



(10) **DE 10 2012 016 046 B3** 2013.12.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 016 046.1**
(22) Anmeldetag: **14.08.2012**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.12.2013**

(51) Int Cl.: **G09F 13/20 (2012.01)**
B64D 47/02 (2013.01)
F21K 2/00 (2013.01)
F21W 101/06 (2013.01)
F21W 111/00 (2013.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Lufthansa Technik AG, 22335, Hamburg, DE

(72) Erfinder:
Biehl, Torben, 22081, Hamburg, DE; Lierow, Hans-Christian, 22339, Hamburg, DE

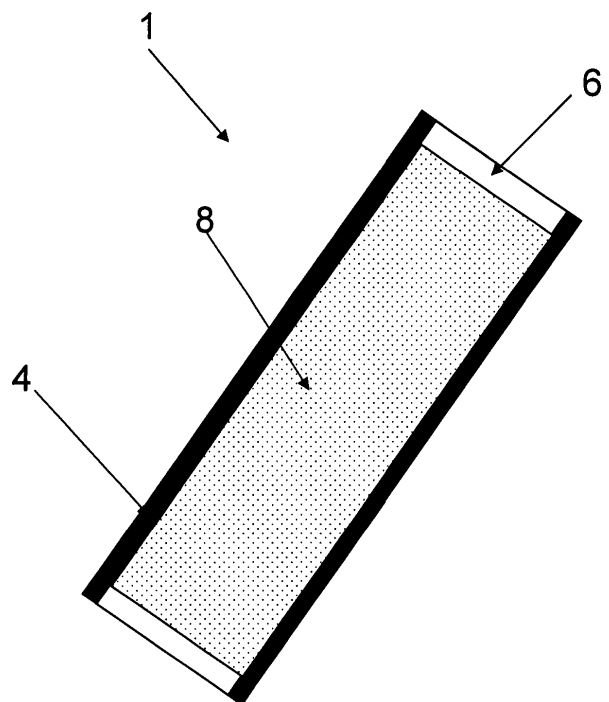
(74) Vertreter:
Hauck Patent- und Rechtsanwälte, 20354, Hamburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen einer Fluchtwegmarkierung für Flugzeuge sowie eine solche**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Herstellen einer Fluchtwegmarkierung in einer erwärmbaren und verformbaren Stützform, wobei die Fluchtwegmarkierung eine lichtdurchlässige Abdeckung, ein Trägerelement und ein photolumineszentes Material aufweist und das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- a. Bereitstellen der erwärmbaren und verformbaren Stützform,
- b. Einbringen eines Trägerelements in die Stützform,
- c. Anordnen des photolumineszenten Materials auf dem Trägerelement,
- d. Anordnen der lichtdurchlässigen Abdeckung auf dem Trägerelement
- e. Erwärmen und Verformen der Fluchtwegmarkierung in der Stützform und
- f. Erstarren der Fluchtwegmarkierung in der Stützform in einer vorbestimmten Position.



(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	26 15 926	A1
DE	10 2008 011 405	A1
DE	10 2009 040 040	A1
DE	691 17 686	T2
DE	696 03 186	T2
FR	2 308 155	A1
US	4 208 300	A
US	4 401 050	A
EP	0 828 657	B2
EP	0 489 561	A1
WO	87/ 02 813	A1
WO	94/ 17 766	A1
WO	96/ 33 093	A1
WO	2008/ 110 343	A1
WO	2008/ 110 344	A1
WO	2011/ 026 598	A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Fluchtwegmarkierung für Flugzeuge und eine nach dem Verfahren hergestellte Fluchtwegmarkierung.

[0002] Fluchtwegmarkierungen sind in Notfallsituationen, in denen die Stromversorgung nicht immer gewährleistet werden kann, von besonderer Bedeutung. Es ist bekannt zur Fluchtwegmarkierung in Flugzeugen, die auch als Notfallmarkierung bezeichnet wird, photolumineszente Streifen am Fußboden im Innenbereich des Flugzeugs anzuordnen. Photolumineszenz wird gelegentlich auch als Nachleuchten und/oder Phosphorieren bezeichnet. Die sicherheitstechnischen Anforderungen sind beispielsweise in der Deutschen Industrie Norm DIN 67 510 spezifiziert. Die Streifen werden geradlinig auf dem Fußboden verlegt und weisen den Passagieren und der Besatzung im Notfall den Weg zu den Ausgängen und Notausstiegen. In der Vergangenheit haben sich bei der Ausgestaltung von Flugzeugen zunehmend photolumineszente Streifen durchgesetzt, da diese ausfallsicher sind und ohne Stromversorgung betrieben werden können.

[0003] Aus WO 96/33093 A1 ist beispielsweise eine Notfallbeleuchtung bekannt, bei der ein photolumineszenter Streifen in einem transparenten Trägerelement angeordnet ist. Das Trägerelement kann dabei ein-, zwei- oder dreistückig ausgebildet sein. Jedes Trägerelement besitzt eine langgestreckte rechteckige Form und kann dementsprechend in einer 90°- und 180°-Orientierung zu einem anderen Trägerelement verlegt werden.

[0004] Aus WO 94/17766 A1 ist eine photolumineszente Reflektorschicht bekannt. Es wird vorgeschlagen, aus dem flächigen Material längliche Streifen herzustellen.

[0005] Aus US 4,401,050 A ist eine photolumineszente Fluchtwegmarkierung bekannt, die aus länglichen Streifen besteht. Als Richtungsanzeiger für den markierten Fluchtweg sind Pfeile vorgesehen.

[0006] Aus WO 87/02813 A1 sind Richtungsanzeiger für den Fluchtweg bekannt, die mit photolumineszenten Mitteln arbeiten, die entlang des Gangs des Flugzeugs als einzelne unverbundene Pfeile am Fußboden angeordnet sind.

[0007] Aus EP 0 489 561 A1 ist eine dauerhaft fluoreszierende Lage bekannt, bei der Farbpigmente in eine Polymermatrix eingebunden sind. Hierbei kann das fluoreszente Material in einem Träger eingebunden sein, der dem Fluoreszenzlicht durch zusätzliche Filter verschiedene optische Eigenschaften verleiht.

[0008] Aus FR 2 308 155 A1 sind mit photolumineszentes Material hinterlegte Sicherheitsschilder bekannt.

[0009] US 4,208,300 A beschreibt eine Zusammensetzung für photolumineszentes Material, wie es an Treppenwegen und im Straßenverkehr verwendet werden kann.

[0010] Aus der WO 2008/110343 A1 ist eine Fluchtwegmarkierung für Flugzeuge bekannt, die ein nachleuchtendes, photolumineszentes Material aufweist, dass in mehreren Elementen auf dem Fußboden verlegt ist, wobei mindestens ein Element eine gebogene Form besitzt.

[0011] Die EP 0 828 657 B2 beschreibt eine Fluchtwegmarkierung, die zwei dünne Schichten aus photolumineszentes Material aufweist, um die Lichtemission zu erhöhen. Die Lichttransmission durch das photolumineszente Material wird durch eine bedruckte oder gefärbte stellenweise lichtdurchlässige Abdeckung oder durch einen Farbfilter unterhalb der Abdeckung verändert.

[0012] Gegenwärtig ist festzustellen, dass die Anforderungen an die Gestaltung bei der Möblierung des Fluggastinnenraums sich ändern. Insbesondere besteht der Trend dahin, nicht länger rechteckige Möbel vorzusehen, sondern auch geschwungene Möbelkonturen einzusetzen. Neben der ästhetischen Wirkung einer geschwungenen Möblierung, beispielsweise Sitzbänken mit geschwungener Außenkontur, Schränke und Theken im Servicebereich, besitzen geschwungene Möbel auch sicherheitstechnische Vorzüge, da die Passagiere sich beispielsweise weniger leicht verletzen können. Die zunehmend aufwendiger gestaltete Möblierung inklusive ihres Polsterdesign in dem Passagiererraum macht es notwendig, auch die Fluchtwegmarkierung flexibel hieran anpassen zu können.

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Fluchtwegmarkierung und eine mit dem Verfahren hergestellte Fluchtwegmarkierung bereitzustellen, das bzw. die mit einfachen Mitteln an unterschiedliche Anforderungen bei Gestaltungen im Passagiererraum eines Flugzeugs in Form und Farbe anpassbar sind.

[0014] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen einer Fluchtwegmarkierung gemäß Anspruch 1 und einer mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Fluchtwegmarkierung gemäß Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bilden jeweils die Gegenstände der Unteransprüche.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Fluchtwegmarkierung sieht die Verwen-

derung einer erwärmbaren und verformbaren Stützform vor. Das Verfahren zur Herstellung umfasst folgende Schritte: Die erwärmbare und verformbare Stützform wird bereitgestellt, so dass ein Trägerelement in die Stützform eingebracht werden kann. Ein photolumineszentes Material und eine lichtdurchlässige Abdeckung werden auf dem Trägerelement in der Stützform angeordnet. Nach Anordnungen der Fluchtwegmarkierung mit ihren verschiedenen Schichten in der Stützform wird die Stützform zusammen mit der Fluchtwegmarkierung erwärmt und bevorzugt anschließend an die Erwärmung verformt. In der verformten Position erstarrt die Fluchtwegmarkierung in der Stützform. Durch Verwendung einer Stützform, welche einerseits den thermischen Veränderungen gegenüber widerstandsfähig ist und andererseits gut verformbar ist, kann die Herstellung der Fluchtwegmarkierung wesentlich vereinfacht werden. Durch Verwendung der Stützform können die aufeinander angeordneten Teile der Fluchtwegmarkierung sich nur unwesentlich zueinander verrücken, wodurch die Herstellung schneller und passgenauer durchgeführt werden kann. Eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Fluchtwegmarkierung ist auf dem Fußboden eines Flugzeuges und/oder entlang der Konturen des Mobiliars im Flugzeug verlegbar. Das photolumineszente Material der Fluchtwegmarkierung zeigt im Notfall den Passagieren und der Besatzung den kürzesten Weg zu einem Notausgang. Die Fluchtwegmarkierungen lassen sich ferner in die Ästhetik der Innenausstattung des Flugzeuges besser integrieren, ohne die sicherheitstechnischen Anforderungen zu beeinträchtigen.

[0016] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Verfahrens werden das photolumineszente Material und die lichtdurchlässige Abdeckung auf dem Trägerelement nacheinander in die Stützform angeordnet oder diese werden bereits aufeinander angeordnet in die Stützform eingebracht.

[0017] Besonders bevorzugt werden Stützformen verwendet, die aus Silikon gefertigt sind, wobei nach dem Erstarren in der Stützform die Stützform in ihre nicht verformte Ausgangslage zurückkehrt und die Fluchtwegmarkierung in ihrer verformten Position verbleibt. Silikonformen sind besonders resistent, als auch flexibel verformbar und zugleich ausreichend robust. Ferner ist ein aneinander Haftenbleiben der aufeinander angeordneten Schichten an der Silikonform aufgrund der Eigenschaften des Silikons ausgeschlossen. Dadurch, dass die Stützform nach dem Erstarren in ihre nicht verformte Ausgangslage zurückkehrt, kann die Stützform für die Herstellung weiterer Fluchtwegmarkierungen wiederverwendet werden, wodurch eine solche Stützform ökonomisch einsetzbar ist.

[0018] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Fluchtwegmarkie-

rung in der Stützform zunächst in der Stützform erwärmt und zum Verformen und/oder Erstarren in eine Erstarrungsvorrichtung angeordnet. Die Erstarrungsvorrichtung ist zur Unterstützung der Stützform vorgesehen und erlaubt es, die aufeinander angeordneten Teile in der Stützform gleichmäßig fixiert auskühlen zu lassen.

[0019] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Verfahrens ist die Erstarrungsvorrichtung als eine vorgefertigte Erstarrungsform vorgesehen. Die vorgefertigte Erstarrungsform ist im Vergleich zur Stützform stabiler und im Wesentlichen nicht verformbar. Eine geringe Elastizität der Erstarrungsform ist für das Anordnen der erwärmten Stützform in die Erstarrungsform von Vorteil.

[0020] Eine andere zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, dass die Erstarrungsvorrichtung als eine Umformvorrichtung mit einer Steuereinheit ausgebildet ist. Eine mit einer Steuereinheit ausgebildete Umformvorrichtung ist vorzugsweise programmierbar, wodurch beliebige Verformungen über die Steuereinheit eingestellt werden können.

[0021] Zu einer besseren Handhabung der Verformung ist bevorzugt vorgesehen, dass die Umformvorrichtung eine Vielzahl an parallel angeordneten Stäben aufweist, welche durch die Steuereinheit entlang ihrer Längsrichtung verschiebbar sind, um die Fluchtwegmarkierung in die vorbestimmte Position zu bringen. Die Verwendung einer Vielzahl an parallel angeordneten Stäben erlaubt es, individuelle Verformungen der Stützform und der darin angeordneten Fluchtwegmarkierung herbeizuführen. Auch das Einsetzen der Stützform in die Umformvorrichtung wird wesentlich vereinfacht, indem die Stäbe entlang ihrer Längsrichtung zunächst über die Steuereinheit zurückgefahren werden, so dass die Stützform bequem einsetzbar ist.

[0022] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Verfahrens werden erst nach dem Einsetzen der erwärmten Stützform die Stäbe in die die Verformung bildende bestimmte Position verfahren, so dass die erwärmte Stützform inklusive der darin angeordneten Fluchtwegmarkierung auskühlen und letztere erstarren kann. Nach dem Erstarren können die Stäbe der Umformvorrichtung aus ihrer Verformungsposition in eine Position überführt werden, die es erlaubt, die Stützform und die in der Stützform erstarrte Fluchtwegmarkierung einfach aus der Umformvorrichtung zu entnehmen.

[0023] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass die lichtdurchlässige Abdeckung einen thermisch verformbaren Kunststoff, bevorzugt Polycarbonat, umfasst. Polycarbonate sind Kunststoffe, die sowohl eine Glasübergangstemperatur als auch eine Schmelztemperatur besitzen. Unterhalb

der Glasübergangstemperatur, auch Erweichungstemperatur genannt, befindet sich die amorphe Phase des Polycarbonats in einem erstarrten Zustand, während sich oberhalb der Glasübergangstemperatur das Polycarbonat in einem gummielastischen Zustand befindet. Im gummielastischen Zustand liegt das Polycarbonat erweicht vor und kann entsprechend verformt werden. Bei Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur liegt das Polycarbonat in einer flüssigen Phase vor, in der es vorzugsweise mit Farbpigmenten oder anderen Substanzen vermischt werden kann. Polycarbonate sowie andere Kunststoffe können folglich einerseits in einem Temperaturbereich besonders gut mit anderen Substanzen vermischt werden und in einem anderen Temperaturbereich thermisch verformt werden.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens sind das Trägerelement und/oder das photolumineszente Material und/oder die lichtdurchlässige Abdeckung jeweils alleine oder zusammen aufeinanderliegend thermisch verformbar. Thermisch verformbare Materialien sind individuell verformbar, wodurch sie den Konturen des Mobiliars im Innenraum eines Flugzeuges einfacher und besser angepasst werden können. Werden das Trägerelement und/oder das photolumineszente Material und/oder die lichtdurchlässige Abdeckung zusammen aufeinanderliegend thermisch verformt, können mögliche Verschiebungen der Schichten untereinander oder zueinander vermieden werden.

[0025] Die Fluchtwegmarkierung hergestellt mit dem erfindungsgemäßen Verfahren weist eine lichtdurchlässige Abdeckung und ein photolumineszentes Material auf. Eine solche Fluchtwegmarkierung ist auf dem Fußboden und/oder entlang der Konturen des Mobiliars im Flugzeug verlegbar. Das photolumineszente Material der Fluchtwegmarkierung zeigt im Notfall den Passagieren und der Besatzung den kürzesten Weg zu einem Notausgang. Erfindungsgemäß weist die lichtdurchlässige Abdeckung Farbpigmente auf, welche zu einer lichtdurchlässigen Einfärbung der Fluchtwegmarkierung führen. Die lichtdurchlässige Abdeckung kann durch die Farbpigmente farblich dem Mobiliar im Flugzeug angepasst werden, wodurch die Fluchtwegmarkierungen sich in die Ästhetik der Innenausstattung des Flugzeuges besser integrieren lassen, ohne die sicherheitstechnischen Anforderungen zu beeinträchtigen. Ferner können für unterschiedliche Innenausstattungen verschiedener Flugzeuge unterschiedlich farbige Farbpigmente eingesetzt werden, so dass die lichtdurchlässigen Abdeckungen der Fluchtwegmarkierungen entsprechend angepasst werden können. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Fluchtwegmarkierungen, die farblich angepasst waren, konnten diese nicht ohne weiteres verformt werden, da auf den Leuchtstreifen beispielsweise Folienstreifen angeordnet wurden.

Beim Verformen eines solchen Folienstreifens wäre die Folie zerknittert oder sogar eingerissen.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Fluchtwegmarkierung mindestens einen nicht linearen Streckenabschnitt mit einem oder mehreren Radien auf. Fluchtwegmarkierungen mit nicht linearen Streckenabschnitten können in Bögen und Kurven verlaufen. Hierdurch kann die Fluchtwegmarkierung individuell an die Ausgestaltungen des Flugzeuginnenraums angepasst werden und dabei vorgegebene Konturen, insbesondere des Mobiliars, folgen. Mit nicht linearen Streckenabschnitten werden streifenförmige Abschnitte der Fluchtwegmarkierung bezeichnet, die in der Ebene, in der sie verlegt sind, sich nicht gradlinig erstrecken, sondern einen Bogen beschreiben.

[0027] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Fluchtwegmarkierung mindestens einen geschwungenen Abschnitt mit einander entgegengesetzten Krümmungen auf. Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Fluchtwegmarkierung ist mit entgegengesetzten Krümmungen insbesondere mit linksgekrümmten und rechtsgekrümmten Abschnitten herstellbar, wodurch beliebig gebogene Fluchtwegmarkierungen mit glatten Übergängen entstehen. Bedingt durch die entgegengesetzten Krümmungen weisen geschwungene Abschnitte entlang ihrer Kontur einen Wendepunkt auf, an dem eine Rechts- oder Linkskrümmung in eine Links- bzw. Rechtskrümmung übergeht.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist die lichtdurchlässige Abdeckung einen thermisch verformbaren Kunststoff, bevorzugt Polycarbonat, auf. Polycarbonate sind Kunststoffe, die sowohl eine Glasübergangstemperatur als auch eine Schmelztemperatur besitzen. Unterhalb der Glasübergangstemperatur, auch Erweichungstemperatur genannt, befindet sich die amorphe Phase des Polycarbonats in einem erstarrten Zustand, während sich oberhalb der Glasübergangstemperatur das Polycarbonat in einem gummielastischen Zustand befindet. Im gummielastischen Zustand liegt das Polycarbonat erweicht vor und kann entsprechend verformt werden. Bei Temperaturen oberhalb der Schmelztemperatur liegt das Polycarbonat in einer flüssigen Phase vor, in der es vorzugsweise mit Farbpigmenten vermischt werden kann. Polycarbonate können folglich einerseits in einem Temperaturbereich besonders gut eingefärbt werden und in einem anderen Temperaturbereich thermisch verformt werden.

[0029] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das photolumineszente Material in Form von Streifen mit einer Länge und einer Breite vorgesehen, die den Abmaßen der lichtdurchlässigen Abdeckung entsprechen. Die photolumineszenten Streifen können beispielsweise photolumineszente Pigmente aufweisen,

die in einer Polymermatrix, bevorzugt in einer Silikon- oder Polycarbonatmatrix, eingebunden sind.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist auf oder in einem Trägerelement das photolumineszente Material in Form eines den Abmaßen des Trägerelements entsprechenden Streifens und darauf die lichtdurchlässige Abdeckung angeordnet. Die lichtdurchlässige Abdeckung bietet somit einen Schutz für das photolumineszente Material vor Beschädigungen und Feuchtigkeit.

[0031] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Fluchtwegmarkierung ist eine Grundfläche des Trägerelements rechteckig ausgebildet, wobei sich entlang jeder Begrenzung der Grundfläche Seitenwände mit einer Dicke D in einem Winkel zu der Grundfläche erstrecken, wodurch eine Ausnehmung in dem Trägerelement gebildet ist. Bevorzugt stehen die Seitenwände senkrecht zu der Grundfläche. In einer solchen Ausnehmung kann ein photolumineszentes Material sicher vor Verrutschen platziert werden.

[0032] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Fluchtwegmarkierung weist die lichtdurchlässige Abdeckung eine rechteckige Grundfläche auf, die in einem Abstand von der Begrenzung der Grundfläche sich in einem Winkel erstreckende Vorsprünge in Form von Seitenwänden mit einer Dicke D' aufweist, wobei die Vorsprünge so ausgebildet sind, dass ihre Außenseiten an den Innenseiten der Seitenwände des Trägerelements anliegen und zwischen lichtdurchlässiger Abdeckung und Trägerelement ein Hohlraum zur Aufnahme des photolumineszenten Materials gebildet wird, wenn die lichtdurchlässige Abdeckung auf dem Trägerelement aufgesetzt ist.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Fluchtwegmarkierung sind die lichtdurchlässige Abdeckung und das Trägerelement als einstückiges Hohlprofil ausgebildet. Ein photolumineszenter Leuchtstreifen kann dann in das Hohlprofil eingebracht werden, bevorzugt durch Einspritzen oder Eingießen einer Silikon- oder Polycarbonatmasse, in der die photolumineszenten Pigmente eingearbeitet sind.

[0034] Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0035] [Fig. 1](#) eine Ansicht eines geraden, farbigen Leuchtstreifens mit eingefärbter Abdeckung,

[0036] [Fig. 2](#) eine Querschnittsdarstellung eines geraden, farbigen Leuchtstreifens mit eingefärbter Abdeckung,

[0037] [Fig. 3](#) eine Querschnittsdarstellung eines geraden, farbigen Leuchtstreifens gemäß [Fig. 2](#) in einer Stützform,

[0038] [Fig. 4](#) eine vorgefertigte Form, in die eine Stützform gemäß [Fig. 3](#) eingesetzt sind,

[0039] [Fig. 5](#) eine Umformungsvorrichtung mit einer Vielzahl an Stäben, wobei in der Umformungsvorrichtung eine Stützform gemäß [Fig. 3](#) eingesetzt ist und

[0040] [Fig. 6](#) eine Draufsicht einer individuell in der Ebene verformte Fluchtwegmarkierung.

[0041] [Fig. 1](#) zeigt eine Fluchtwegmarkierung **1** in gerader Form mit einer eingefärbten lichtdurchlässigen Abdeckung **6**. Unter der eingefärbten lichtdurchlässigen Abdeckung **6** ist ein nachleuchtendes, photolumineszentes Material **8** angeordnet, das wiederum auf einem Trägerelement **4** flächig aufliegend angeordnet ist. Das photolumineszente Material ist gemäß [Fig. 1](#) in einem transparenten Trägerelement vorgesehen. Das Trägerelement kann transparent ausgebildet, kann aber auch nicht durchscheinend ausgebildet sein, wenn es im verlegten Zustand der Fluchtwegmarkierung mit dem Untergrund verbunden ist. Alternativ kann das photolumineszente Material auch in das transparente Trägerelement eingegossen sein. Das photolumineszente Material kann dann beispielsweise aus photolumineszenten Pigmenten bestehen, die in einer Polymermatrix, bevorzugt einer Silikon- oder Polycarbonatmatrix, eingebunden sind.

[0042] [Fig. 2](#) zeigt eine Querschnittsdarstellung der Fluchtwegmarkierung gemäß [Fig. 1](#). In dem Querschnitt ist zu erkennen, dass das Trägerelement **4** eine Ausnehmung **5** aufweist, in die das photolumineszente Material **8** eingesetzt ist. Gemäß [Fig. 2](#) sind die Abmaße des photolumineszenten Materials **8** geringfügig kleiner als die Ausnehmung **5** des Trägerelements **4** ausgebildet, so dass seitlich eine sich in Längsrichtung erstreckende Fuge ergibt, in die die Seitenwände der Abdeckung eintauchen. Eine Abdeckung **6** ist auf das photolumineszente Material **8** aufgebracht und schließt seitlich mit dem Rand des Trägerelements **4** ab. Die Fugen zwischen den Rändern der photolumineszenten Materials **8** und den Rändern der Ausnehmung **5** sind mit den Vorsprüngen der Abdeckung **6** aufgefüllt. Alternativ kann das photolumineszente Material **8** passgenau auf die Ausnehmung **5** des Trägerelements **4** zugeschnitten sein. Bei dieser Alternative weist die rechteckförmige Abdeckung keine Vorsprünge auf, sondern ist beispielsweise mit dem Trägerelement verklebt oder verschweißt. Das Verkleben oder Verschweißen von Abdeckung und Trägerelement kann durchgeführt werden bevor oder nachdem ein Leuchtstreifen in das Trägerelement angeordnet wurde. Wird der Leuchtstreifen erst nach dem Verkleben oder Ver-

schweißen in das aus Abdeckung und Trägerelement gebildete Hohlprofil eingebracht, kann dies vorzugsweise durch Einbringen einer die photolumineszenten Pigmente enthaltende Silikon- oder Polycarbonatmasse geschehen.

[0043] Fig. 3 zeigt die gerade Fluchtwegmarkierung aus Fig. 2, eingefügt in eine Stützform 2. Die Stützform 2 weist einen topfförmigen Körper 2a auf, in dem die gerade Fluchtwegmarkierung eingesetzt ist. Ferner weist die Stützform 2 einen Deckel 2b mit einem stempelartigen hervorstehenden Teil 2c auf. Der stempelartige Vorsprung 2c ermöglicht es, die Oberfläche der Fluchtwegmarkierung durch die Einwirkung der Gewichtskraft des Deckels 2b planar auszubilden. Sind die Teile 4, 6 und 8 in die Stützform 2 eingebracht, so wird die Stützform inklusive der eingebrachten Schichten auf eine Temperatur erwärmt. Vorzugsweise wird die Stützform auf eine Temperatur erwärmt, die oberhalb der Glasübergangstemperatur, jedoch unterhalb der Schmelztemperatur der verwendeten Materialien liegt.

[0044] Nach dem Erwärmen wird die Stützform 2 entweder in eine vorgefertigte Erstarrungsform gemäß Fig. 4 eingesetzt oder in eine Umformungsvorrichtung 22 gemäß Fig. 5.

[0045] Die in Fig. 4 gezeigte, vorgefertigte Erstarrungsform 20 ist im Verhältnis zu der Stützform 2 wesentlich stabiler ausgebildet und erlaubt vorzugsweise nur minimale Verformungsbewegungen aufgrund ihrer geringen Elastizität. Aufgrund der minimalen Elastizität kann die erwärmte Stützform 2 einfacher in die vorgefertigte Erstarrungsform 20 eingesetzt werden, so dass die Stützform 2 bei sicherem Halt und bei gleichmäßiger Fixierung abkühlen kann und die eingebrachten Schichten 4, 6, 8 erstarren können und damit eine thermisch verformte Fluchtwegmarkierung gebildet ist. Nach dem Erstarren können die thermisch verformte Fluchtwegmarkierung 1 und die Stützform 2 aus der vorgefertigten Erstarrungsform 20 entnommen und voneinander getrennt werden.

[0046] Bei der Verwendung einer Umformungsvorrichtung 22 gemäß Fig. 5 wird die erwärmte Stützform 2 in die Umformvorrichtung 22 eingesetzt, wobei die Vielzahl an Stäben 24 zunächst entsprechend weit auseinander positioniert sind, so dass die Stützform 2 bequem in die Umformvorrichtung 22 eingesetzt werden kann. Mit dem Einsetzen der Stützform 2 in die Umformungsvorrichtung 22 können über die Steuereinheit 20 die Stäbe 24 in eine gewünschte Position verfahren werden, so dass die Stäbe 24 eine vordefinierte Verformung der Stützform definieren. Nach dem Einstellen der Stäbe 24 kann die Stützform 2 in der Umformungsvorrichtung 22 in ihrer Verformungsposition auskühlen, so dass eine Fluchtwegmarkierung 1 gemäß der durch die Stäbe 24 einge-

stellten Verformung gebildet wird. Nach dem Erstarren können die Stäbe 24 aus ihrer die Verformung bildende Position zurückgefahren werden, so dass die Stützform 2 bequem auf der Umformvorrichtung 22 entnommen werden kann. Da die Stützform 2 in ihre Ausgangslage zurückkehrt, kann die geformte Fluchtwegmarkierung 1 bequem aus der Stützform 2 entnommen werden. Alternativ ist auch denkbar, dass die Stützform 2 bereits vor ihrer Erwärmung in die Umformungsvorrichtung 22 eingesetzt und erst dort erwärmt wird, bevor die Stäbe 24 in die gewünschte Verformungsposition verfahren werden.

[0047] Fig. 6 zeigt beispielhaft die Draufsicht einer Fluchtwegmarkierung 1, die individuell in der Ebene verformt wurde, wobei zur Verformung die Stützform 2 in Verbindung mit der Erstarrungsform 20 gemäß Fig. 4 oder der Umformungsvorrichtung 22 gemäß Fig. 5 verwendet wurde. Die Fluchtwegmarkierung 1 gemäß Fig. 6 ist mit geschwungener Kontur ausgebildet, wobei geschwungen bedeutet, dass die Kontur der Fluchtwegmarkierung zwischen zwei entgegengesetzten Krümmungen einen Wendepunkt aufweist.

[0048] Die Fluchtwegmarkierung 1 ist folglich mit einfachen Mitteln herstellbar und kann zugleich mit beliebiger Form hergestellt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der Fluchtwegmarkierung 1 ist zudem mit einfachen Mitteln umzusetzen. Ferner können die verwendeten Mittel für das Verfahren zur Herstellung für eine Vielzahl an Fluchtwegmarkierungen wiederverwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Fluchtwegmarkierung (1) in einer erwärmbaren und verformbaren Stützform (2), wobei die Fluchtwegmarkierung (1) eine lichtdurchlässige Abdeckung (6), ein Trägerelement (4) und ein photolumineszentes Material (8) aufweist und das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Bereitstellen der erwärmbaren und verformbaren Stützform (2),
- Einbringen eines Trägerelements (4) in die Stützform (2),
- Anordnen des photolumineszenten Materials (8) auf dem Trägerelement (4),
- Anordnen der lichtdurchlässigen Abdeckung (6) auf dem Trägerelement (4)
- Erwärmen und Verformen der Fluchtwegmarkierung (1) in der Stützform (2) und
- Erstarren der Fluchtwegmarkierung (1) in der Stützform (2) in einer vorbestimmten Position.

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das photolumineszente Material (8) und die lichtdurchlässige Abdeckung (6) auf dem Trägerelement (4) nacheinander in die Stützform (2) an-

geordnet werden oder diese bereits aufeinander angeordnet in die Stützform (2) eingebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützform (2) aus Silikon gefertigt ist, wobei nach dem Erstarren in der Stützform (2) die Stützform (2) in ihre nicht verformte Ausgangslage zurückkehrt und die Fluchtwegmarkierung (1) in ihrer verformten Position verbleibt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verformen und/oder Erstarren der in der Stützform (2) erwärmten Fluchtwegmarkierung (1) die Stützform (2) in einer Erstarrungsvorrichtung angeordnet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erstarrungsvorrichtung als eine vorgefertigte Erstarrungsform (20) vorgesehen ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Erstarrungsvorrichtung als eine Umformungsvorrichtung (22) mit einer Steuereinheit (26) ausgebildet ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Umformungsvorrichtung (22) eine Vielzahl von parallel angeordneten Stäben (24) aufweist, welche durch die Steuereinheit (26) entlang ihrer Längsrichtung verschiebbar sind, um die Fluchtwegmarkierung (1) in die vorbestimmte Position zu bringen.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Anordnen der erwärmten Stützform (2) in der Umformungsvorrichtung (22) die Stäbe (24) der Umformungsvorrichtung (22) in eine Stellung zum Erreichen einer gewünschten Verformung gebracht werden und die in die Stützform (2) eingebrachte Fluchtwegmarkierung (1) in dieser gewünschten Form erstarrt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtdurchlässige Abdeckung (6) einen thermisch verformbaren Kunststoff, bevorzugt Polycarbonat, aufweist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (4) und/oder das photolumineszente Material (8) und/oder die lichtdurchlässige Abdeckung (6) jeweils alleine oder zusammen aufeinanderliegend thermisch verformbar sind.

11. Fluchtwegmarkierung (1) hergestellt mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch mindestens einen geschwungenen Abschnitt mit einander entgegengesetzten Krümmungen.

12. Fluchtwegmarkierung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluchtwegmarkierung (1) mindestens einen nicht linearen Streckenabschnitt mit einem oder mehreren Radien (10) aufweist.

13. Fluchtwegmarkierung (1) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass in der lichtdurchlässigen Abdeckung (6) Farbpigmente zum lichtdurchlässigen Einfärben derselben eingebracht sind.

14. Fluchtwegmarkierung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtdurchlässige Abdeckung (6) ein thermisch verformbares Polycarbonat umfasst.

15. Fluchtwegmarkierung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das photolumineszente Material (8) in Form von Streifen mit einer Länge und einer Breite vorgesehen ist, die den Abmaßen der lichtdurchlässigen Abdeckung (6) entsprechen.

16. Fluchtwegmarkierung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem Trägerelement (4) das photolumineszente Material (8) in Form eines den Abmaßen des Trägerelements (4) entsprechenden Streifens und darauf die lichtdurchlässige Abdeckung (6) angeordnet sind.

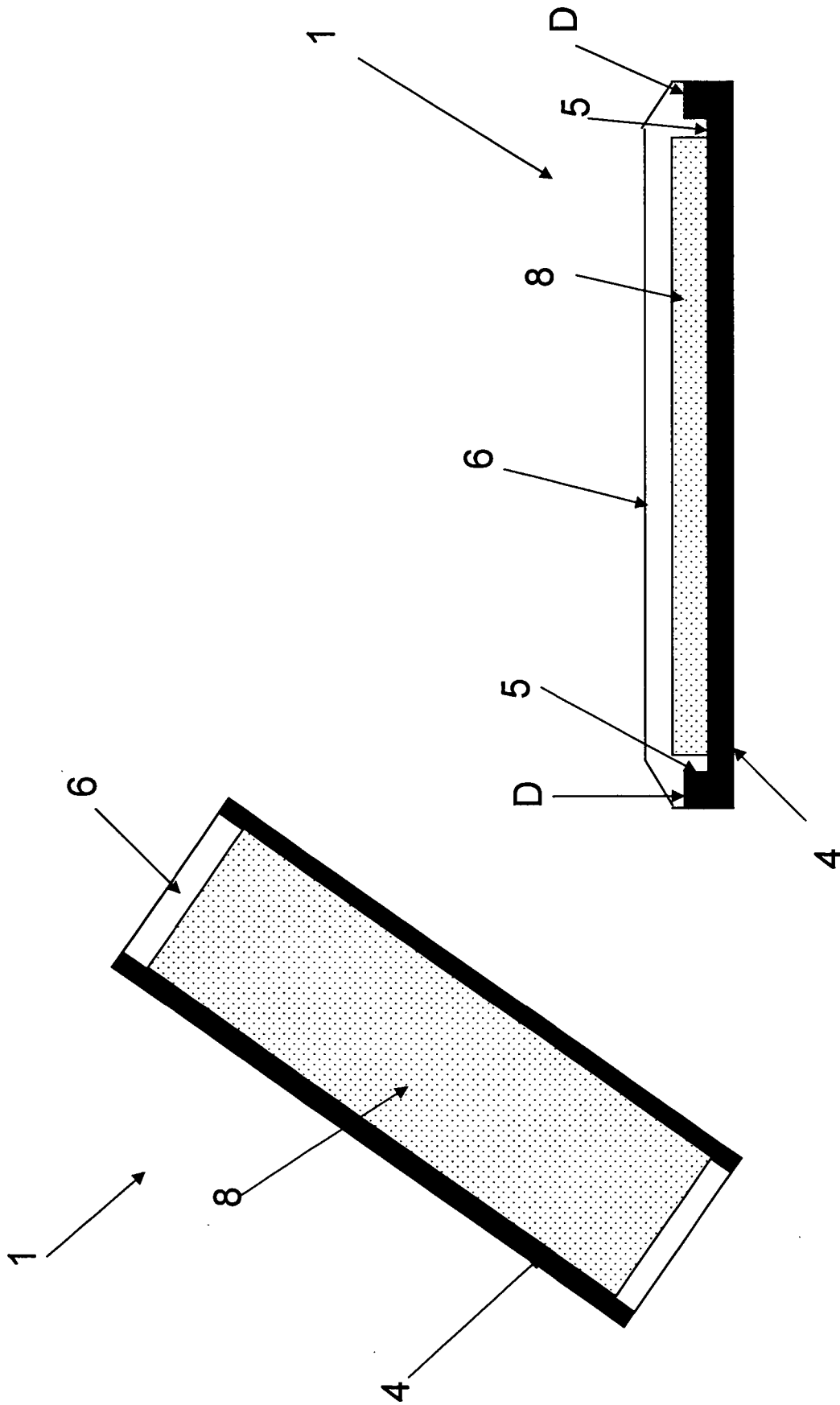
17. Fluchtwegmarkierung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche des Trägerelements (4) rechteckig ausgebildet ist, wobei sich entlang jeder Begrenzung der Grundfläche Seitenwände mit einer Dicke D in einem Winkel zu der Grundfläche erstrecken, wodurch eine Ausnehmung (5) in dem Trägerelement (4) gebildet ist.

18. Fluchtwegmarkierung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtdurchlässige Abdeckung (6) eine rechteckige Grundfläche aufweist, die in einem Abstand von der Begrenzung der Grundfläche sich in einem Winkel erstreckende Vorsprünge in Form von Seitenwänden mit einer Dicke D' aufweist, wobei Vorsprünge so ausgebildet sind, dass ihre Außenseiten an den Innenseiten der Seitenwände des Trägerelements (4) anliegen und zwischen lichtdurchlässiger Abdeckung (6) und Trägerelement (4) ein Hohlraum gebildet wird, wenn die lichtdurchlässige Abdeckung (6) auf das Trägerelement (4) aufgesetzt ist.

19. Fluchtwegmarkierung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtdurchlässige Abdeckung (6) und das Trägerelement (4) als einstückiges Hohlprofil ausgebildet sind.

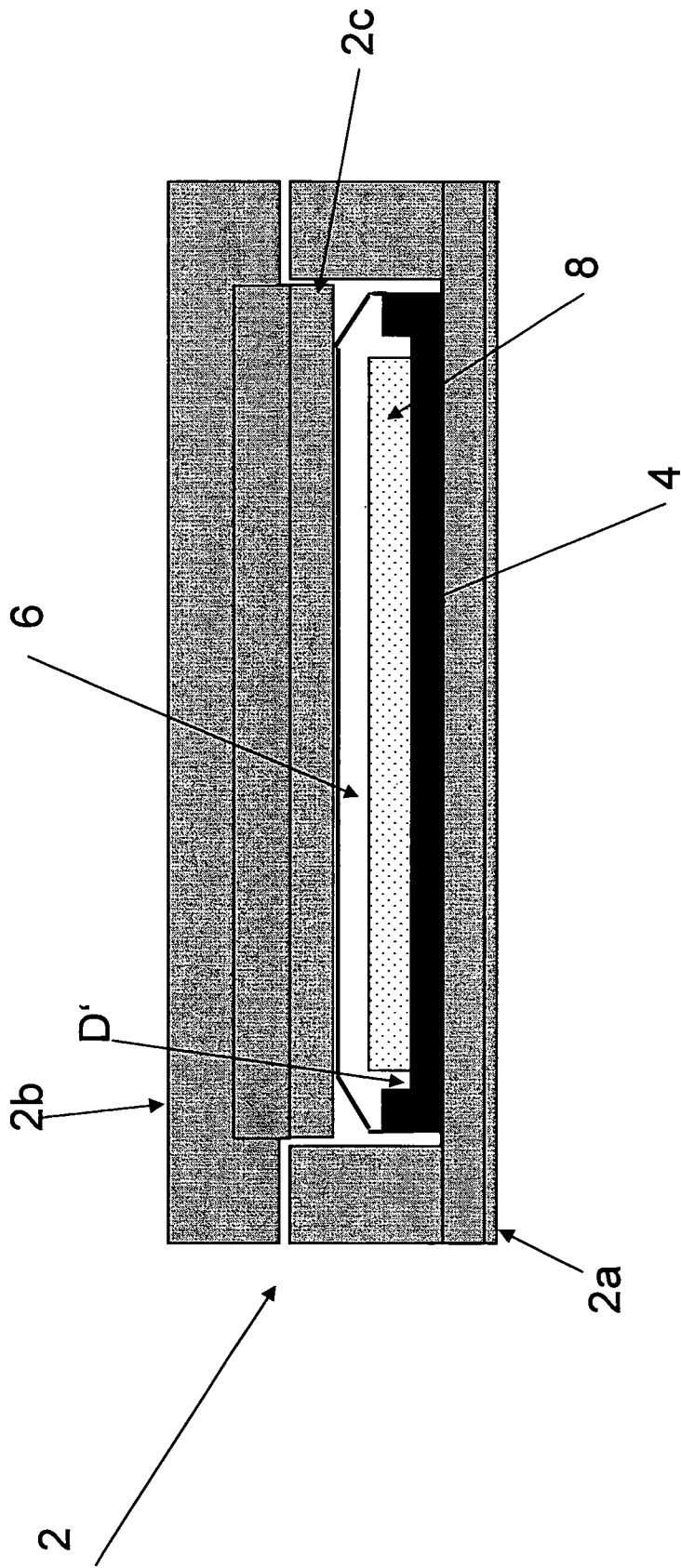
Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

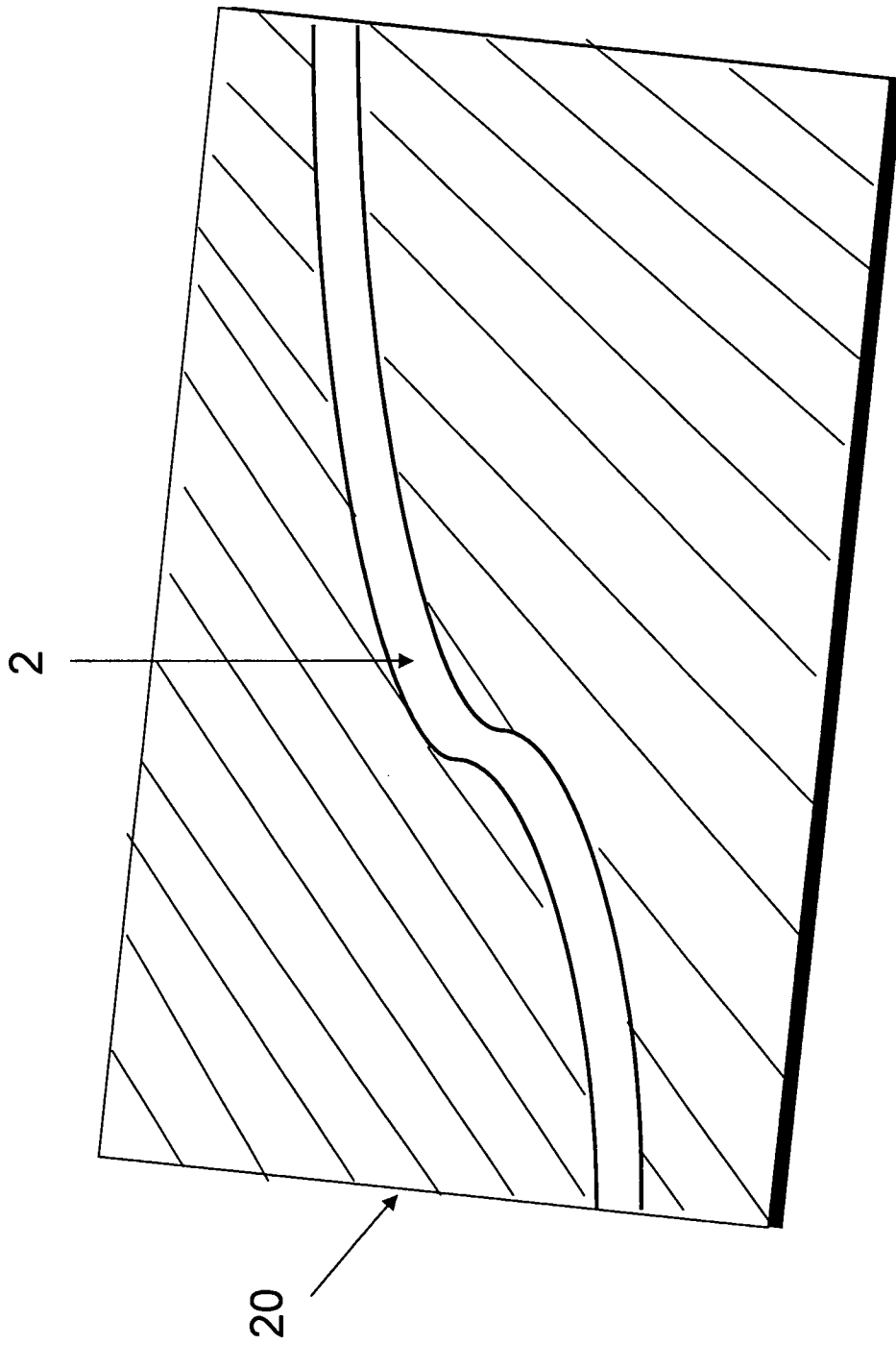


Figur 2

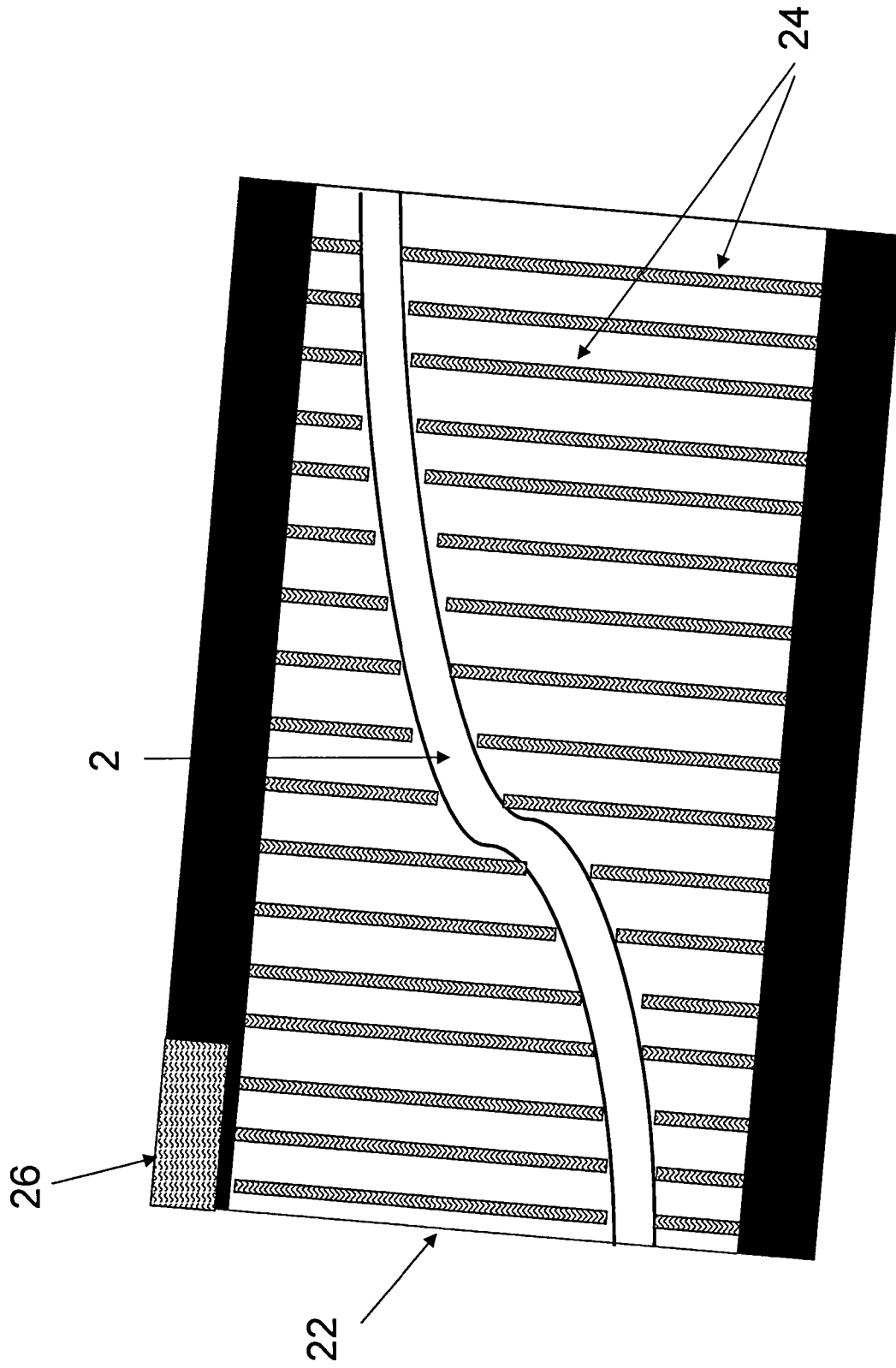
Figur 1



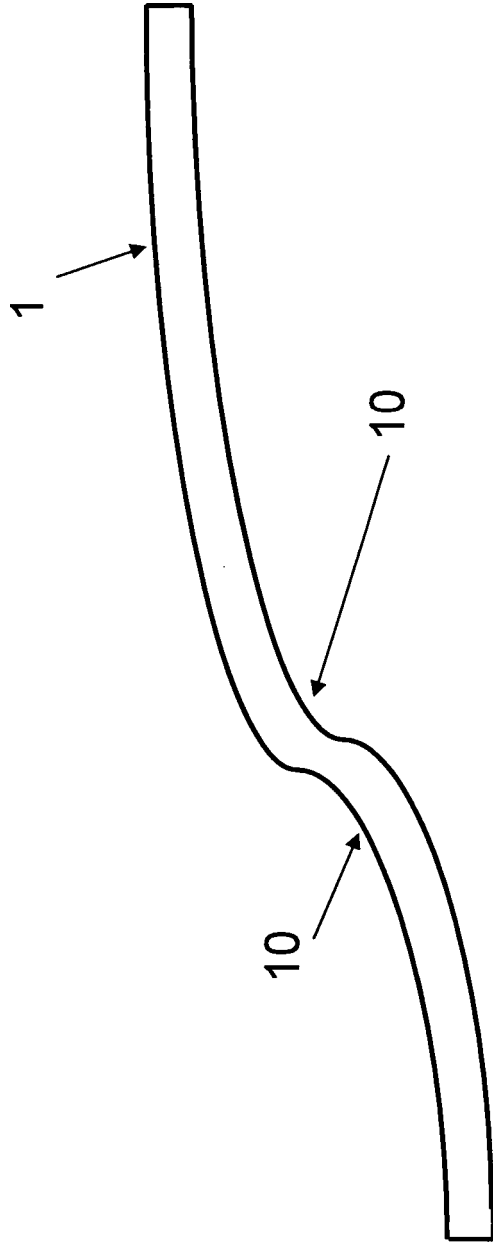
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6