

(19)



(11)

EP 3 109 361 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(51) Int Cl.:
D06N 5/00 (2006.01) **E04D 5/12 (2006.01)**
E04D 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16175755.4**

(22) Anmeldetag: **22.06.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **W. Quandt GmbH & Co. KG**
12051 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **POCHERT, Jan-Niels**
14109 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Anna-Louisa-Karsch-Strasse 2
10178 Berlin (DE)

(30) Priorität: **24.06.2015 DE 202015103327 U**

(54) **PHOTOLUMINESZIERENDE BITUMENBAHN**

(57) Die Erfindung betrifft eine photolumineszierende Bitumenbahn, die aus einer oder mehreren bituminösen Schichten gebildet wird, wobei ein streubares und photolumineszierendes Material auf einer äußeren bituminösen Schicht aufgetragen ist, welches eine Schmelz-

temperatur aufweist, die über einer Verarbeitungstemperatur der äußeren bituminösen Schicht und unterhalb einer Schmelztemperatur der einen oder mehreren bituminösen Schichten liegt sowie ein Verfahren zur Herstellung der photolumineszierenden Bitumenbahn.

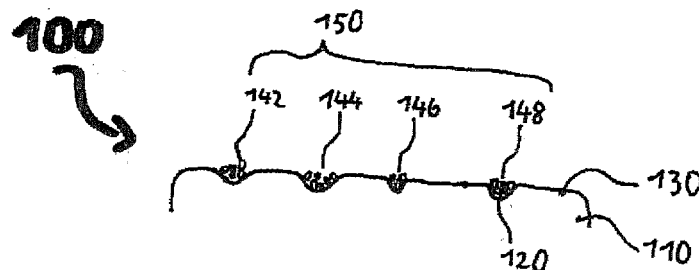


FIG. 1

EP 3 109 361 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine, insbesondere als Dachbahn ausgebildete, photolumineszierende Bitumenbahn.

[0002] Aus WO 2012/150191 A2 ist ein recyclingfähiges bituminöses Dachbedeckungsmaterial bekannt, das durch eine oder mehrere bituminöse Schichten gebildet wird und zudem mit einer Einlage und/oder Verstärkung versehen ist.

[0003] DE 10 2007 048 177 beschreibt eine Dachabdeckung mit reflektorischer Beschichtung, die aus retroreflektierenden Glaskugeln ausgebildet ist. Die Dachbahn, die insbesondere eine Bitumen- oder Polymerbitumendachbahn ist, kann mit ihrer lichtabstrahlenden Beschichtung als Hitzeschutz bei starker Sonnenstrahlung und zur Energieeinsparung bei der Klimatisierung von Räumen eingesetzt werden. Die Dachabdeckung ist allerdings wegen der für die Beschichtung verwendeten Festkörperbestandteile nicht recyclebar.

[0004] DE 20 2011 108 634 U1 offenbart eine Spielfeld-Markierung durch eine elektrische Beleuchtungsanordnung wobei die elektrische Beleuchtungseinrichtung in einer linienförmigen Anordnung auf der Bodenfläche angebracht ist. Die vorgestellte elektrische Beleuchtungseinrichtung benötigt allerdings elektrischen Strom, um eine leuchtende Spielfeld-Markierung bereitzustellen.

[0005] Es ist wünschenswert, die Recyclingfähigkeit von bituminösem Schichtmaterial zu erhalten und dennoch vergleichsweise einfach die Möglichkeit für eine leuchtende Markierung auf einer Bitumenbahn zur Verfügung zu stellen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine entsprechende Bitumenbahn und ein Herstellungsverfahren anzugeben.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine photolumineszierende Bitumenbahn des Anspruchs 1 und ein Herstellungsverfahren des Anspruchs 17 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß wird eine photolumineszierende Bitumenbahn vorgeschlagen, die aus einer oder mehreren bituminösen Schichten gebildet wird, wobei ein streubares und photolumineszierendes Material auf einer äußeren bituminösen Schicht aufgetragen ist, welches eine Schmelztemperatur aufweist, die über einer Verarbeitungstemperatur der äußeren bituminösen Schicht und unterhalb einer Schmelztemperatur der einen oder mehreren bituminösen Schichten liegt.

[0008] Ein Vorteil der Erfindung liegt in einer vergleichsweise einfach möglichen Bereitstellung von leuchtenden Markierungen auf der Bitumenbahn mittels dem streubaren und photolumineszierenden Material. Dies macht einen elektrischen Stromanschluss oder ein externes Bestrahlen der Bitumenbahn überflüssig. Da das beispielsweise für Markierungen genutzte Material streubar ist, ist eine einfache Herstellung der photolumineszierende Bitumenbahn denkbar, wobei möglicherweise bisherige und bereits bekannte Prozessschritte zur Herstellung einer Bitumenbahn unverändert beibe-

halten werden können. Folglich ist ein geringer wirtschaftlicher Aufwand für die erfindungsgemäße Bereitstellung einer photolumineszierende Bitumenbahn denkbar. Der Inhalt der internationalen Patentanmeldung WO 2012/150191 A3 wird diesbezüglich durch Zitat in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung aufgenommen. Die beschriebenen Herstellungsverfahren für die als Dachbedeckungsmaterial ausgebildete Bitumenbahn werden hiermit dieser Beschreibung hinzugefügt.

[0009] Weiterhin hat diese Nutzung von Bitumenbahnen den Vorteil, dass nach einer typischen Nutzungsdauer von Bitumenbahnen, die im Bereich der Nutzung als Dachbedeckung bei 20 bis 30 Jahren liegt, eine Weiterverwendung des in der Bitumenbahn enthaltenen Bitumens unter Einschmelzung und anschließender Neuformung möglich ist.

[0010] Dass das streubare und photolumineszierende Material eine Schmelztemperatur besitzt, die über der Verarbeitungstemperatur der äußeren bituminösen Schicht liegt, hat den Vorteil, dass somit ein Schmelzen dieses Materials in der Herstellung vermieden wird. Solch ein Schmelzen würde, durch eine teilweise Überdeckung des streubaren und photolumineszierenden Materials durch Bitumen, zu einer Verschlechterung einer Abstrahlhelligkeit der photolumineszierenden Bitumenbahn führen.

[0011] Andererseits sieht die Erfindung vor, dass die Schmelztemperatur des streubaren und photolumineszierenden Materials unterhalb der Schmelztemperatur der einen oder mehreren bituminösen Schichten liegt. So wird sichergestellt, dass bei einem gewollten Einschmelzen des Bitumens auch das darauf aufgetragene streubare und photolumineszierende Material eingeschmolzen wird, was beispielsweise eine Recyclebarkeit der erfindungsgemäßen photolumineszierenden Bitumenbahn sicherstellt.

[0012] Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche und geben im Einzelnen vorteilhafte Möglichkeiten an, wie die oben erläuterte photolumineszierende und recyclebare Bitumenbahn, insbesondere Dachbahn, im Rahmen der Aufgabenstellung sowie hinsichtlich weiterer Vorteile zu realisieren bzw. auszugestalten ist.

[0013] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung, ist die photolumineszierende Bitumenbahn als Dachbahn ausgebildet oder bildet einen Teil einer Dachbahn. Dadurch, dass Dachbahnen regelmäßig direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, hat diese bevorzugte Weiterbildung den Vorteil, dass die für eine Leuchtfähigkeit von photolumineszierenden Material notwendige vorherige Lichteinstrahlung regelmäßig vorliegt. Weiterhin kann das erfindungsgemäße Auftragen von streubarem und photolumineszierendem Material als zusätzliche Beschichtung einen Hitzeschutz bei starker Sonnenstrahlung bilden und zur Energieeinsparung bei der Klimatisierung von Räumen dienen.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist das streubare und photolumineszierende Material als

Polyethylen (PE)-Granulat ausgebildet. Die Verwendung eines Granulats in dieser Weiterbildung hat den Vorteil, dass in dem Granulat enthaltene Partikel robuster gegenüber äußeren Einflüssen sind, beispielsweise was eine Haftfestigkeit an der bevorzugt als Dachbahn ausgebildeten Bitumenbahn betrifft, als feinkörnig ausgebildete Materialien. Weiterhin kann die Verwendung eines PE-Granulats die Recyclefähigkeit des streubaren und photolumineszierenden Materials erhöhen. PE ist für Recycling ein nahezu idealer Kunststoff, denn während viele andere Kunststoffe durch thermische Belastung im Rahmen des Recyclingvorgangs sehr stark abbauen, kann PE ohne wesentliche Schädigungen recycelt werden. In einer Variante dieser Weiterbildung ist das PE-Granulat aus PE-Kugeln gebildet.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der photolumineszierenden Bitumenbahn ist das PE-Granulat unter Beigabe von photolumineszenten Additiven, insbesondere von photolumineszierenden Seltenen Erden, hergestellt. Diese Weiterbildung hat den Vorteil, die die Verwendung von photolumineszierenden Seltenen Erden dazu führt, dass das PE-Granulat nicht toxisch ist. In einer Variante dieser Weiterbildung werden PE-Partikeln photolumineszenten Additiven aufgetragen, was schließlich zu dem PE-Granulat führt. In einer weiteren Variante wird zur Herstellung des PE-Granulats ein PE-Masterbatch verwendet, in welchen photolumineszente Additive, insbesondere photolumineszierende seltene Erden, beigefügt werden.

[0016] In einer bevorzugten Weiterbildung ist die photolumineszierende Bitumenbahn zu mindestens 80 %, insbesondere zu über 90 % recyclebar. In einer Variante dieser Weiterbildung ist die photolumineszierende Bitumenbahn zu 95 % recyclebar. Derart gute Weiterverarbeitungswerte werden durch eine geeignete Wahl der Substanzen zur Herstellung der bituminösen Schichten und des streubaren und photolumineszierenden Materials erreicht. Insbesondere die Recyclingfähigkeit von Bitumen und von PE führt zu einem hohen Anteil an recycelbaren Produkten in der photolumineszierenden Bitumenbahn. Dies ist dadurch besonders vorteilhaft, dass ein Verbrennen der Bitumenbahn sehr umweltschädlich ist und zu einem hohen CO₂-Ausstoß führt.

[0017] In einer Weiterbildung der Erfindung, weist die, insbesondere als Dachbahn ausgebildete photolumineszierende Bitumenbahn mindestens eine Einlage und/oder Verstärkung auf, welche aus in einer bituminösen Schicht eingebetteten Fasern oder Drähten, oder aus einer oder mehrerer Arten der Kunststoffe Polypropylen, Polyamid, Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polyacrylnitril, Ethylenvinylazetat gebildet wird. Diese Weiterbildung hat den Vorteil, dass eine Formbeständigkeit der photolumineszierenden Bitumenbahn unterstützt werden kann. In einer Variante dieser Weiterbildung besteht die Einlage und/oder Verstärkung nahezu ausschließlich aus einem Material mit einer Schmelztemperatur, die zwischen 50°C und 220°C liegt, genauer gesagt zwischen 100°C und 200°C. Dies hat den Vorteil,

dass die Einlage und/oder Verstärkung bei einem Einschmelzen der Bitumenbahn mit eingeschmolzen wird, was eine Recyclebarkeit der photolumineszierenden Bitumenbahn sicherstellt. In einer weiteren Variante dieser Weiterbildung, weist die photolumineszierende Bitumenbahn als Einlage ein Polyestervlies mit einem Schmelzpunkt bei etwa 250°C auf.

[0018] Eine Wahl der Einlage oder Verstärkung, oder des photolumineszierenden Materials ist auch von dem für die Bitumenbahn genutzten Bitumen abhängig. So ist die Temperatur, bei der das Bitumen flüssig wird (also die Verarbeitungstemperatur), von der Art des Bitumens abhängig. Wenn dem Bitumen Füllstoff und Modifikator hinzugefügt und das Bitumen modifiziert wird, entsteht eine bituminöse Masse, also ein Bitumencompound, das eine hohe Viskosität aufweist. Bei einer solchen Art modifizierten Bitumens und somit einem Bitumencompound mit zahlreichen Zufügungen (Füllstoffen, Modifikator) ist es erforderlich - um letztendlich dem Bitumencompound eine flüssige Form zu verleihen - die Verarbeitungstemperatur höher zu halten, beispielsweise auf 200°C. Wenn nur wenige Zufügungen vorhanden sind, kann das Bitumencompound bereits bei einer niedrigeren Temperatur flüssig sein, etwa bei 100°C. Die Verarbeitungstemperatur der entsprechenden Bitumensorte beträgt somit 100°C. Zumeist verfügt das bituminöse Beschichtungsbad über eine Verarbeitungstemperatur von etwa 180°C.

[0019] In einer Weiterbildung der Erfindung weist die äußere bituminöse Schicht eine Erweichungstemperatur zwischen 40°C und 150°C auf.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung sind die eine oder die mehreren bituminösen Schichten aus einem Destillationsbitumen der Sorte B70/100 oder B160/200 gebildet, das mit einem Polyethylenwachs verschnitten ist. Dies wirkt sich vorteilhaft auf die Schmelztemperatur aus.

[0021] In einer weiteren Weiterbildung sind die eine oder die mehreren bituminösen Schichten aus einem Destillationsbitumen gebildet, mit einem linear aufgebautem Styrol-Butadien-Styrol (SBS)-Anteil mit einem Verhältnis von mehr als 1:4 von linear aufgebautem zu radial aufgebautem SBS-Anteil. In einer Weiterbildung sind die eine oder die mehreren bituminösen Schichten aus einem Destillationsbitumen mit einem SBS-Anteil zwischen 7 % und 13,5 % gebildet.

[0022] In einer weiteren Weiterbildung der Erfindung hat die photolumineszierende Bitumenbahn eine Bahnstärke zwischen 1 mm und 10 mm. In einer bevorzugten Variante dieser Weiterbildung hat die photolumineszierende Bitumenbahn eine Bahnstärke von 4 mm. Eine geringe Bahnstärke kann eine Verarbeitung der photolumineszierenden Bitumenbahn, beispielsweise durch Zuschneiden, vereinfachen.

[0023] In einer bevorzugten Weiterbildung der photolumineszierenden Bitumenbahn bildet eine Anordnung des streubaren und photolumineszierenden Materials auf der äußeren bituminösen Schicht eine strukturierte Markierung der, insbesondere als Dachbahn ausgebil-

deten, photolumineszierenden Bitumenbahn. Eine solche strukturierte Markierung ist in einer Variante dieser Weiterbildung ein durch Linien und/oder Punkte gebildetes Muster. In einer weiteren Variante ist die strukturierte Markierung ein Schriftzug, der zu Werbe- und/oder Informationszwecken genutzt werden kann. Ein Vorteil der aus dem streubaren und photolumineszierenden Material gebildeten strukturierten Markierung dieser Weiterbildung ist, dass sie auch nachts, bei schlechten Lichtverhältnissen oder abends gut lesbar und auffällig sind.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung, bildet das streubare und photolumineszierende Material ein Additiv für ein streubares und nicht-photolumineszierendes Grundmaterial, wobei das streubare und photolumineszierende Material zusammen mit dem Grundmaterial auf die äußere bituminöse Schicht aufgetragen ist. In dieser Weiterbildung ist vorteilhaft, dass die photolumineszierende Bitumenbahn weiterhin Licht abstrahlt, aber die Verwendung von günstigem Grundmaterial zu einer günstigeren photolumineszierenden Gesamtbeschichtung der Bitumenbahn führt. In einer Variante dieser Weiterbildung wird über ein Verhältnis von streubarem und photolumineszierendem Material zu Grundmaterial eine Helligkeit der photolumineszierenden Bitumenbahn vor einem Auftragen der Gesamtbeschichtung voreingestellt. So kann eine bestimmte und gewollte Helligkeit voreingestellt werden, oder die Helligkeit der photolumineszierenden Bitumenbahn bewusst abhängig von einer lateralen Position auf der Fläche verändert werden.

[0025] In einer Weiterbildung der Erfindung sind ein erstes, insbesondere als PE-Granulat ausgebildetes, streubares und photolumineszierendes Material und ein zweites, insbesondere als PE-Granulat ausgebildetes, streubares und photolumineszierendes Material auf die äußere bituminöse Schicht aufgetragen, wobei das erste Material eine erste Schmelztemperatur und das zweite Material eine zweite Schmelztemperatur aufweisen, die jeweils über einer Verarbeitungstemperatur der äußeren bituminösen Schicht und unterhalb einer Schmelztemperatur der einen oder mehreren bituminösen Schichten liegen. Die Verwendung verschiedener Materialien in dieser Weiterbildung kann eine Erkennbarkeit der photolumineszierenden Bitumenbahn verbessern. In einer ersten Variante dieser Weiterbildung weist das erste Material eine erste Farbe und das zweite Material eine zweite Farbe auf, wobei die erste Farbe verschieden von der zweiten Farbe ist. Durch die Verwendung verschiedener Farben kann ein Kontrast einer durch die beiden Materialien gebildeten strukturierten Markierung vergrößert werden. In einer zweiten Variante dieser Weiterbildung weist das erste Material eine erste Photolumineszenzdauer und das zweite Material eine zweite Photolumineszenzdauer auf, wobei die erste Photolumineszenzdauer verschieden von der zweiten Photolumineszenzdauer ist. In dieser zweiten Variante der Weiterbildung kann eine durch die beiden Materialien gebildete strukturierte Markierung sich abhängig von der Zeit verän-

dern. So kann am Abend eine erste strukturierte Markierung auf der photolumineszierenden Bitumenbahn zu erkennen sein und einige Zeit später eine zweite strukturierte Markierung. Die zweite strukturierte Markierung entsteht dabei aus der ersten strukturierten Markierung dadurch, dass beispielsweise die erste Photolumineszenzdauer des ersten Materials überschritten ist, so dass nur noch die von dem zweiten Material gebildete zweite strukturierte Markierung aufgrund von abgestrahltem Licht erkennbar ist.

[0026] In einer bevorzugten Weiterbildung wird die photolumineszierende Bitumenbahn dadurch hergestellt, dass das, insbesondere als PE-Granulat ausgebildete, streubare und photolumineszierende Material auf heißflüssiges Bitumen gestreut wird und, unter teilweisem Einsinken in das heißflüssige Bitumen, an dem heißflüssigen Bitumen haftet. Wie in WO 2012/150191 A2 genauer erläutert, wird heißflüssiges Bitumen für die Herstellung von Bitumenbahnen verwendet. Diese Weiterbildung ist dadurch vorteilhaft, dass bisherige und bereits bekannte Prozessschritte zur Herstellung von Bitumenbahnen unverändert beibehalten werden könnten. Als zusätzlicher Prozessschritt kann nur das streubare und photolumineszierende Material auf das bei der Herstellung von Bitumenbahnen regelmäßig vorliegende heißflüssige Bitumen gestreut werden. Folglich ist ein geringer wirtschaftlicher Aufwand für die erfindungsgemäße Bereitstellung einer photolumineszierenden Bitumenbahn im Rahmen dieser Weiterbildung denkbar.

[0027] Diese und andere bevorzugte Weiterbildungen und Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und Zeichnungen und präzisieren photolumineszierende Bitumenbahnen hinsichtlich besonders vorteilhafter Ausbildungen, vorzugsweise für eine Verwendung der photolumineszierenden Bitumenbahn als Dachbahn oder als einen Teil einer Dachbahn. Wie im Rahmen der Erfindung erläutert ist das Konzept der Erfindung jedoch nicht beschränkt auf die Weiterbildung in Bezug auf die Verwendung der photolumineszierenden Bitumenbahn als Dachbahn oder als einen Teil einer Dachbahn.

[0028] Insbesondere solche Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Diese soll die Ausführungsbeispiele nicht notwendigerweise maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wo zur Erläuterung dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vielfältige Modifikationen und

[0029] Änderungen betreffend die Form und das Detail einer Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen. Die in der Beschreibung, in den Figuren der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Weiterbildung der Erfindung

wesentlich sein. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, den Figuren und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale. Die allgemeine Idee der Erfindung ist nicht beschränkt auf die exakte Form oder das Detail der im Folgenden dargestellten und beschriebenen bevorzugten Ausführungsform oder beschränkt auf einen Gegenstand, der eingeschränkt wäre im Vergleich zu dem in den Ansprüchen beanspruchten Gegenstand. Bei angegebenen Bemessungsbereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und beliebig einsetzbar und beanspruchbar sein. Identische oder ähnliche Teile oder Teile identischer oder ähnlicher Funktion sind, dort wo sinnvoll, der Einfachheit halber mit einem gleichen Bezugszeichen versehen.

[0030] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen sowie anhand der folgenden Zeichnung. Im Einzelnen zeigt die Zeichnung in:

FIG.1 eine Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform einer als Dachbahn ausgebildeten photolumineszierenden Bitumenbahn;

FIG.2 eine Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform einer als Dachbahn ausgebildeten photolumineszierenden Bitumenbahn;

FIG.3 eine schematische Darstellung eines Herstellungsprozesses einer als Dachbahn ausgebildeten photolumineszierenden Bitumenbahn gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

FIG. 1 zeigt eine Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform einer als Dachbahn ausgebildeten photolumineszierenden Bitumenbahn 100.

[0031] Die photolumineszierende Bitumenbahn wird aus einer bituminösen Schicht 110 gebildet, wobei ein als PE-Granulat ausgebildetes streubares und photolumineszierendes Material 120 auf einer äußeren bituminösen Schicht 130 aufgetragen ist. Weiterhin bildet die durch die Linien 142, 144, 146, 148 ausgebildete Anordnung des streubaren und photolumineszierenden Materials 120 auf der äußeren bituminösen Schicht 130 eine strukturierte Markierung 150.

[0032] Die in FIG. 1 veranschaulichte Ausführungsform der photolumineszierenden Bitumenbahn 100 ist zu 95 % recyclebar und hat eine Bahnstärke von 4 mm.

[0033] Das streubare und photolumineszierende Material 120 weist eine Schmelztemperatur auf, die über einer Verarbeitungstemperatur der äußeren bituminösen Schicht 130 und unterhalb einer Schmelztemperatur der einen oder mehreren bituminösen Schichten liegt.

[0034] FIG. 2 zeigt eine Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform einer als Dachbahn ausgebildeten

photolumineszierenden Bitumenbahn 200. Diese zweite Ausführungsform ist ähnlich zu der in FIG. 1 dargestellten ersten Ausführungsform der Bitumenbahn 100.

[0035] Im Vergleich zu der ersten Ausführungsform weist die in FIG. 2 gezeigte photolumineszierende Bitumenbahn 200 eine fünfte Linie 249 und somit eine andere durch die Linien 242, 244, 246, 248, 249 gebildete strukturierte Markierung auf. Außerdem hat die photolumineszierende Bitumenbahn 200 eine von einem Draht 260 gebildete Stützschiicht 270. Weiterhin sind ein erstes als PE-Granulat ausgebildetes streubares und photolumineszierendes Material 220 und ein zweites als PE-Granulat ausgebildetes streubares und photolumineszierendes Material 225 auf die äußere bituminöse Schicht 230 aufgetragen. Dabei weist das erste Material 220 eine erste Farbe und das zweite Material 225 eine zweite Farbe auf, wobei die erste Farbe verschieden von der zweiten Farbe ist. Weiterhin weist das erste Material 220 eine erste Photolumineszenzdauer und das zweite Material 225 eine zweite Photolumineszenzdauer auf, wobei die erste Photolumineszenzdauer verschieden von der zweiten Photolumineszenzdauer ist. Wie in FIG. 2 weiterhin erkennbar, ist eine erste mittlere Körnergröße des ersten Materials 220 größer, als eine zweite mittlere Körnergröße des zweiten Materials 225.

[0036] FIG.3 zeigt eine schematische Darstellung eines Herstellungsprozesses einer als Dachbahn ausgebildeten photolumineszierende Bitumenbahn 300 gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0037] Die photolumineszierende Bitumenbahn 300 wird im Rahmen des dargestellten Herstellungsprozesses dadurch hergestellt, dass das, als PE-Granulat ausgebildete streubare und photolumineszierende Material 310 auf heißflüssiges Bitumen 320 gestreut wird und, unter teilweisem Einsinken in das heißflüssige Bitumen 320, an dem heißflüssigen Bitumen 320 haftet.

[0038] Weiterhin in FIG. 3 gezeigt sind eine erste und eine zweite Kalibrierrolle 332, 334, ein Stützband 340, auf dem sich das heißflüssige Bitumen 320 befindet, und eine Materialzufuhr 350, die das streubare und photolumineszierende Material 310 auf das heißflüssige Bitumen 320 streut.

[0039] Eine Beschreibung der Bereitstellung des heißflüssigen Bitumens 320 auf dem Stützband 340 kann beispielsweise aus WO 2012/150191 A2 entnommen werden.

Patentansprüche

1. Photolumineszierende Bitumenbahn, die aus einer oder mehreren bituminösen Schichten gebildet wird, wobei ein streubares und photolumineszierendes Material auf einer äußeren bituminösen Schicht aufgetragen ist, welches eine Schmelztemperatur aufweist, die über einer Verarbeitungstemperatur der äußeren bituminösen Schicht und unterhalb einer Schmelztemperatur der einen oder mehreren bitu-

minösen Schichten liegt.

2. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bitumenbahn als Dachbahn ausgebildet ist oder einen Teil einer Dachbahn bildet. 5
3. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das streubare und photolumineszierende Material ein PE-Granulat ist. 10
4. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PE-Granulat unter Beigabe von photolumineszenten Additiven hergestellt ist. 15
5. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PE-Granulat unter Beigabe von photolumineszierenden Seltenen Erden hergestellt ist. 20
6. Photolumineszierende Bitumenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die photolumineszierende Bitumenbahn zu mindestens 80 %, insbesondere zu über 90 %, recyclebar ist. 25
7. Photolumineszierende Bitumenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die photolumineszierende Bitumenbahn mindestens eine Einlage und/oder Verstärkung aufweist, welche aus in einer bituminösen Schicht eingebetteten Fasern oder Drähten, oder aus einer oder mehrerer Arten von Kunststoffen gebildet wird. 30
8. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffe einen oder mehrere Kunststoffe aufweisen, ausgewählt aus: 40

Polypropylen, Polyamid, Polyethen, Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polyacrylnitril, Ethylvinylazetat.
9. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlage und/oder Verstärkung ausschließlich aus einem Material mit einer Schmelztemperatur zwischen 50°C und 220°C besteht. 50
10. Photolumineszierende Bitumenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bitumenbahn eine Bahnstärke zwischen 1 mm und 10 mm, insbesondere zwischen 4 mm und 8 mm, aufweist. 55
11. Photolumineszierende Bitumenbahn nach einem

der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anordnung des streubaren und photolumineszierenden Materials auf der äußeren bituminösen Schicht eine strukturierte Markierung der photolumineszierenden Bitumenbahn bildet.

12. Photolumineszierende Bitumenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das streubare und photolumineszierende Material ein Additiv für ein streubares und nicht-photolumineszierendes Grundmaterial bildet, wobei das streubare und photolumineszierende Material zusammen mit dem Grundmaterial auf die äußere bituminöse Schicht aufgetragen ist.
13. Photolumineszierende Bitumenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes, insbesondere als PE-Granulat ausgebildetes, streubares und photolumineszierendes Material und ein zweites, insbesondere als PE-Granulat ausgebildetes, streubares und photolumineszierendes Material auf die äußere bituminöse Schicht aufgetragen sind, wobei das erste Material eine erste Schmelztemperatur und das zweite Material eine zweite Schmelztemperatur aufweisen, die jeweils über einer Verarbeitungstemperatur der äußeren bituminösen Schicht und unterhalb einer Schmelztemperatur der einen oder mehreren bituminösen Schichten liegen.
14. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Material eine erste Farbe und das zweite Material eine zweite Farbe aufweist, wobei die erste Farbe verschieden von der zweiten Farbe ist.
15. Photolumineszierende Bitumenbahn nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Material eine erste Photolumineszenzdauer und das zweite Material eine zweite Photolumineszenzdauer aufweist, wobei die erste Photolumineszenzdauer verschieden von der zweiten Photolumineszenzdauer ist.
16. Photolumineszierende Bitumenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das, insbesondere als PE-Granulat ausgebildete, streubare und photolumineszierende Material unter teilweisem Einsinken in das Bitumen, an dem Bitumen haftet.
17. Verfahren zur Herstellung einer photolumineszierenden Bitumenbahn, die aus einer oder mehreren bituminösen Schichten gebildet wird, wobei ein streubares und photolumineszierendes Material auf einer äußeren bituminösen Schicht aufgetragen ist, welches eine Schmelztemperatur aufweist, die über einer Verarbeitungstemperatur der äußeren bitumi-

nösen Schicht und unterhalb einer Schmelztemperatur der einen oder mehreren bituminösen Schichten liegt, insbesondere Verfahren zur Herstellung einer Bitumenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 16.

5

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das, insbesondere als PE-Granulat ausgebildete, streubare und photolumineszierende Material auf heißflüssiges Bitumen gestreut ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

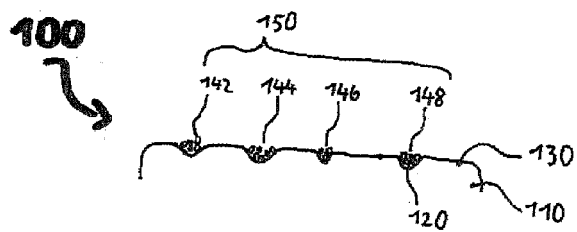


FIG. 1

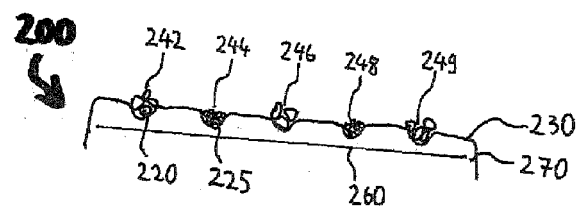


FIG. 2

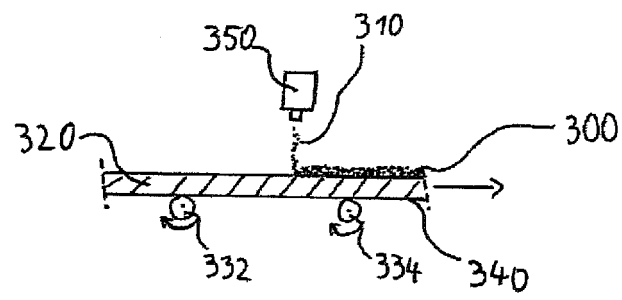


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 5755

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DATABASE WPI Week 201506 2015 Thomson Scientific, London, GB; AN 2015-06394B XP002762392. -& CN 203 957 439 U (TIANJIN YUSHEN CONSTR WATER-PROOF MATERI) 26. November 2014 (2014-11-26) * Zusammenfassung * * Seiten 1-3; Abbildung * -----	1-18	INV. D06N5/00 E04D5/12 E04D7/00
Y	CH 404 711 A (HOECHST AG [DE]) 31. Dezember 1965 (1965-12-31) * das ganze Dokument * -----	1-18	
A,D	WO 2012/150191 A2 (QUANDT GMBH & CO KG DACHBAHNEN UND DACHSTOFF FABRIK W [DE]; APPELS DAN) 8. November 2012 (2012-11-08) * das ganze Dokument * -----	1-18	
A,D	DE 10 2007 048177 A1 (QUANDT GMBH & CO KG DACHBAHNEN [DE]) 16. April 2009 (2009-04-16) * das ganze Dokument * -----	1-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06N D04D E01F
A	DE 10 2010 063000 A1 (POLYCARE RES TECHNOLOGY GMBH & CO KG [DE]) 14. Juni 2012 (2012-06-14) * Absatz [0025] * -----	1-18	
A	US 5 660 497 A (KOZAK EDWARD M [US] ET AL) 26. August 1997 (1997-08-26) * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2016	Prüfer Barathe, Rainier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 17 5755

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 203957439 U	26-11-2014	KEINE	
CH 404711 A	31-12-1965	AT 245607 B	10-03-1966
		CH 404711 A	31-12-1965
		DK 111493 B	02-09-1968
		GB 975223 A	11-11-1964
WO 2012150191 A2	08-11-2012	CA 2834840 A1	08-11-2012
		EP 2705199 A2	12-03-2014
		US 2014093710 A1	03-04-2014
		WO 2012150191 A2	08-11-2012
DE 102007048177 A1	16-04-2009	KEINE	
DE 102010063000 A1	14-06-2012	DE 102010063000 A1	14-06-2012
		EP 2652081 A1	23-10-2013
		US 2013260075 A1	03-10-2013
		WO 2012080261 A1	21-06-2012
US 5660497 A	26-08-1997	AU 2959095 A	09-02-1996
		CA 2192817 A1	25-01-1996
		EP 0768950 A1	23-04-1997
		US 5516227 A	14-05-1996
		US 5660497 A	26-08-1997
		WO 9601735 A1	25-01-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012150191 A2 [0002] [0026] [0039]
- DE 102007048177 [0003]
- DE 202011108634 U1 [0004]
- WO 2012150191 A3 [0008]