung 1004 des Montageschlitzes 1003, der sich beispielhaft von einem Innenradius des gekrümmten

Abschnitts der Tragschiene 1000' her öffnet, und eine Tiefenrichtung 1040 des Montageschlitzes 1030, der sich beispielhaft von einem Außenradius des gekrümmten Abschnitts der Tragschiene 1000' her öffnet.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel und dessen Varianten ist eine Leuchteinheit 1' vorgesehen, deren Unterschiede gegenüber der Leuchteinheit 1, die vorstehend im Detail erläutert wurde, nachstehend beschrieben werden. Darüber hinausgehend ist die Leuchteinheit 1' wie die Leuchteinheit 1 ausgebildet.

Die Leuchteinheit 1' weist einen Leuchteinkörper 2 auf, der entlang einer Längserstreckung des Leuchteinkörpers 2 in drei Leuchteinkörpersegmente 4, 5, 6 unterteilt ist, die analog wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel jeweils in Verbindungsbereich 7' und 8' um die beiden Biegeachsen 9, 10 biegebar verbunden sind. Die Verbindungsbereiche 7' und 8' sind wie die oben beschriebenen Verbindungsbereiche 114-118 der Leuchteinheit 1 mit Wellenstrukturen 11', die wie die Wellenstrukturen 11 ausgebildet und angeordnet sind, versehen.

Einander zugewandte Schmalseitenränder von Deckelabschnitten 14a', 15a' und 16a' der Leuchteinkörpersegmente 4, 5, 6 sind in Fig. 13 sichtbar. Von diesen sind in Fig. 13 die Schmalseitenränder S4a' und S5a' beispielhaft bezeichnet. Der Schmalseitenrand S4a' des Leuchteinkörpersegments 4 ist mit einer konkaven Kontur 29, der Schmalseitenrand S5a' des Leuchteinkörpersegments 5 mit einer konvexen Kontur 28 ausgebildet, zwischen denen ein Spalt verbleibt, analog dem ersten Ausführungsbeispiel. Die Schmalseitenränder unterscheiden sich von jener der Deckelabschnitte 94a-99a jedoch darin, dass zusätzlich im Bereich der konkaven Kontur 29 eine Abschrägung 30 in Dickenrichtung des Deckelabschnitts 14a ausgebildet ist. Gleiches gilt für den Schmalseitenrand des Deckelabschnitts 16a', siehe Fig. 13. Auf diese Weise kann die Biegung um eine Biegeachse 10, analog der in Fig. 1 eingezeichneten, weiter erleichtert werden.

Ferner sind bei dem zweiten Ausführungsbeispiel statt eines gemeinsamen Bodenelements für die Leuchteinkörpersegmente 4, 5, 6 voneinander separate Bodenelemente 44', 45' und 46' vorgesehen, die auf einer dem Deckelabschnitt 14a', 15a' bzw. 16a' das Leuchteinkörpersegment 4, 5 bzw. 6 abschließen und hierfür beispielhaft mit

Seitenwänden dieser verrastet sind. Einander zugewandte, nicht näher bezeichneten Schmalseitenränder der Bodenelemente 44' und 45' sowie 45' und 46' sind jeweils mit einer konvexen Kontur ausgebildet, wobei im ungebogenen Zustand der Leuchteinheit 1' ein Zwischenraum zwischen den Bodenelementen 44', 45' sowie 45', 46' verbleibt, siehe zum Beispiel Fig. 17. Bei der Leuchteinheit 1' sind somit die oben beschriebenen Wellenstrukturen 111, 111a des Bodenelements nicht vorgesehen.

Die Bodenelemente 44', 45', 46' sind separate, beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial gefertigte, insbesondere spritzgegossene oder 3D-gedruckte Bauteile. Auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist zudem der Leuchteinkörper 2 mit einem einstückigen, aus einem Kunststoffmaterial gefertigten und beispielsweise spritzgegossenen oder 3D-gedruckten Bauteil ausgebildet, bildet eine Komponente eines Gehäuses der Leuchteinheit 1' und weist eine langgestreckt kastenartige Form auf.

Fig. 13 ist eine Leuchteinheit 1' in den Montageschlitz 1003 der Tragschiene 1000 eingesetzt. Die Tragschiene 1000 folgt hierbei mit deren Längserstreckung 1002 einem Pfad 1001, der als eine ebene Kurve ausgebildet ist. Die Tiefenrichtung 1004 steht normal zur Ebene dieser Kurve. Somit ist die Leuchteinheit 1' in den Verbindungsbereichen 7', 8' im Wesentlichen nur um die erste Biegeachse 9 gebogen.

Bei der Beleuchtungsanordnung 4000 in Fig. 14 hingegen ist die Leuchteinheit 1' in den Montageschlitz 1003 der Tragschiene 1000' eingesetzt, welche jedoch anders als in Fig. 13 gezeigt gekrümmt ist. Um der Krümmung des Pfades 1001 der Tragschiene 1000' zu folgen, ist die Leuchteinheit 1' hierbei in jedem der Verbindungsbereiche 7', 8' um die zweite Biegeachse 10 gebogen. Die in dieser Weise gebogene Leuchteinheit 1' ist in Fig. 15 separat gezeigt.

Statt der in Fig. 14-15 dargestellten Biegung kann die Leuchteinheit 1' in den Verbindungsbereichen 7', 8' um die Biegeachse 10 verglichen mit Fig. 14-15 auch in die andere Richtung gebogen werden. Fig. 16 illustriert die Beleuchtungsanordnung 5000, bei der zwei Leuchteinheiten 1' in dem gekrümmten Abschnitt der Tragschiene 1000' einander gegenüber liegend angeordnet sind. Hierbei ist eine der Leuchteinheiten 1' in den Montageschlitz 1003 eingesetzt und gebogen wie in Fig. 13. Die andere

Leuchteinheit 1' ist in den Montageschlitz 1030 eingesetzt und somit entgegengesetzt wie die in den Montageschlitz 1003 eingesetzte Leuchteinheit 1' in den Verbindungsbereichen 7' und 8' um die zweite Biegeachse 10 gebogen.

Das Einsetzen der einen der Leuchteinheiten 1' in den Montageschlitz 1003 entlang einer ersten Einsetzrichtung E1, zum Beispiel im Wesentlichen parallel zur Tiefenrichtung 1004 am Ort der Mitte der einen Leuchteinheit 1', und das Einsetzen der zweiten der Leuchteinheiten 1' in den Montageschlitz 1030 entlang einer zweiten Einsetzrichtung E2, zum Beispiel im Wesentlichen parallel zur Tiefenrichtung 1040 am Ort der Mitte der zweiten Leuchteinheit 1', zeigt perspektivisch Fig. 17. Fig. 17 zeigt hierbei die Leuchteinheiten 1' noch in ungebogenem Zustand.

Eine Leuchteinheit 1'' gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 18. Die Leuchteinheit 1'' ist ausgehend von der Leuchteinheit 1' modifiziert. Nachstehend werden die Unterschiede im Vergleich mit den Leuchteinheiten 1 und 1' erläutert, wobei darüber hinausgehend die obigen Erläuterungen auch auf die Leuchteinheit 1'' anwendbar sind. Die Leuchteinheit 1'' kann wie oben für die ersten und zweiten Ausführungsbeispiele beschrieben als Teil eines Schienenleuchtensystems in einer Beleuchtungsanordnung, zum Beispiel in einer Beleuchtungsanordnung wie der Beleuchtungsanordnung 2000, 3000, 4000 oder 5000, verwendet werden.

Die Leuchteinheit 1'' unterscheidet sich von der Leuchteinheit 1 und 1' jeweils darin, dass in Fig. 18 ein Leuchteinkörper 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 Leuchteinkörper 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 Leuchteinheitssegmente 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 Wellenstrukturen 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 Leuchteinheitensegmente 4, 5 bzw. 5, 6 einstückig verbunden.

Das biegsamere, flexiblere Material der Wellenstrukturen 11" verbessert die vorteilhafte Biegebarkeit der Leuchteinheit 1", insbesondere um die Biegeachsen 9 und 10, noch weiter. Für in Fig. 18 nicht dargestellte Bodenelemente entsprechend den Bodenelementen 44', 45', 46' des zweiten Ausführungsbeispiels wird bei der Leuchteinheit 1" beispielsweise ebenfalls das erste, relativ starre Kunststoffmaterial verwendet.

Fig. 19 zeigt eine Leuchteinheit 1''' gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, das wiederum gegenüber dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel modifiziert ist. Nachstehend werden die Unterschiede der Leuchteinheit 1''' im Vergleich mit der Leuchteinheit 1' erläutert, wobei darüber hinausgehend wiederum auf die obigen Erläuterungen zum ersten und zweiten Ausführungsbeispiel verwiesen wird. Die Leuchteinheit 1''' kann wie oben beschrieben als Teil eines Schienenleuchtensystems in einer Beleuchtungsanordnung, zum Beispiel in der Beleuchtungsanordnung 2000, 3000, 4000 oder 5000, verwendet werden.

Die Leuchteinheit 1''' weist einen Leuchteinkörper 2''' auf, der entlang der Längserstreckung 3 in die Leuchteinheitensegmente 4, 5, 6 unterteilt ist. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel sind die Leuchteinheitensegmente 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.

Analog dem dritten Ausführungsbeispiel ist der Leuchteinkörper 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 vierten 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 Leuchteinheitensegmente 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. 19, als im Wesentlichen massive, elastische oder gummiartige Plattenabschnitte ausgebildet sein.

Im Bereich der Leuchteinheitensegmente 4, 5 und 6 wird bei dem Leuchteinkörper 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 Leuchteinkörper 2''' mit einem einstückigen, aus den ersten und zweiten Kunststoffmaterialien in einem Zug spritzgegossenen oder 3D-gedruckten Bauteil gebildet. Auch bei der Leuchteinheit 1''' sind Bodenelemente, wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel, bevorzugt aus dem ersten Kunststoffmaterial gebildet.

Die Fig. 18 und 19 zeigen ferner flächige Trägerkomponenten 17, 18 und 19, die analog den Trägerkomponenten bei den Leuchteinheiten 1', 1'', 1''' vorgesehen und verbunden sind und elektrische und/oder elektronische Komponenten sowie Lichterzeugungseinrichtungen, insbesondere LEDs, tragen. Auch die Leuchteinheiten 1', 1'', 1''' weisen in deren Innerem optische Elemente auf, beispielsweise wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, welche in den Fig. nicht gezeigt sind.

Auch bei den Beleuchtungsanordnungen 3000, 4000, 5000 ist die Leitereinrichtung 1006 durch die Kontaktelemente 64, 66 der jeweils eingesetzten Leuchteinheit 1', 1'', 1''' elektrisch leitend kontaktierbar, um eine Versorgungsspannung und insbesondere ferner ein Steuerungssignal abzugreifen.

Während bei dem in den Figuren 1-12 dargestellten Ausführungsbeispielen die Leuchteinheit 1 sechs Leuchteinheitensegmente 104-109 und bei den in den Figuren 13-19 dargestellten Ausführungsbeispielen die Leuchteinheit 1', 1'' bzw. 1''' jeweils drei Leuchteinheitensegmente 4, 5, 6 aufweist, versteht es sich, dass bei weiteren,

modifizierten Ausführungsbeispielen weniger oder mehr Leuchtensegmente, beispielsweise zwei, vier, fünf, sieben oder acht, vorgesehen sein können.

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", 1'''	Leuchteinheit
2, 2', 2", 2'''	Leuchteinheitskörper
3	Längserstreckung (Leuchteinheitskörper)
104, 105, 106	Leuchteinheitssegment
107, 108, 109	Leuchteinheitssegment
4, 5, 6	Leuchteinheitssegment
114, 115, 116	Verbindungsbereich
117, 118	Verbindungsbereich
124, 125, 126	Verbindungsbereich
127, 128	Verbindungsbereich
7', 7", 7'''	Verbindungsbereich
8', 8", 8'''	Verbindungsbereich
9	erste Biegeachse
10	zweite Biegeachse
11, 11', 11"	Wellenstruktur
11'''	elastischer Zwischenabschnitt
12	Wellenberg
13	Wellental
111, 111a	Wellenstruktur
94a, 95a, 96a	Deckelabschnitt
97a, 98a, 99a	Deckelabschnitt
94b, 95b, 96b	Seitenwand
97b, 98b, 99b	Seitenwand
94c, 95c, 96c	Innenraum
97c, 97c, 99c	Innenraum
94d	Öffnung
14a', 15a', 16a'	Deckelabschnitt
14b", 15b", 16b"	Seitenwand
14b''', 15b''', 16b'''	Seitenwand
134, 135, 136	flächige Trägerkomponente
137, 138, 139	flächige Trägerkomponente
17, 18, 19	flächige Trägerkomponente

20	band- oder folienartige, flexible Verbindung
22	Talsole (U-Form)
23	Querrichtung (Leuchteinheit)
S4a, S5a,b, S6a	Schmalseitenrand
S9a, S4a', S5a'	Schmalseitenrand
28	konvexe Kontur
29	konkave Kontur
30	Abschrägung
141	Bodenelement
144, 145, 146	Bodenabschnitt
147, 148, 149	Bodenabschnitt
44', 45', 46'	Bodenelement
50	Lichtabgabebereich
51	optische Baugruppe
52	optisches Element
53	Steg
64, 66	Kontaktelemente
70	Rastelemente
80	Lichterzeugungseinrichtung
1000, 1000'	Tragschiene
1001	Pfad
1002	Längserstreckung (Tragschiene)
1003	Montageschlitz
1030	Montageschlitz
1004	Tiefenrichtung (Montageschlitz)
1040	Tiefenrichtung (Montageschlitz)
1006	Leitereinrichtung (Tragschiene)
2000, 3000	Beleuchtungsanordnung
4000, 5000	Beleuchtungsanordnung
E1, E2	Einsetzrichtung

PATENTANSPRÜCHE

1. Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') für ein Schienenleuchtensystem, welches eine Tragschiene (1000; 1000') umfasst, die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad (1001) folgend geformt ist und entlang einer Längserstreckung (1002) der Tragschiene (1000; 1000') mit mindestens einem Montageschlitz (1003; 1003, 1030) versehen ist,
wobei die Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') zur elektrischen Kontaktierung einer Leitereinrichtung (1006) der Tragschiene (1000; 1000') in den Montageschlitz (1003; 1003, 1030) einsetzbar ist,
wobei die Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') einen Leuchteinkörper (2; 2'; 2"; 2''') aufweist, der entlang einer Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') in zwei oder mehr Leuchteinkörpersegmente (104-109; 4-6) unterteilt ist, wobei jeweils einander benachbarte der Leuchteinkörpersegmente (104-109; 4-6) in einem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8''; 7''', 8''') miteinander verbunden sind, wobei der Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8''; 7''', 8''') jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') um mindestens eine Biegeachse (9, 10) ermöglicht und hierbei die Biegeachse (9, 10) jeweils nichtparallel zur Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') verläuft, und wobei der Leuchteinkörper (2; 2'; 2"; 2''') jeweils in dem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8''; 7''', 8''') flexibler ausgebildet ist als im Bereich der Leuchteinkörpersegmente (104-109; 4-6).
2. Leuchteinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Biegeachse (9, 10) im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') verläuft.
3. Leuchteinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8''; 7''', 8''') jeweils eine flexible Biegebarkeit des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') um mindestens zwei Biegeachsen

- (9, 10) ermöglicht und hierbei die zwei Biegeachsen (9, 10) zueinander nicht-parallel sind und jeweils nichtparallel zur Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') verlaufen.
4. Leuchteinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Biegeachsen (9, 10) zueinander im Wesentlichen senkrecht stehen und/oder im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung (3) des Leuchteinkörpers (2; 2'; 2"; 2''') verlaufen.
 5. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Leuchteinkörpersegmente (104-109; 4-6) mindestens eine Lichterzeugungseinrichtung (80) aufweist.
 6. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der/die Verbindungsbereich(e) (114-118; 7', 8'; 7'', 8'') jeweils mit mindestens einer Wellenstruktur (11; 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 Leuchteinkörpers (2; 2'; 2'') verlaufen.
 7. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der/die Verbindungsbereich(e) (7'', 8''; 7''', 8''') jeweils mit mindestens einem elastischen Zwischenabschnitt (11''; 11''') ausgebildet ist/sind und insbesondere dass der elastische Zwischenabschnitt (11''') plattenartig oder wandartig ausgebildet ist.
 8. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchteinkörper (2; 2'; 2''; 2''') eine kastenartige Form aufweist und die Leuchteinkörpersegmente (104-109; 4-6) jeweils mindestens mit einem Deckelabschnitt (94a-99a; 14a'-16a'), Seitenwänden (94b-99b; 14b''-16b''; 14b'''-16b''') und einem Innenraum (94c-99c) ausgebildet sind.

9. Leuchteinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils in dem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8'') einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände (94b-99b; 14b''-16b'') der einander benachbarten Leuchteinheitsssegmente (104-109; 4-6) durch eine Wellenstruktur (11; 11'; 11'') mit Wellenbergen (12) und Wellentälern (13) verbunden sind und/oder dass jeweils in dem Verbindungsbereich (7'', 8''; 7''', 8''') einander benachbarte Randbereiche der Seitenwände (14b''-16b''; 14b'''-16b''') der einander benachbarten Leuchteinheitsssegmente (4-6) durch einen elastischen Zwischenabschnitt (11''; 11'''), insbesondere einen plattenartigen oder wandartigen elastischen Zwischenabschnitt (11''), verbunden sind.
10. Leuchteinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kämme der Wellenberge (12) und Talsohlen der Wellentäler (13) im Wesentlichen parallel zu den durch die Wellenstruktur (11; 11'; 11'') verbundenen Seitenwänden (94b-99b; 14b''-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.
11. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den Innenräumen (94c-99c) mindestens zweier einander benachbarter der Leuchteinheitsssegmente (104-109; 4, 5, 6) jeweils mindestens eine flächige Trägerkomponente (134-139; 17, 18, 19) aufgenommen ist, wobei die flächige Trägerkomponente (134-139; 17, 18, 19) elektrische Leiter, und insbesondere ferner elektronische Bauteile und/oder elektrische Kontaktierungseinrichtungen, trägt, und dass die flächigen Trägerkomponenten (134-139; 17, 18, 19) der einander benachbarten Leuchteinheitsssegmente (104-109; 4, 5, 6) über eine bandartige oder folienartige, flexible Verbindung (20) miteinander verbunden und elektrisch gekoppelt sind.
12. Leuchteinheit nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine, mehrere oder alle der flächigen Trägerkomponenten (134-139; 17, 18, 19) jeweils eine

oder mehrere Lichterzeugungseinrichtungen (80), insbesondere eine LED oder LEDs, trägt/tragen.

13. Leuchteinheit nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die flächige Trägerkomponente (134-139; 17, 18, 19) in dem Innenraum (94c-99c) jeweils im Wesentlichen parallel zu dem Deckelabschnitt (94a-99a; 14a'-16a') zwischen den Seitenwänden (94b-99b; 14b"-16b"; 14b'''-16b''') aufgenommen ist.
14. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die bandartige oder folienartige, flexible Verbindung (20) in dem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8'', 7''', 8''') mit einem bandartigen oder folienartigen, flexiblen Material gebildet ist, welches Leiterbahnen trägt und in dem Verbindungsbereich (114-118; 7', 8'; 7'', 8'', 7''', 8''') in einer U-Form gebogen angeordnet ist, und insbesondere dass eine Talsohle (22) der U-Form in einem ungebogenen Zustand der Leuchteinheit (1; 1'; 1'', 1''') im Wesentlichen parallel zu den Deckelabschnitten (94a-99a; 14a'-16a') verläuft.
15. Leuchteinheit nach Anspruch 14 in Verbindung mit Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die U-Form in einer Querrichtung (23) der Leuchteinheit (1; 1'; 1'') zwischen zwei der Wellenstrukturen (11; 11'; 1'') des Verbindungsbereichs (114-118; 7', 8'; 7'', 8'') angeordnet ist oder dass die U-Form in einer Querrichtung (23) der Leuchteinheit (1''; 1''') zwischen zwei der elastischen Zwischenabschnitte (11''; 11''') des Verbindungsbereichs (7'', 8''; 7''', 8''') angeordnet ist.
16. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Innenraum (94c-99c) ferner mindestens ein optisches Element (52), beispielsweise ein Reflektor oder eine Linse, aufgenommen ist.
17. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einander zugewandten Schmalseitenrändern (S4a, S5a, S5b, S6a; S4a', S5a') der Deckelabschnitte (94a-99a; 14a', 15a', 16a') der einander

benachbarten Leuchteinheitensegmente (104-109; 4, 5, 6) in einem ungebogenen Zustand des Leuchteinheitkörpers (2; 2'; 2"; 2''') ein Spalt vorgesehen ist, wobei der Schmalseitenrand (S5a, S5b; S5a') eines ersten der Deckelabschnitte (95a; 15a') mit einer in einer Haupterstreckungsebene des ersten Deckelabschnitts (95a; 15a') gesehen konvexen Kontur (28) und der Schmalseitenrand (S4a, S6a; S4a') eines zweiten der Deckelabschnitte (94a, 96a; 14a') mit einer in einer Haupterstreckungsebene des zweiten Deckelabschnitts (94a, 96a; 14a') gesehen konkaven Kontur (29) gebildet sind und die konvexe und konkave Kontur (28, 29) derart ineinandergreifen, dass in dem ungebogenen Zustand der Spalt verbleibt.

18. Leuchteinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchteinheitkörper (2; 2'; 2"; 2''') mit mindestens einem Kunststoffmaterial gefertigt ist.
19. Leuchteinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einander benachbarten Leuchteinheitensegmente (104-109; 4-6) in dem Verbindungsbereich (114-118; 7, 8; 7', 8'; 7'', 8'') einstückig verbunden sind.
20. Leuchteinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchteinheitkörper (2; 2') in den Leuchteinheitensegmenten (104-109; 4-6) und in den Verbindungsbereichen (114-118; 7', 8') mit demselben Material, insbesondere demselben Kunststoffmaterial, ausgebildet ist.
21. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchteinheitkörper (2"; 2''') in den Leuchteinheitensegmenten (4-6) 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.

22. Leuchteinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchteinkörper (2; 2'; 2"; 2''') unter Verwendung eines Spritzgießverfahrens oder eines 3D-Druck-Verfahrens hergestellt ist.
23. Beleuchtungsanordnung (2000; 3000; 4000; 5000), mit
einer Tragschiene (1000; 1000'), die einem zumindest abschnittsweise gekrümmten Pfad (1001) folgend geformt ist, entlang einer Längserstreckung (1002) der Tragschiene (1000; 1000') mit mindestens einem Montageschlitz (1003; 1003, 1030) versehen ist und eine Leitereinrichtung (1006) aufweist;
und
mindestens einer Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, die in den Montageschlitz (1003; 1003, 1030) eingesetzt ist und mit der Leitereinrichtung (1006) elektrisch in Kontakt steht, wobei die Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') mindestens mit durch die Leitereinrichtung (1006) bereitgestellter elektrischer Energie für den Betrieb der Leuchteinheit (1; 1'; 1"; 1''') oder mindestens mit durch die Leitereinrichtung (1006) bereitgestellter elektrischer Energie und einem durch die Leitereinrichtung (1006) bereitgestellten Steuerungssignal versorgbar ist.
24. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass
der Pfad (1001) eine ebene Kurve ist und eine Tiefenrichtung (1004; 1004, 1040) des Montageschlitzes (1003; 1003, 1030) im Wesentlichen normal zu einer Ebene der Kurve ausgerichtet ist, oder dass
der Pfad (1001) eine ebene Kurve und mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene (1000; 1000') eine Tiefenrichtung (1004; 1004, 1040) des Montageschlitzes (1003; 1003, 1030) von einer Normalen auf die Ebene der Kurve abweicht, oder dass
der Pfad (1001) eine Raumkurve ist und mindestens in einem Abschnitt der Tragschiene (1000; 1000') eine Tiefenrichtung (1004; 1004, 1040) des Montageschlitzes (1003; 1003, 1030) von einer Binormalen eines begleitenden Dreibeins der Raumkurve abweicht.
25. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 23 oder 24,

dadurch gekennzeichnet, dass die Tragschiene (1000') mindestens zwei Montageschlitz (1003, 1030) aufweist und dass die Beleuchtungsanordnung (4000; 5000) mindestens zwei Leuchteinheiten (1; 1'; 1"; 1''') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18 aufweist, die innerhalb eines Abschnitts der Tragschiene (1000'), innerhalb dessen der Pfad (1001) gekrümmt ist, einander zumindest abschnittsweise gegenüberliegend jeweils in einen der Montageschlitz (1003, 1030) eingesetzt sind.

1/10

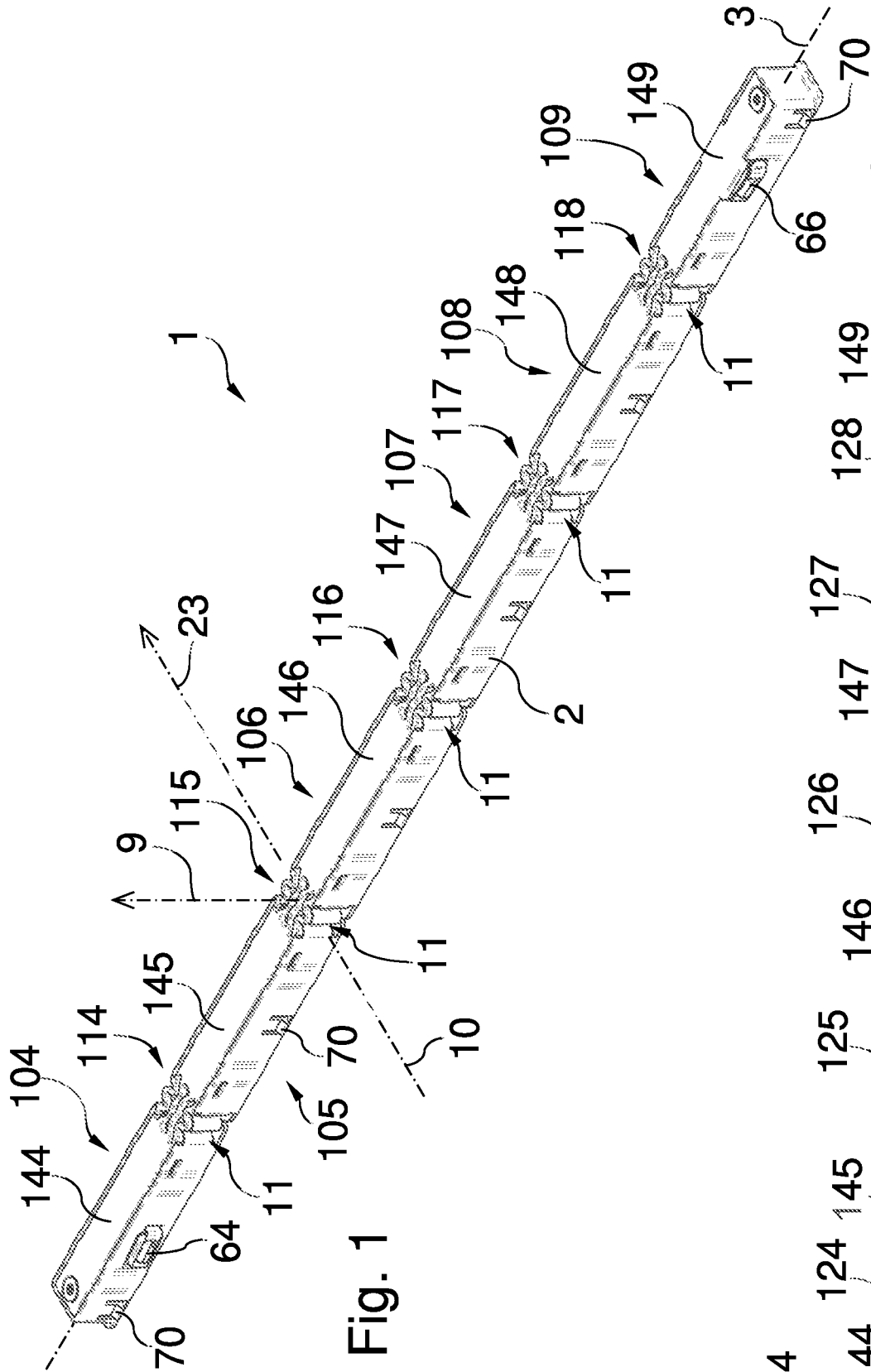


Fig. 1

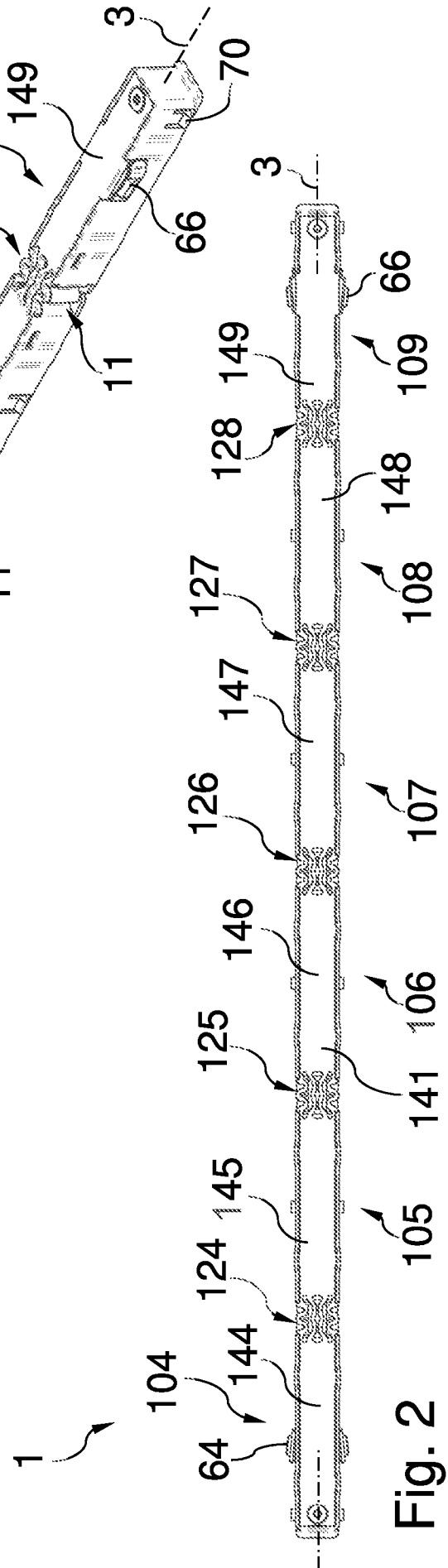
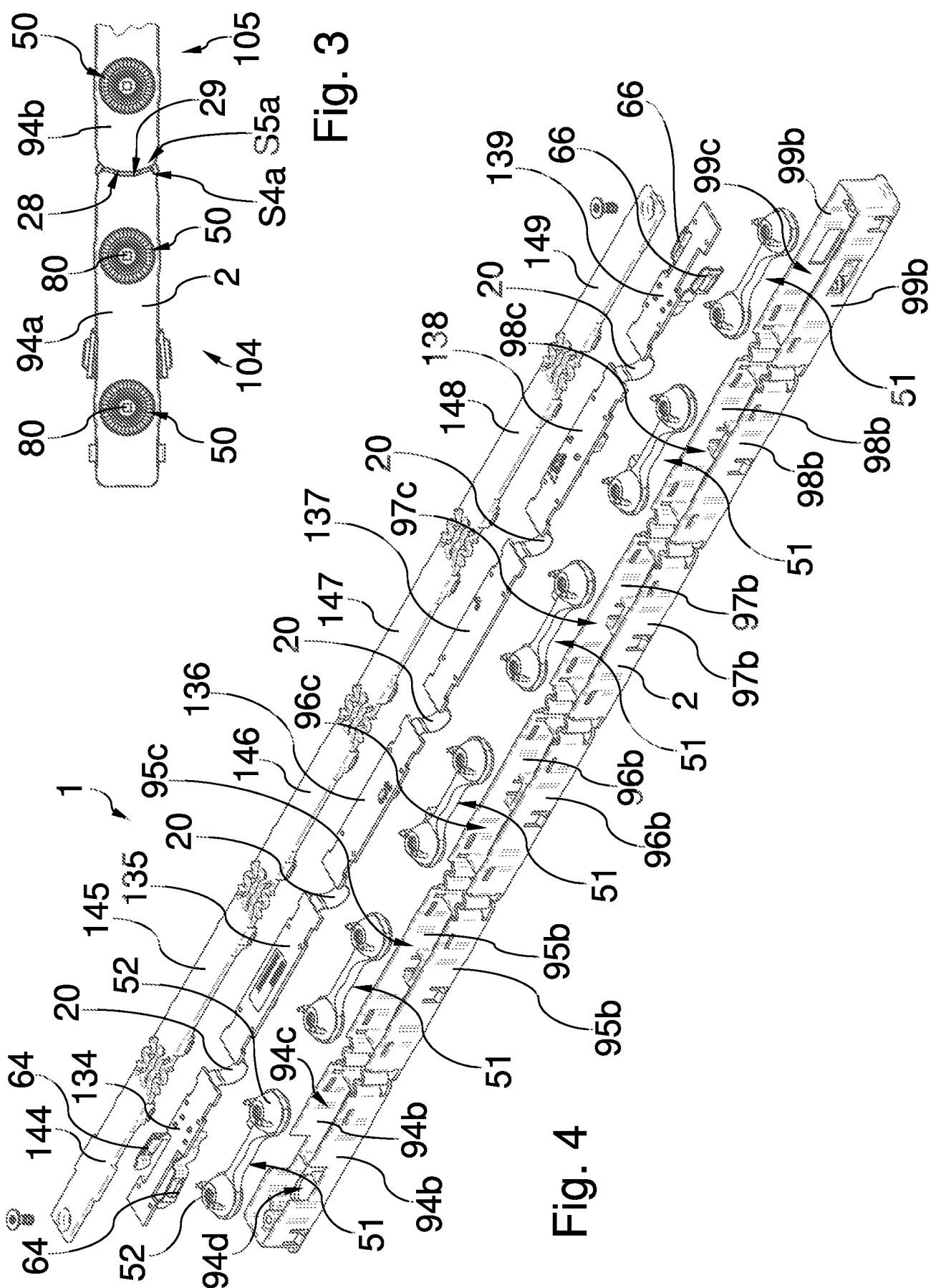
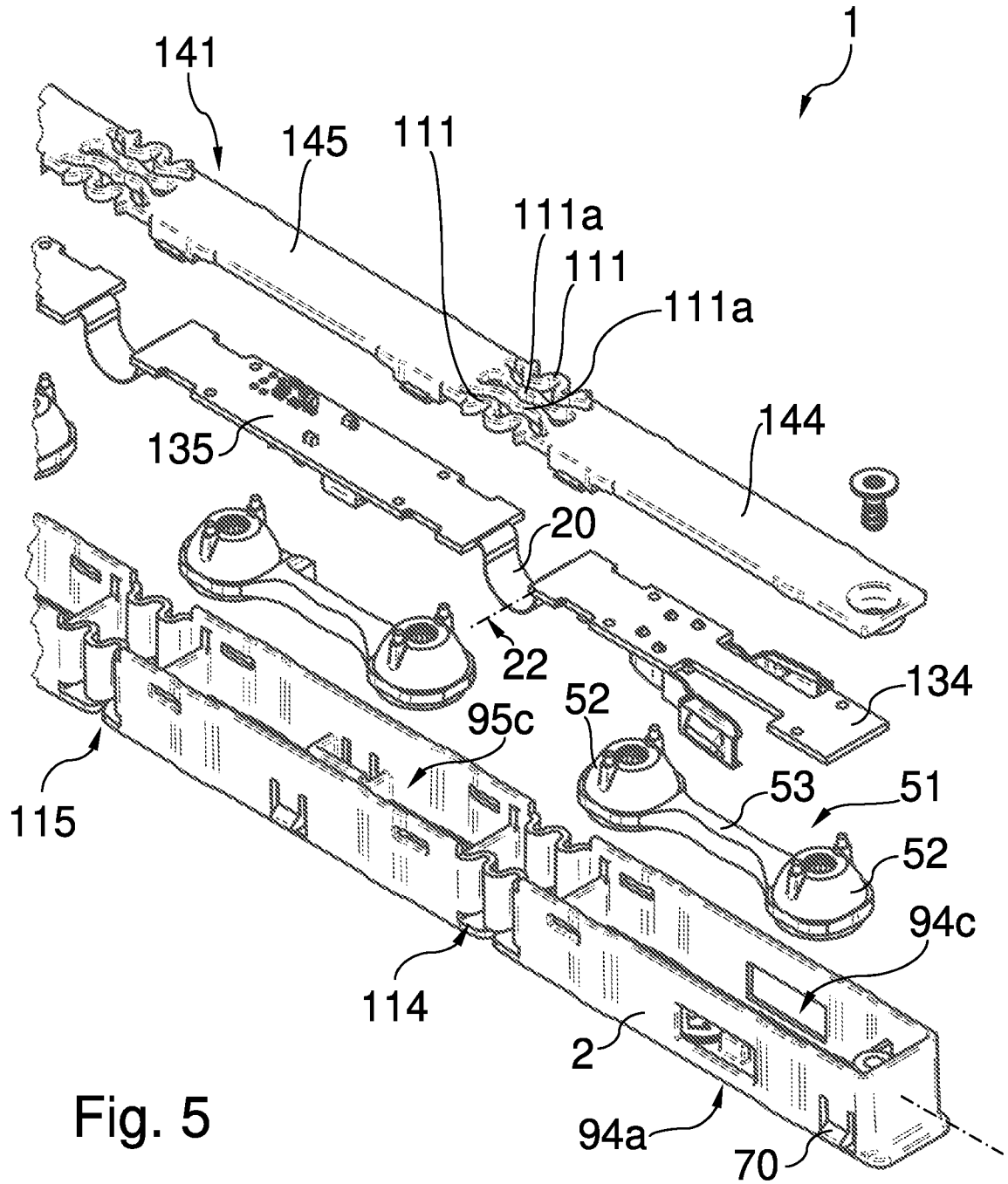


Fig. 2



3/10



4/10

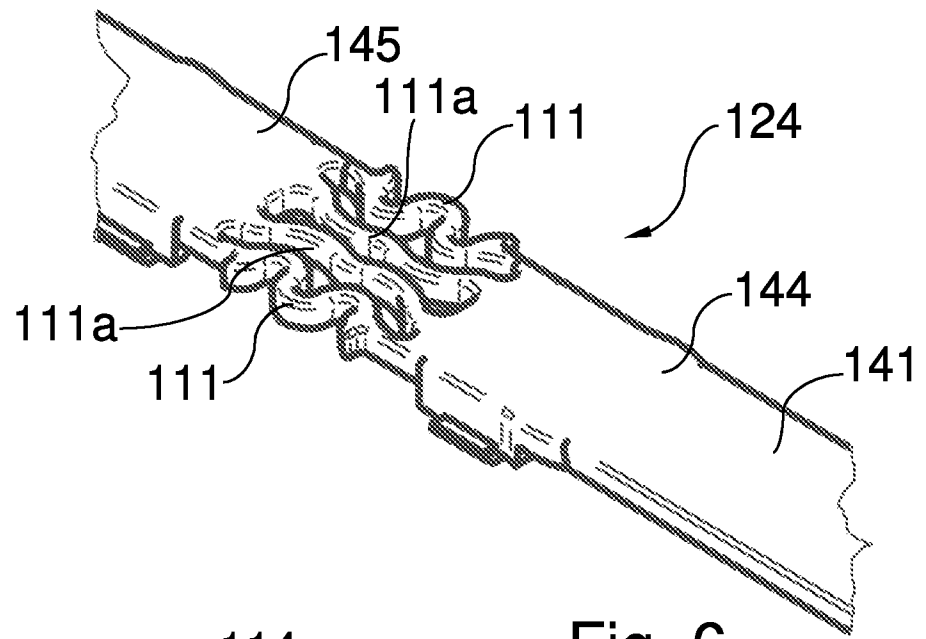


Fig. 6

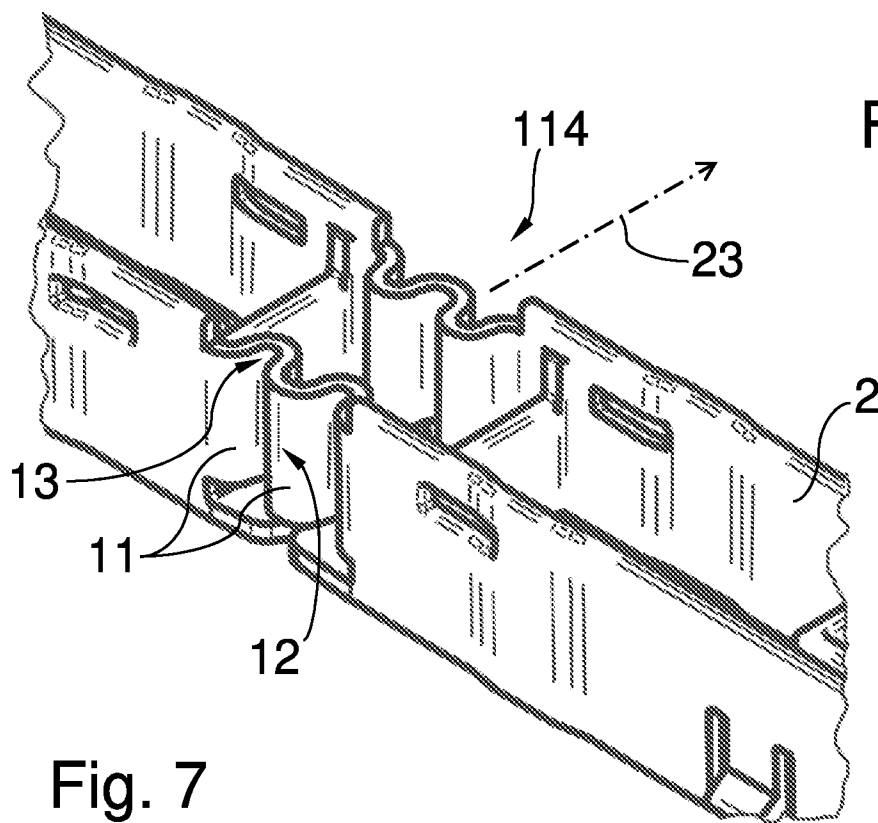


Fig. 7

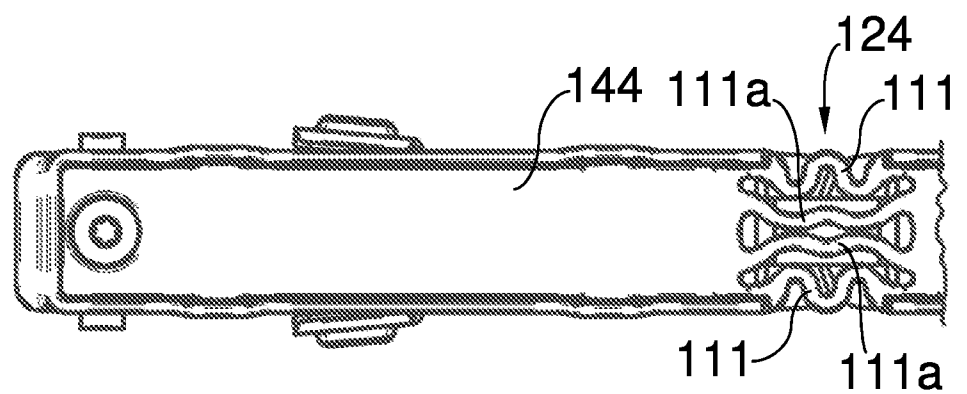
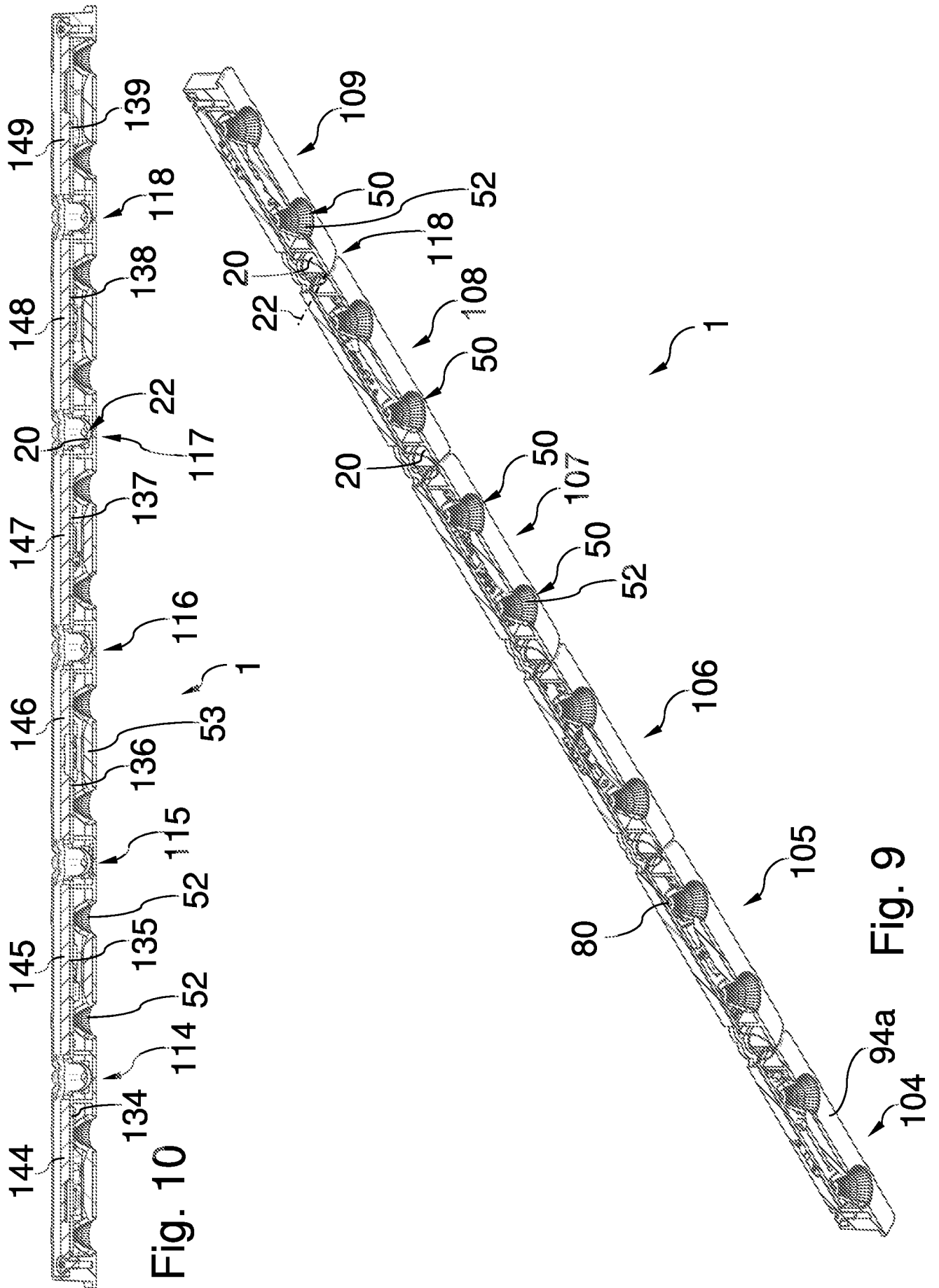


Fig. 8

5/10



6/10

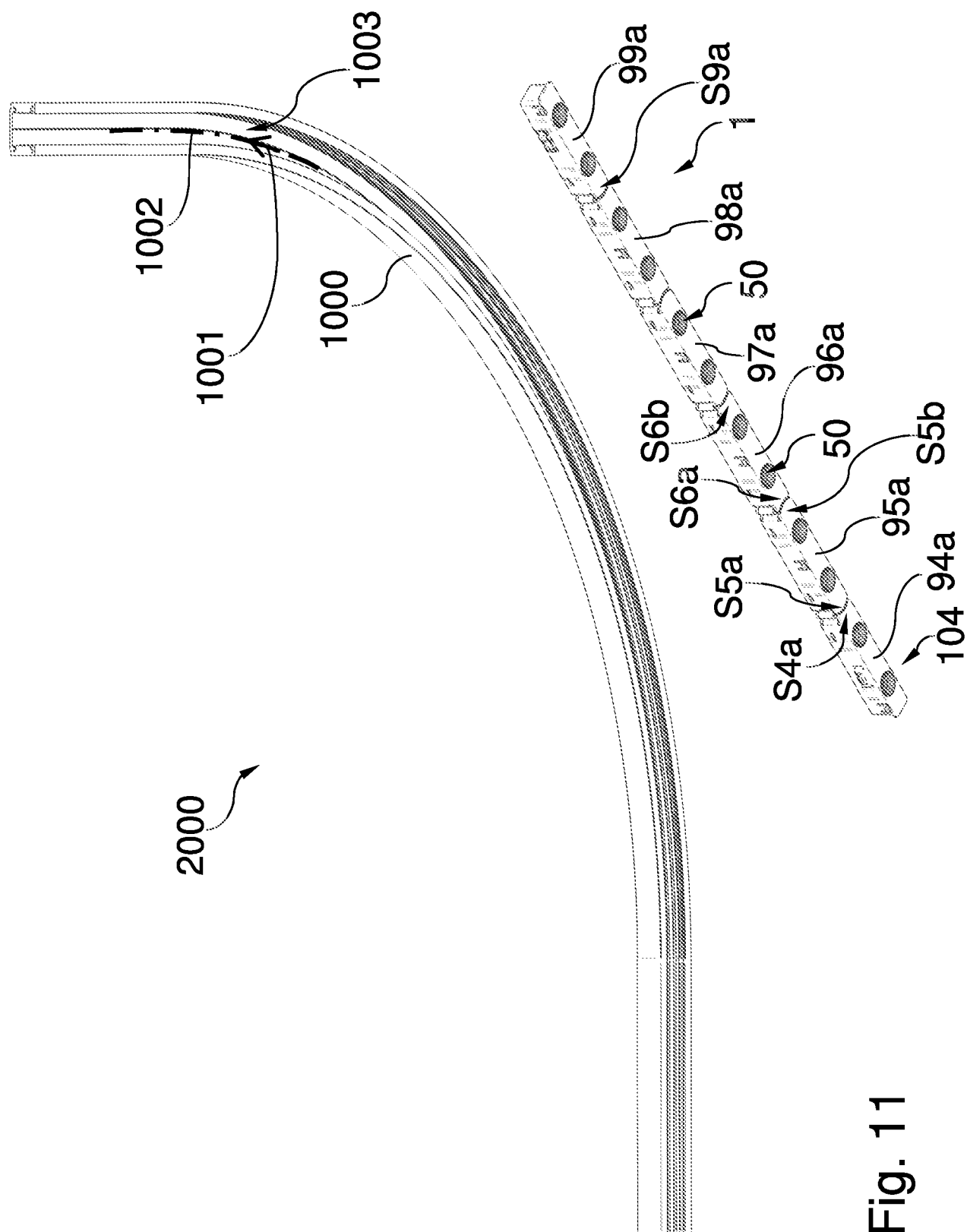


Fig. 11

7/10

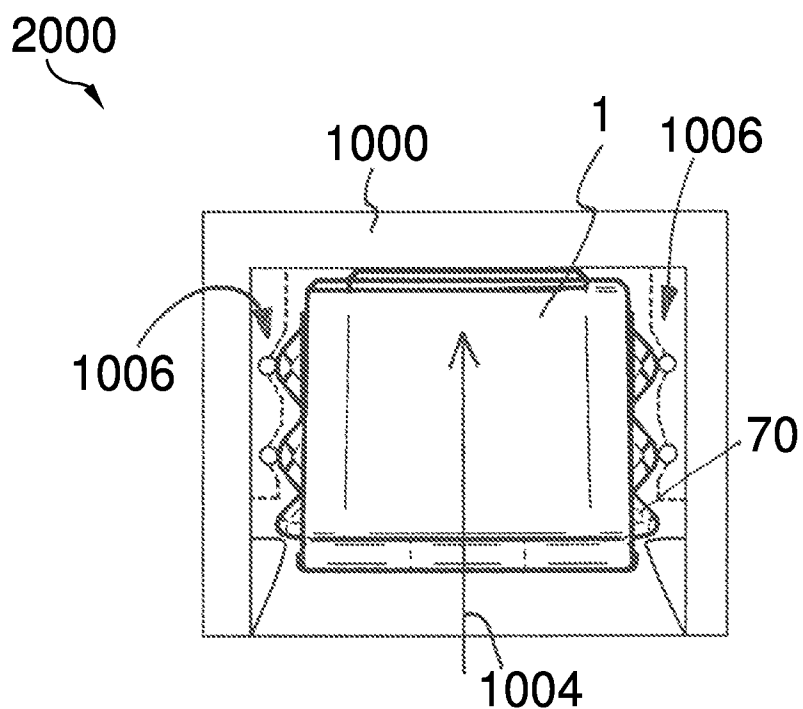


Fig. 12

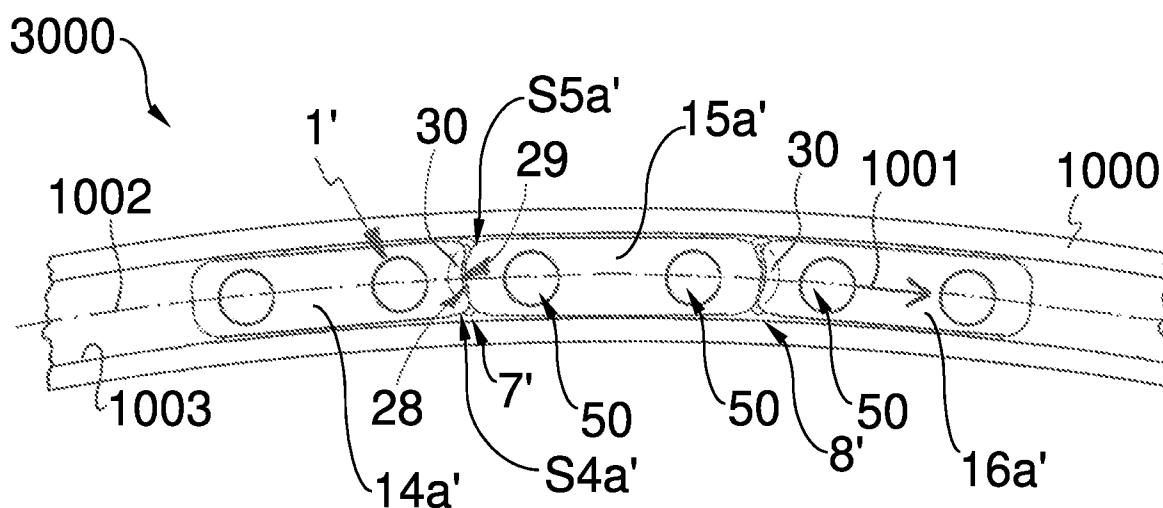
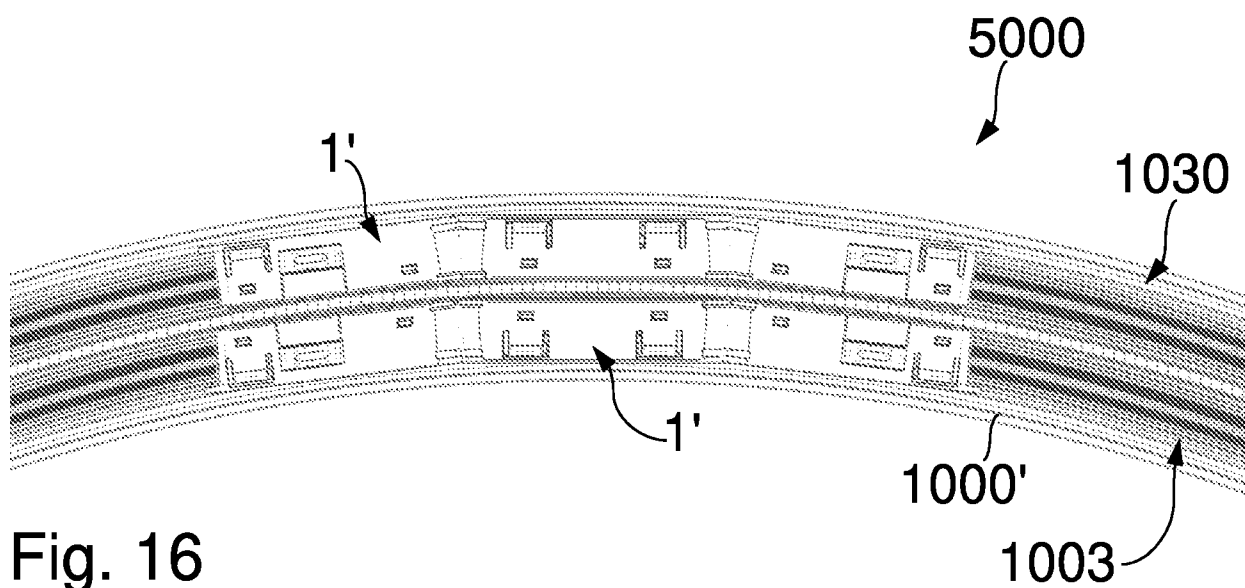
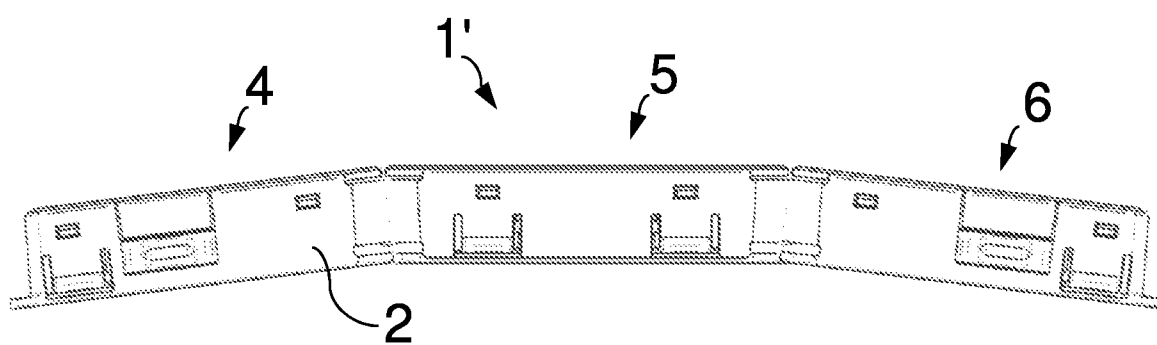
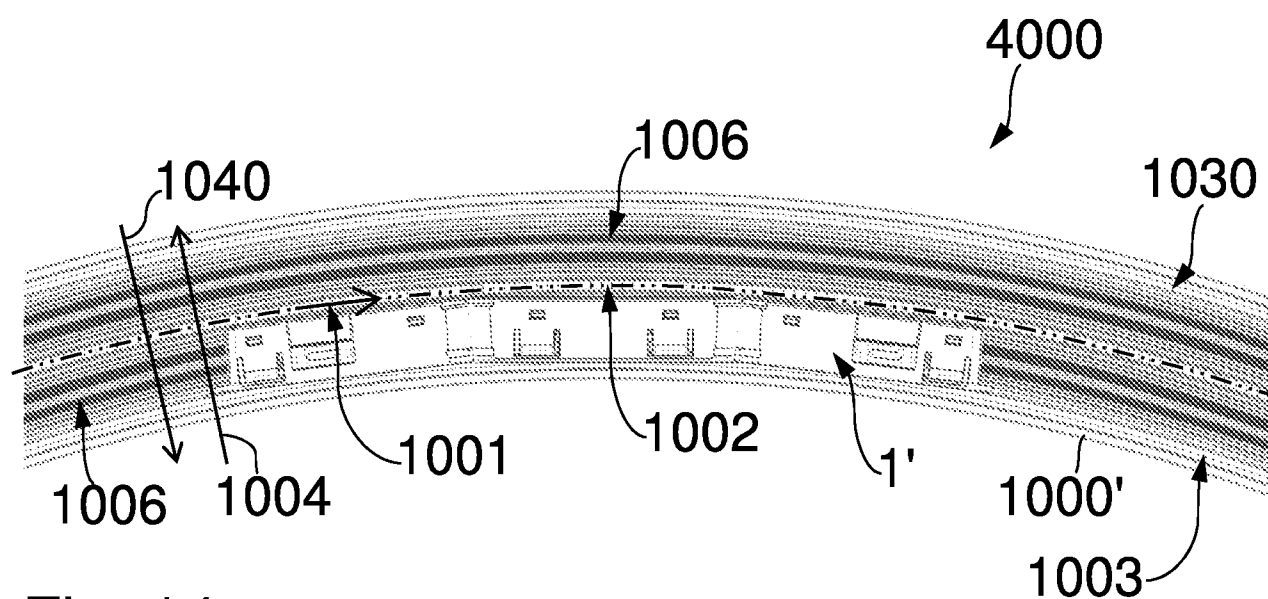


Fig. 13

8/10



9/10

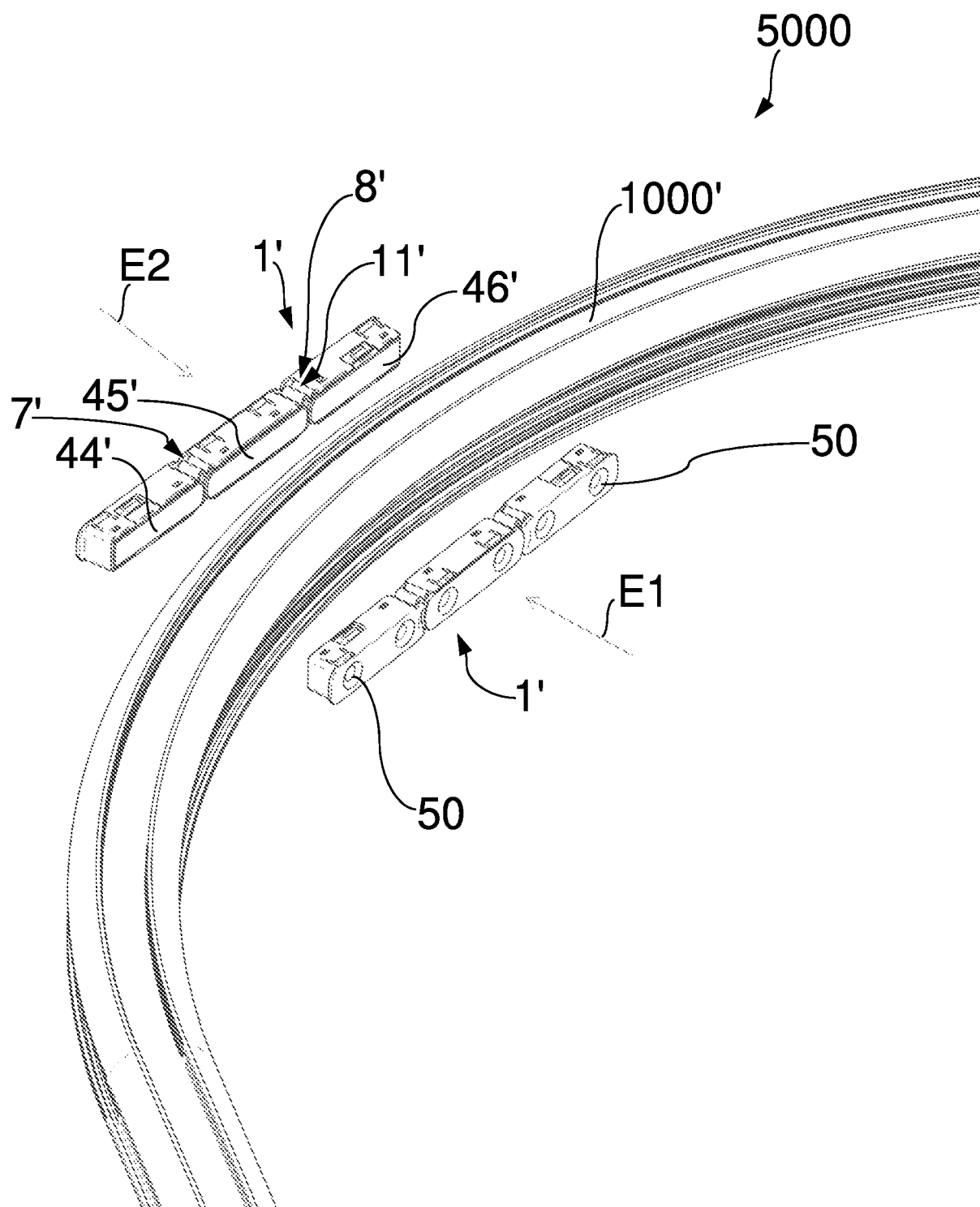


Fig. 17

10/10

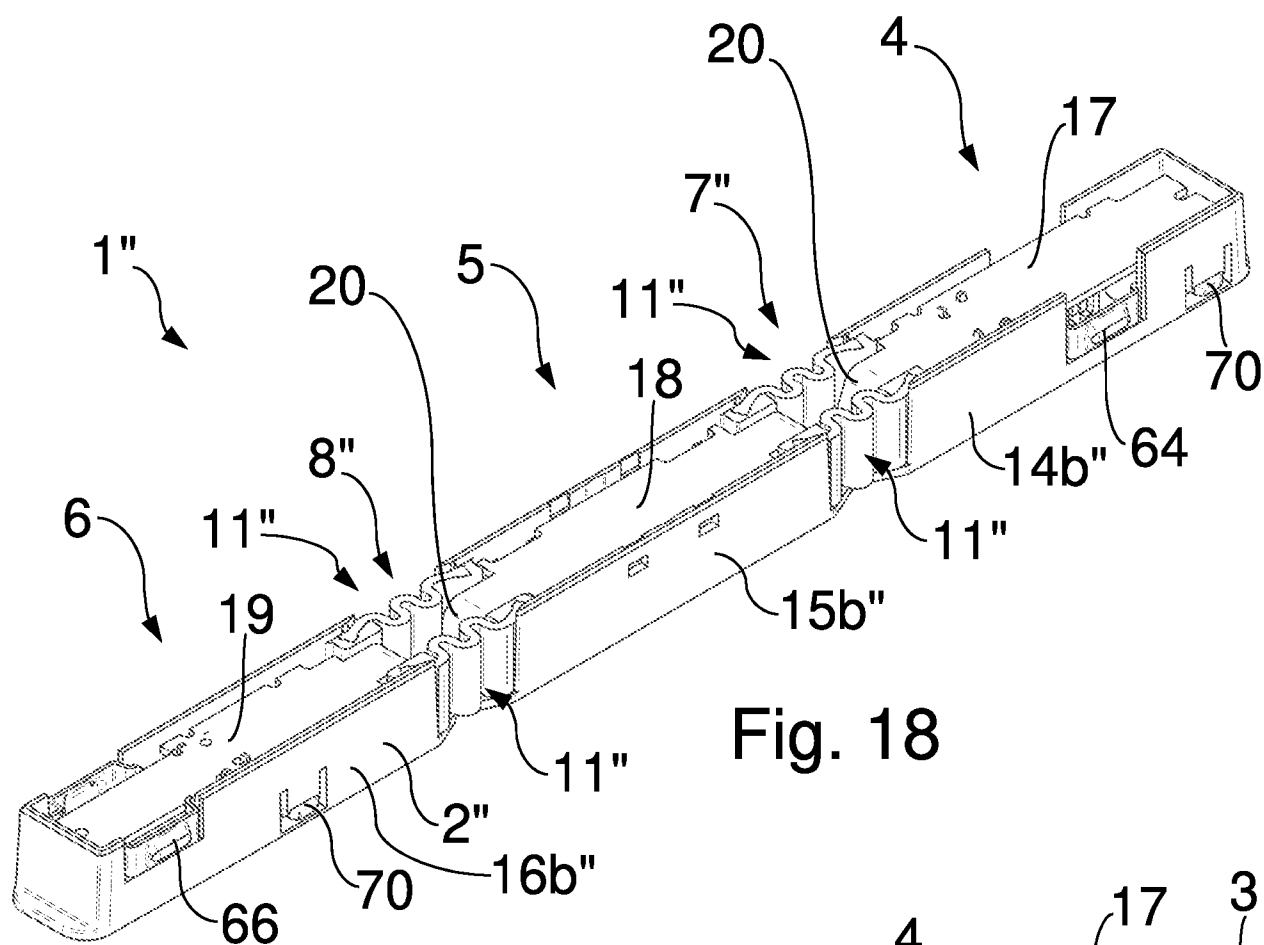


Fig. 18

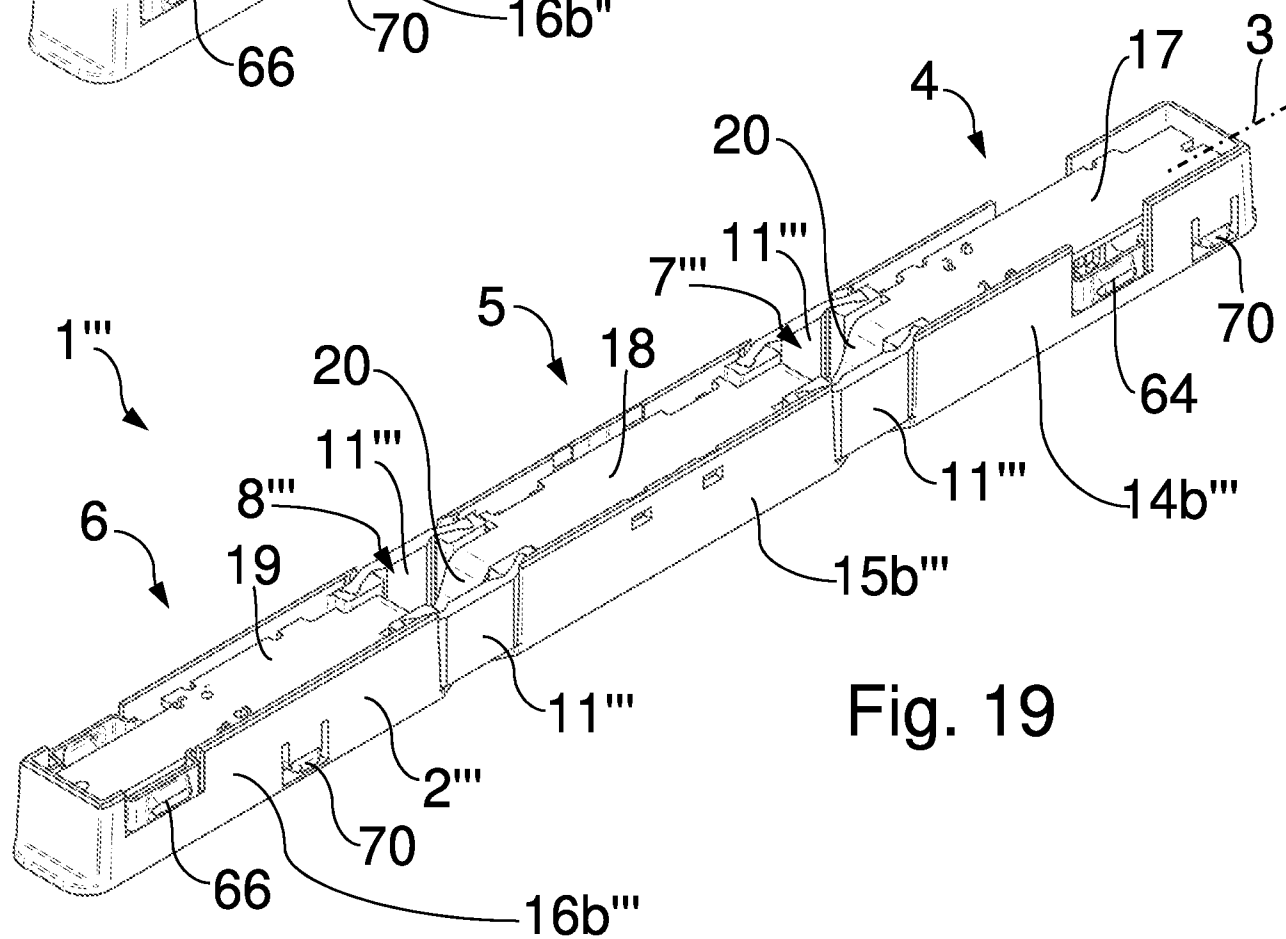


Fig. 19