



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.03.2020 Patentblatt 2020/13**

(51) Int Cl.:  
**E01C 11/26** <sup>(2006.01)</sup> **H05B 3/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**E01C 9/02** <sup>(2006.01)</sup> **E01C 5/22** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **19401035.1**

(22) Anmeldetag: **18.09.2019**

(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:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **STL Böden+Design GmbH**  
**01458 Ottendorf-Okrilla (DE)**

(72) Erfinder: **Lorenz, Steffen**  
**01458 Ottendorf-Okrilla (DE)**

(74) Vertreter: **Schied, Sebastian**  
**c/o Patentanwälte Ilberg Weißfloh**  
**Prellerstraße 26**  
**01309 Dresden (DE)**

(30) Priorität: **18.09.2018 DE 102018122914**  
**06.03.2019 DE 102019105721**

(54) **PLATTENARTIG AUSGEBILDETES FLÄCHENHEIZSYSTEM**

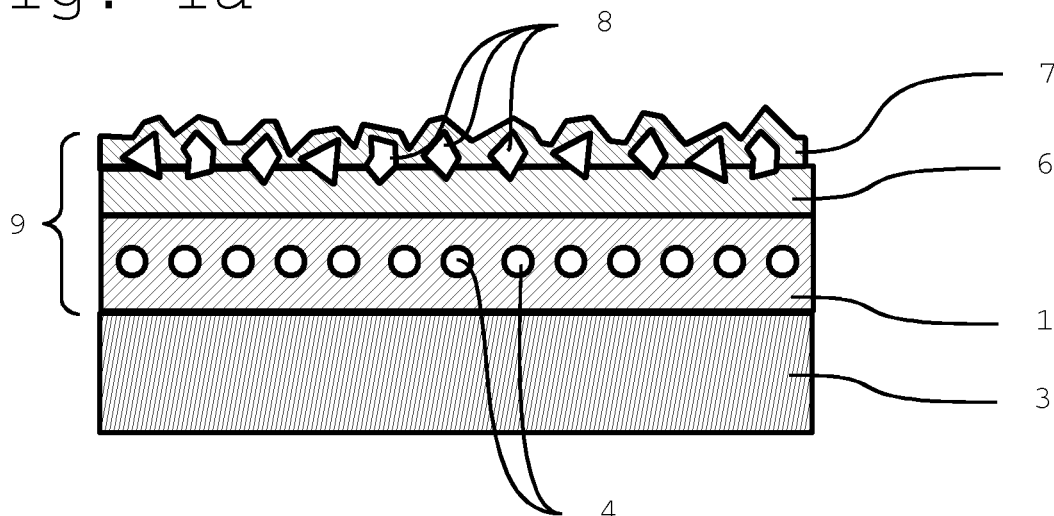
(57) Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein plattenartig ausgebildetes Flächenheizsystem bereitzustellen, das dazu vorgesehen ist, auf Wegen, Treppen und Fahrbahnen sowie anderen Verkehrswegen angeordnet zu werden, um diese eis- und schneefrei zu halten. Dazu soll das Flächenheizsystem auftretenden mechanischen Fahrbahnbeanspruchungen sowie Witterungseinflüssen standhalten, sowie eine entsprechende Haftung der Reifen auf der Oberfläche ermöglichen.

Das Flächenheizsystem umfasst Flächenheizmodule (9), die an Anlegeseiten anliegend und/oder beabstan-

det aneinander reihbar oder anlegbar sind.

Das Flächenheizmodul (9) umfasst ein Flächenheizelement (1) aus einem Verbundmaterial (1) umfassend Kunststoff mit einem darin angeordnetem, flächig ausgebildetem elektrischem Heizelement (4) und einem mit dem elektrischen Heizelement verbundenen elektrischen Anschluss (5), wobei auf einer der Außenflächen des Flächenheizelementes (1) mindestens eine Beschichtung (6, 7) aus einem harten, zug- und abriebfesten sowie elastischen Polymer angeordnet ist.

Fig. 1a



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein plattenartig ausgebildetes Flächenheizsystem für die Verwendung im Freien, also in von Witterung und/oder Niederschlag ungeschützten Bereichen.

**[0002]** Plattenartig ausgebildete Flächenheizsysteme sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt.

**[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein plattenartig ausgebildetes Flächenheizsystem bereitzustellen, das für den Einsatz im Freien oder außerhalb von Gebäuden und somit in von Witterung und/oder Niederschlag ungeschützten Bereichen geeignet ist. Insbesondere soll das Flächenheizsystem dazu vorgesehen sein, auf Wegen, Treppen, Brücken und Fahrbahnen sowie anderen Verkehrswegen angeordnet zu werden, um diese eis- und schneefrei zu halten. Dazu soll das Flächenheizsystem auftretenden mechanischen Fahrbahnbeanspruchungen sowie Witterungseinflüssen standhalten. Weiterhin soll eine entsprechende Haftung der Reifen oder der Schuhe von Fußgängern auf der Oberfläche ermöglicht werden. Das Flächenheizsystem soll schnell auf auftretende Änderungen der Witterungsverhältnisse reagieren können. Insgesamt soll ein energieeffizienter Betrieb des Flächenheizsystems möglich sein.

**[0004]** Die Erfindungsaufgabe wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

**[0005]** Ausgangspunkt der Erfindung ist ein plattenartig ausgebildetes Flächenheizelement für die Verwendung im Freien also in von Witterung und/oder Niederschlag ungeschützten Bereichen, bestehend aus einem Verbundmaterial aus Kunststoff mit darin angeordnetem, flächig ausgebildetem elektrischem Heizelement und einem damit verbundenen elektrischen Anschluss.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass auf der nach oben weisenden oder auf der der Verkehrswegoberfläche oder dem Verkehrswegbauteil gegenüberliegenden Außenflächen oder Außenseite als Verkehrswegseite des plattenartigen und/oder flächenhaften Flächenheizelementes mindestens eine Beschichtung aus einem harten, zug- und abriebfesten sowie elastischen Polymer angeordnet ist. Das harte, zug- und abriebfeste sowie elastischen Polymer ist mit dem Flächenheizelement so verbunden, dass horizontale Kräfte also Scherkräfte auf das Flächenheizelement übertragen werden. Die Härte des elastischen Polymers bezieht sich hierbei auf die Shore-Härte, die den Widerstand des Materials gegen das Eindringen von Objekten angibt. Die Beschichtung wird Teil des Flächenheizelementes. Daher wird das mit der Beschichtung versehene Flächenheizelement im Weiteren als Flächenheizmodul bezeichnet.

**[0007]** Ein Flächenheizelement ist beispielsweise eine aus Prepreg hergestellte Verbundplatte mit elektrischem Heizelement.

**[0008]** Die harte, zug- und abriebfeste sowie elastischen Polymerbeschichtung sorgt für einen mechanischen Schutz des in das Flächenheizelement eingebetteten elektrischen Heizelementes. Damit ist das elektrische Heizelement vor Beschädigungen oder gar Zerstörung geschützt. Zugleich wird mit der Polymerbeschichtung eine den Anforderungen gerecht werdende, dauerhafte Verkehrswegoberfläche wie beispielsweise eine Fahrbahn- oder Gehwegoberfläche beziehungsweise Verkehrswegoberfläche bereitgestellt. Durch die besonders harte, zug- und abriebfeste und zugleich elastische Beschichtung ist nur eine geringe Überdeckungsschichtstärke des elektrischen Heizelementes erforderlich. Demzufolge wird die Wärme unmittelbar unter die Fahrbahn- beziehungsweise Gehwegoberfläche eingebracht. Damit wird eine kurze Reaktionszeit des Flächenheizsystems ermöglicht. Zugleich werden somit die Wärmeverluste reduziert und damit eine effiziente Wärmeversorgung der Fahrbahn- oder Gehwegoberfläche beziehungsweise Verkehrswegoberfläche realisiert.

**[0009]** Es können auch mehrere Schichten auf das Flächenheizelement aufgebracht sein, wobei mindestens eine Schicht aus einem entsprechenden Polymer besteht. Bevorzugt werden zwei Polymerbeschichtungen aufgetragen.

**[0010]** Bevorzugt ist die Polymerbeschichtung 1 bis 7 mm, bevorzugt 1,5 bis 3 mm stark, besonders bevorzugt 2 bis 2,5 mm oder 4 bis 5,5 mm, um ausreichenden Schutz des Flächenheizelementes durch einen entsprechenden Abstand zu erreichen. Weiterhin lassen sich bei entsprechender Dicke unterschiedliche Körnungen des Granulates einsetzen.

**[0011]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den nachgeordneten Ansprüchen offenbart.

**[0012]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass in die Beschichtung ein Granulat eingebettet ist. Entsprechend werden vorzugsweise zwei elastische Polymerbeschichtungen aufgebracht, zwischen denen das Granulat platziert oder angeordnet ist. Das Granulat wird somit vollständig vom Polymer umschlossen und ist darin fixiert. Das eingebettete Granulat sorgt für eine raue Oberfläche und damit für eine Griffigkeit der Fahrbahn. Entsprechend wird der Schlupf erheblich reduziert. Bevorzugt werden als Granulat entsprechend zerkleinertes Glas, Granit oder andere Mineralien, Schlacken, wie Chrom-Erz-Schlacken und andere harte Werkstoffe oder Materialien mit einer Korngröße von 0,1 bis 5 mm, bevorzugt 0,1 bis 3 mm verwendet. Durch das zwischen Granulat und dem Flächenheizelement angeordnete Polymer einer zumindest ersten Schicht wird das elektrische Heizelement vor Beschädigungen geschützt. Die Überdeckung des Granulats sorgt dafür, dass sich dieses durch mechanische Beanspruchungen aufgrund der hohen Zugfestigkeit des Polymer nicht vom Flächenheizelement lösen kann.

**[0013]** Es ist weiterhin vorgesehen, dass das auf die auf die Beschichtung aufgetragen ist, wodurch die Rutschhemmung verbessert wird.

**[0014]** Indem auf oder über dem Granulat eine Versiegelung aufgetragen ist, wird die Haftung und Abriebsfestigkeit verbessert.

**[0015]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das harte, zug- und abriebfeste sowie elastische Polymer aus (mindestens) zwei miteinander reagierenden Komponenten herstellbar. Durch das Mischungsverhältnis der Komponenten können die Eigenschaften des Polymers entsprechend der geforderten Eigenschaften eingestellt werden. Weitere Komponenten können insbesondere Verzögerer und Beschleuniger sein, die das Abbinden verzögern beziehungsweise beschleunigen.

**[0016]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das harte, zug- und abriebfeste sowie elastische Polymer eine Zugfestigkeit von mindestens 19 N/mm<sup>2</sup>, von mindestens 21 N/mm<sup>2</sup>, eine Shore A-Härte von mindestens 85, bevorzugt von mindestens 92, eine Shore D-Härte von mindestens 37, von mindestens 42, eine statische Rissüberbrückung von A5 bei 23 Grad C und eine dynamische Rissüberbrückung von B 4.2 bei -10 Grad C aufweist. Polymerbeschichtungen mit den genannten Materialeigenschaften sind besonders bevorzugt geeignet, eine Beschichtung mit vorteilhaften Eigenschaften für die Ausbildung eines im Sinne der Erfindungsaufgabe bevorzugten Flächenheizsystems bereitzustellen.

**[0017]** Einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung entsprechend ist vorgesehen, dass das flächig ausgebildete, elektrische Heizelement ein textiles Heizelement als linien- und/oder flächenförmiges Gebilde ist. Das textile Heizelement weist eine gewisse Elastizität auf, die in einem gewissen Maße mechanische Beanspruchungen toleriert. Damit kann die Stärke der Polymerbeschichtungen reduziert werden, was sich vorteilhaft auf die Reaktionszeit des Flächenheizsystems und somit auf die Energieeffizienz sowie auf die Kosten auswirkt. Einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung entsprechend ist vorgesehen, dass das plattenartige Flächenheizelement ein aus Prepreg-Halbzeugen gefertigtes Verbundsystem ist. Hierzu sind beiderseits des elektrischen Heizelementes aus Prepreg-Halbzeugen gefertigte Platten angeordnet, wobei die Herstellung der Platten bevorzugt zeitgleich unter Einbettung des elektrischen Heizelementes erfolgt. Alternativ können auch zwei, aus Prepreg-Halbzeugen gefertigte, ausgehärtete Platten miteinander verklebt werden, wobei das elektrische Heizelement zwischen den Platten angeordnet ist. Ebenso kann vom elektrischen Heizelement isoliert im aus Prepreg hergestellten Verbundsystem zumindest eine Abschirmung bzw. zumindest ein eingebetteter Potentialausgleich vorgesehen sein.

**[0018]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines plattenartig ausgebildeten Flächenheizsystems mit mindestens einer Polymerbeschichtung gemäß der in den Ansprüchen 1 bis 6 dargelegten Ausführungen. Dazu ist vorgesehen, dass auf das plattenartig ausgebildete Flächenheizelement zumindest eine Schicht bzw. eine erste Schicht aus hartem, zug- und abriebfestem sowie elastische Polymer aufgespritzt, aufgesprüht, aufgewalzt oder aufgeklebt wird. Bei der Beschichtung durch Aufspritzen und Aufsprühen werden beide Komponenten miteinander vorab, beispielsweise in der Düse gemischt. Ebenso können beide Komponenten separat aufgespritzt beziehungsweise aufgesprüht oder zumindest separat einer Düse zugeführt werden, so dass die Vermischung während des Aufspritzens beziehungsweise Aufsprühens oder in der Düse erfolgt.

**[0019]** Vorzugsweise kommen für eine bessere Haftung des Polymers ein Kleber oder Haftvermittler zum Einsatz, welche vor den Aufbringen oder Auftragen des Polymers auf das Flächenheizelement aufgebracht oder aufgetragen wird.

**[0020]** Beim Aufwalzen beziehungsweise Aufkleben der Polymerbeschichtung wird vorab aus dem Polymer ein Flächengebilde als Polymerschicht gefertigt, so dass dieses gegebenenfalls unter Wärmeeinwirkung und/oder unter Verwendung eines Haftvermittlers oder Klebers auf das Flächenheizelement aufgewalzt beziehungsweise aufgeklebt werden kann.

**[0021]** Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung des Herstellungsverfahrens ist vorgesehen, dass zwei Polymerschichten aufgespritzt, aufgesprüht, aufgewalzt oder aufgeklebt werden und in oder auf die zweite Polymerschicht zumindest ein Granulat gleichzeitig mit der zweiten Schicht aufgespritzt oder aufgesprüht wird.

**[0022]** Weiterhin ist es gemäß einer vorteilhaften Ausbildung des Herstellungsverfahrens vorgesehen, dass nach dem Aufbringen der der zumindest einen Polymerschicht oder jeweils obersten Polymerschicht nachfolgend zumindest ein Granulat aufgespritzt oder aufgesprüht oder auftragen wird.

**[0023]** Anschließend wird jeweils nachfolgend oder unmittelbar darauffolgend oder parallel eine weitere oder zweite Schicht oder eine Versiegelung aus einem harten, zug- und abriebfestem Polymer aufgespritzt, aufgesprüht, aufgewalzt oder aufgeklebt wird.

**[0024]** Alternativ kann auch eine zweite oder weitere Schicht als Deckschicht oder die Versiegelung aus einem anderen Material aufgebracht werden. Durch die so realisierte Einbettung des Granulats wird eine (harte) Rauigkeit der Oberfläche des Flächenheizsystems realisiert, die eine Griffigkeit an der Oberfläche ermöglicht. Die zweite Polymerschicht kann in derselben Weise wie die erste Polymerschicht aufgebracht werden. Beide Beschichtungen können dabei gleiche oder auch abweichende Eigenschaften aufweisen. Das Aufbringen der zweiten Schicht kann dabei quasi zeitgleich mit dem Aufbringen des Granulates erfolgen, so dass dieses sofort eingebettet wird. Ebenso ist es möglich, dass die zweite Schicht in zwei Phasen aufgebracht wird - eine unmittelbar vor dem Aufbringen des Granulates, so dass dieses in das nicht vollständig ausgehärtete Polymer eindringt und somit fixiert wird und in einer zweiten Phase, die die Abdeckung des Granulates mit dem Polymer gewährleistet.

**[0025]** Indem zumindest eine erste und zweite oder weitere Schichten aus zumindest einem harten, zug- und abriebfestem sowie elastischen Polymer sowie das zumindest eine Granulat auf eine neutrale Fläche oder Hilfsfläche als

Polymerschicht ablösbar aufgetragen werden und anschließend Polymerschicht auf das plattenartig ausgebildete Flächenheizelement aufgetragen oder aufgeklebt wird, lassen sich beliebige große Beschichtungsflächen automatisiert herstellen schaffen, welche bedarfsgerecht geteilt, zugeschnitten und weiterverarbeitet werden können.

**[0026]** oder dass das jeweilige Flächenheizelement zunächst auf eine Verkehrswegoberfläche Verkehrswegbauteil aufgebracht wird und anschließend die jeweiligen Schichten aus zumindest einem harten, zug- und abriebfestem sowie elastischen Polymer sowie das zumindest eine Granulat mit oder ohne Versiegelung aufgetragen werden.

**[0027]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Flächenheizsystem, das auf den Merkmalen des beschriebenen Flächenheizmoduls basiert, wobei die Flächenheizmodule an Anlegeseiten anliegend und/oder beabstandet aneinander reihbar oder anlegbar sind.

**[0028]** Das erfindungsgemäße Flächenheizsystem ist dazu vorgesehen, auf die Verkehrswegoberfläche oder auf oder als Verkehrswegbauteil, beispielsweise auf oder an einer Platte oder einem Flächenelement aus beliebigen Materialien, wie beispielsweise Gehwegplatten oder Komponenten von Ingenieurbauwerken, die damit den Untergrund oder die Gründung oder den Unterbau für das Flächenheizsystem bilden, aufgeklebt oder anderweitig befestigt zu werden. Damit können Verkehrswege für Fußgänger und Fahrzeuge gleichermaßen ausgerüstet werden. So lassen sich öffentliche und auch private Bereiche wie Gehwege, Treppen, Brücken oder Einfahrten oder Fahrwege oder Straßen bzw. Straßenabschnitte mit dem erfindungsgemäßen Flächenheizsystem ausrüsten. Dabei können bestehende Gehwege oder Einfahrten oder Fahrwege oder Straßen bzw. Straßenabschnitte mit dem Flächenheizsystem ausgerüstet oder ergänzt werden. Es ist jedoch auch ein Neubau oder ein Umbau von Gehwegen oder Einfahrten oder Fahrwege oder Straßen bzw. Straßenabschnitte usw. mit den Verkehrswegbauteilen, wie beispielsweise einer Platte oder einem Flächenelement. Auch in oder auf Grundstücken ist der Einsatz möglich.

Als Verkehrswegoberfläche kommen jegliche Bestandsoberflächen, unabhängig davon, ob diese beispielsweise asphaltiert oder betoniert oder mittels Pflaster oder anderen Steinen gesetzt sind oder aus Metall und/oder Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff bestehen oder Metall oder Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff umfassen, in Betracht.

**[0029]** Als Verkehrswegbauteil sind insbesondere flächige Bauelemente oder Bauteile oder Komponenten zu verstehen, welche im Straßenbau oder Wegebau Verwendung finden oder finden können, die Straßenoberfläche oder Gehwegoberfläche oder Verkehrswegoberfläche zu bilden. Dies können Gehwegplatten aus Beton oder Naturstein oder ähnlichem, Metallplatten, Kunststoffplatten, Verbundwerkstoffplatten oder andere für die Bildung der Straßenoberfläche oder Gehwegoberfläche oder Verkehrswegoberfläche flächig ausgeprägte Bauelemente oder Bauteile oder Komponenten sein.

**[0030]** Zusätzlich können zur Steuerung der Heizleistung des Heizelementes eine Schalteinheit und an der Oberfläche des Flächenheizmoduls ein Eismelder beziehungsweise Schneemelder und/oder ein Temperaturfühler angeordnet sein. Damit wird ein bedarfsgerechter und somit energiesparender Betrieb des Flächenheizsystems mit einem einzelnen Flächenheizmodul beziehungsweise einer Kette von Flächenheizmodulen ermöglicht.

**[0031]** Indem eine Kontaktierung oder elektrische Verbindung der aneinander anreihbaren oder anlegbaren Flächenheizmodule untereinander an den Anlegeseiten oder an den seitlichen Außenseiten vorhanden ist, wird die Verlegung der Flächenheizmodule sowie die elektrische Kopplung vereinfacht und für jedermann ohne besonderes Fachwissen ermöglicht.

**[0032]** In einer Weiterbildung sind die zueinander weisenden Anlegeseiten zueinander komplementär ausgebildet sind und/oder eine Anlegeseite des Flächenheizmoduls eine kreisbogenförmig konkave oder eine kreisbogenförmig konvexe Form während die jeweils andere Anlegeseite des Flächenheizmoduls eine kreisbogenförmig konvexe oder eine kreisbogenförmig konkave Form aufweist.

**[0033]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens eine Anlegeseite des Flächenheizmoduls eine kreisbogenförmig konkave und/oder eine kreisbogenförmig konvexe Form aufweist.

**[0034]** Anlegeseiten sind hierbei die Seiten des jeweiligen Flächenheizmoduls, die bei der Aneinanderreihung von Flächenheizmodulen zur Bildung einer beheizbaren Fahrspur zur Anlage des nächstfolgenden Flächenheizmoduls vorgesehen sind. Durch Ausbildung der Anlegeseiten mit konkaver beziehungsweise konvexer Kontur in Kreisbogenform kann die beheizbare Fahrspur mit Kurven unterschiedlicher Radien erstellt werden.

**[0035]** Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

**[0036]** Es zeigen:

Fig. 1a und 1b den Schichtenaufbau eines Flächenheizsystems bzw. eines Flächenheizmoduls,

Fig. 2 ein Flächenheizmodul mit konkaver und konvexer Anlegeseite,

Fig. 3 eine mit rechteckigen Flächenheizmodulen erstellte Doppelfahrspur als Flächenheizsystem,

Fig. 4 eine mit unterschiedlichen Flächenheizmodulen erstellte Doppelfahrspur mit Kurvenverlauf als Flächenheizsystem,

Fig. 5 einen Kurvenverlauf einer Doppelfahrspur mit Flächenheizmodulen, wobei die Anlegeseiten konkav -konvex ausgebildet sind,

Fig. 6 einen Kurvenverlauf einer Doppelfahrspur mit Flächenheizmodulen, wobei die Anlageseiten geradlinig ausgebildet sind und

Fig. 7 eine mit unterschiedlichen Flächenheizmodulen erstellte Doppelfahrspur mit Kurvenverlauf mit dargestellten elektrischen Verbindungen.

**[0037]** Die Figur 1a zeigt den Schichtenaufbau eines erfindungsgemäßen Flächenheizsystems. Ausgangspunkt der Erfindung ist ein Flächenheizelement 1 das hier aus zwei Prepreg-Halbzeugen erstellten Platten besteht. Zwischen den Platten ist das elektrische Heizelement 4 angeordnet. Dabei wird das elektrische Heizelement 4 von den beiden aus Prepreg-Halbzeugen erstellten Plattenverbund eingeschlossen und ist damit gegenüber Witterungseinflüssen unempfindlich.

**[0038]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass auf dieses Flächenheizelement 1 auf der Verkehrsfläche zugewandten Seite bzw. auf der der Verkehrswegoberfläche 3 oder dem Verkehrswegbauteil 3 gegenüberliegenden Außenfläche mindestens eine Beschichtung 6, 7 aus einem harten, zug- und abriebfesten Polymer angeordnet ist.

**[0039]** Hier sind zwei Polymerbeschichtungen 6, 7 vorgesehen. Die Polymere 6, 7 werden durch die Mischung von zwei Komponenten hergestellt. Beispielsweise werden die vermischten Komponenten auf das Flächenheizelement 1, 4 aufgespritzt. Die Elastische Polymerbeschichtungen 6, 7 weisen dabei eine hohe Shore-Härte auf und sind zugleich elastisch. Die Elastische Polymerbeschichtung 6, 7 weist dabei beispielsweise folgende Technische Daten auf:

Eigenschaft	Standard	Einheit	Wert
Shore A	DIN 53505	-	92
Shore D	DIN 53505	-	42
Zugfestigkeit	DIN 53504	N/mm <sup>2</sup>	21
Brandverhalten	EN 13501-1		C <sub>FL</sub> S1
Betriebstemperatur		°C	-45 - 90
Abrieb nach Taber	DIN 53516	mg	140
Statische Rissüberbrückung	EN 1062-7 (A)		A5 (23°C)
Dynamische Rissüberbrückung	EN 1062-7 (B)		B4,2(-20°C)

**[0040]** Damit ist die elastische Polymerbeschichtung 6, 7 als Verkehrswegdecke für die Anwendung außerhalb von Gebäuden besonders geeignet.

**[0041]** Vorzugsweise ist vorgesehen, in die elastische Polymerbeschichtung 6, 7 ein Granulat 8 einzubetten. Damit wird die Griffigkeit der Oberfläche des Flächenheizsystems erhöht und damit der Schlupf verringert. Dadurch, dass das Granulat 8 vollständig von der elastischen Polymerbeschichtung 6, 7 umschlossen ist, wird es von dieser in seiner Lage gehalten und aufgrund der Zugfestigkeit ein Herauslösen aus der elastischen Polymerbeschichtung 6, 7 vermieden. Damit ist eine hohe Standzeit bei den bestimmungsgemäß auftretenden hohen Beanspruchungen, insbesondere beim Anfahren und Bremsen, gewährleistet. Die dargestellten elastischen Polymerbeschichtungen 6, 7 mit dem darin eingebetteten Granulat 8 wurden auf nachfolgend beschriebene Weise hergestellt. Zunächst wurde eine erste elastische Polymerschicht 6 auf die Deckplatte Flächenheizelementes 1, 4 aufgespritzt. Kurz vor dem vollständigen Aushärten der ersten elastischen Polymerschicht 6 wurde das Granulat 8 auf die erste elastische Polymerschicht 6 aufgebracht, so dass sich das Granulat 8 an der Oberfläche etwas eindrückt und so fixiert wird. Nachfolgend wird die zweite elastische Polymerschicht 7 aufgespritzt, die das Granulat 8 vollständig "abdeckt" und somit umschließt. Damit ist die Lagefixierung des Granulats 8 begünstigt.

**[0042]** Das erfindungsgemäße Flächenheizmodul 9 gemäß der Figuren 2 bis 7 ist dazu vorgesehen, auf die Fahrbahnoberfläche, die damit die Verkehrswegoberfläche 3 für das Flächenheizsystem 2 bildet, aufgeklebt zu werden.

**[0043]** In Abweichung zur Figur 1a ist in Figur 1b dargestellt, dass auf das Flächenheizelement 1 auf der Verkehrsfläche zugewandten Seite bzw. auf der der Verkehrswegoberfläche 3 oder dem Verkehrswegbauteil 3 gegenüberliegenden Außenfläche zwei Beschichtungen 6 als Polymerbeschichtung 6 unterschiedlicher Dicke aus einem harten, zug- und abriebfesten Polymer, wie es oben bereits beschrieben ist, angeordnet ist. Die untere dem Flächenheizelement 1 zugewandte Beschichtung 6 ist etwa dreimal bis viermal so dick wie die darüber liegende zweite Beschichtung 6. In bzw. auf diese zweite Beschichtung 6 ist ein Granulat 8 aufgespritzt oder aufgespritzt. Damit wird wie oben dargestellt, die Griffigkeit der Oberfläche des Flächenheizsystems erhöht und damit der Schlupf verringert. Zusätzlich ist das Granulat 8 von einer Versiegelung 13 verschlossen, welche von einem andern Polymer gebildet ist und auf bzw. über das Granulat gespritzt ist bzw. wird. Dadurch, dass das Granulat 8 im Wesentlichen vollständig von der Versiegelung 13 umschlossen ist, wird es von dieser zusätzlich in seiner Lage gehalten und aufgrund der Zugfestigkeit ein Herauslösen aus der elastischen Polymerbeschichtung 6, 7 vermieden. Damit ist eine hohe Standzeit bei den bestimmungsgemäß auftretenden hohen Beanspruchungen, insbesondere beim Anfahren und Bremsen, gewährleistet.

**[0044]** Die beiden dargestellten elastischen Polymerbeschichtungen 6 mit dem darin bzw. darüber liegenden Granulat 8 wurden auf nachfolgend beschriebene Weise hergestellt. Zunächst wurde eine erste elastische Polymerschicht 6 auf die Deckplatte Flächenheizelementes 1, 4 aufgesprüht. Nach dem Aushärten der ersten elastischen Polymerschicht 6 wurde die zweite elastische Polymerschicht 6 sowie simultan das Granulat 8 auf die erste elastische Polymerschicht 6 aufgebracht, so dass sich das Granulat 8 an der Oberfläche etwas eindrückt und so fixiert wird. Nachfolgend wird die Versiegelung 13 aufgesprüht, die das Granulat 8 im Wesentlichen vollständig "abdeckt" und somit umschließt. Damit wird die Lagefixierung des Granulats 8 begünstigt.

**[0045]** Das erfindungsgemäße Flächenheizmodul 9 gemäß der Figuren 2 bis 7 ist dazu vorgesehen, auf die Fahrbahnoberfläche, die damit die Verkehrswegoberfläche 3 für das Flächenheizsystem 2 bildet, aufgeklebt zu werden.

**[0046]** Dabei kann die Beschichtung 6, 7 bereits auf dem Flächenheizelement 1 aufgebracht und damit vorhanden sein oder erst nach dessen Montage auf der Verkehrswegoberfläche 3 auf das Flächenheizelement aufgebracht werden.

**[0047]** In Figur 2 ist ein Flächenheizmodul 9 mit konkaver und konvexer Anlegeseite 12 gezeigt. Die linke Anlegeseite 12 ist hier kreisbogenförmig konkav und die rechte Anlegeseite 12 kreisbogenförmig konvex ausgebildet. Damit korrespondieren kreisbogenförmig konkave und kreisbogenförmig konvexe Anlegeseiten 12 miteinander, so dass, wie in Fig. 4 und Fig. 5 gezeigt, kurvenförmige Fahrspuren unterschiedlicher Radien durch die entsprechend ausgebildeten Flächenheizmodule 9 realisiert werden können.

**[0048]** Die Figur 3 zeigt eine mit rechteckigen Flächenheizmodulen 9 erstellte Doppelfahrspur. In einem Flächenheizmodul 9 ist ein Eismelder 10 beziehungsweise Schneemelder 10 sowie ein Temperaturfühler 11 angeordnet. Damit kann der Heizbedarf ermittelt werden. Über eine Schalteinheit (nicht dargestellt) kann die Heizleistung der elektrischen Heizelemente 4 bei Bedarf zugeschaltet werden. Damit wird ein energieeffizienter Betrieb des Flächenheizsystems 2 möglich. Hier sind der Eismelder 10 beziehungsweise Schneemelder 10 in einer Aussparung des Flächenheizmoduls 9 angeordnet. Der Temperaturfühler 11 ist auf der bzw. in der Oberfläche der zweiten oder weiteren Schicht 7 platziert.

**[0049]** In Figur 4 ist eine mit unterschiedlichen Flächenheizmodulen 9 erstellte Doppelfahrspur mit Kurvenverlauf dargestellt. Durch die kreisbogenförmig konkav und kreisbogenförmig konvex ausgebildeten Anlegeseiten 12 der Flächenheizmodule 9 können Kurvenverläufe mit unterschiedlichen Radien realisiert werden. Gleichfalls sind, wie in Fig. 3, Eismelder 10 beziehungsweise Schneemelder 10 sowie Temperaturfühler 11 zur Steuerung der Heizleistung vorgesehen.

**[0050]** Die Figur 5 zeigt ein Flächenheizsystem 2 mit Flächenheizmodulen 9 realisierten Kurvenverlauf einer Doppelfahrspur. Hier sind die einander gegenüberliegenden Anlegeseiten 12 der Flächenheizmodule 9 jeweils einmal kreisbogenförmig konkav und einmal kreisbogenförmig konvex ausgebildet, wobei die konkaven und konvexen Formen miteinander korrespondieren. Mit derartig ausgebildeten Flächenheizmodulen 9 lassen sich sowohl geradlinige Verläufe als auch Kurvenverläufe unterschiedlicher Radien realisieren.

**[0051]** Die Figur 6 zeigt zum Vergleich einen aus Fig. 5 bekannten Doppelfahrspurkurvenverlauf, wobei die Anlegeseiten der Flächenheizmodule 9 hier geradlinig ausgebildet sind.

**[0052]** In Figur 7 sind an dem Verlauf der Figur 4 unterschiedliche Kontaktierungen 5, elektrische Verbindung 5 und elektrische Anschlüsse 5 zu den sowie zwischen den jeweiligen Flächenheizmodulen 9 des Flächenheizsystems 2 dargestellt. Hierfür sind aus den Flächenheizelementen 1 entsprechende Anschlüsse herausgeführt, die jeweils über witterungsbeständige Verbinder verfügen und die einzelnen Flächenheizelemente 1 der Flächenheizmodule 9 elektrisch verbinden.

**[0053]** Die erfindungsgemäße Flächenheizmodule 9 gemäß der Figuren 2 bis 7 lassen sich alternativ auf Verkehrswegbauteile 3 aufbringen. So lassen beispielsweise Gehwegplatten mit den Flächenheizmodulen 9 ausstatten, die dann entsprechend auf an sich bekannte Weise verlegt und anschließend elektrisch verbunden werden. Zudem lassen sich in zumindest einer dieser Verkehrswegbauteile 3 ein Schneemelder 10 sowie ein Temperaturfühler 11 anordnen. So lassen sich Wege errichten, die eine Eisfreiheit oder Schneefreiheit ermöglichen.

## Zusammenstellung der Bezugszeichen

### [0054]

- 1 - Flächenheizelement, aus einem Prepreg-Halbzeug gefertigtes Verbundmaterial
- 2 - Flächenheizsystem
- 3 - Verkehrswegoberfläche, Verkehrswegbauteil
- 4 - Heizelement des Flächenheizelementes, elektrisches Heizelement, textiles Heizelement
- 5 - Kontaktierung, elektrische Verbindung, elektrischen Anschluss
- 6 - elastische Polymerbeschichtung, erste Schicht, Beschichtung
- 7 - elastische Polymerbeschichtung, zweite Schicht, Beschichtung
- 8 - Granulat
- 9 - Flächenheizmodul

- 10 - Eismelder, Schneemelder
- 11 - Temperaturfühler
- 12 - Anlegeseite
- 13 - Versiegelung

5

## Patentansprüche

- 10 1. Plattenartig ausgebildetes Flächenheizmodul (9) für die Verwendung in von Witterung und/oder Niederschlag ungeschützten Bereichen, umfassend ein Flächenheizelement (1) aus einem Verbundmaterial (1) umfassend Kunststoff mit einem darin angeordnetem, flächig ausgebildetem elektrischem Heizelement (4) und einem mit dem elektrischen Heizelement verbundenen elektrischen Anschluss (5),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 **dass** auf einer der Außenflächen des plattenartigen Flächenheizelementes (1) mindestens eine Beschichtung (6, 7) aus einem harten, zug- und abriebfesten sowie elastischen Polymer angeordnet ist.
- 20 2. Plattenartig ausgebildetes Flächenheizmodul (9) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in oder auf die Beschichtung (6, 7) zumindest ein Granulat (8) eingebettet oder aufgetragen ist.
- 25 3. Plattenartig ausgebildetes Flächenheizmodul (9) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf oder über dem Granulat (8) eine Versiegelung (13) aufgetragen ist.
- 30 4. Plattenartig ausgebildetes Flächenheizmodul (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das harte, zug- und abriebfeste sowie elastischen Polymer aus zumindest zwei miteinander reagierenden Komponenten herstellbar ist.
- 35 5. Plattenartig ausgebildetes Flächenheizmodul (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das harte, zug- und abriebfeste sowie elastischen Polymer eine Zugfestigkeit von mindestens 19 N/mm<sup>2</sup>, eine Shore A-Härte von mindestens 85, eine Shore D-Härte von mindestens 37, eine statische Rissüberbrückung von A5 bei 23 Grad C und eine dynamische Rissüberbrückung von B 4.2 bei -10 Grad C aufweist.
- 40 6. Plattenartig ausgebildetes Flächenheizmodul (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das flächig ausgebildete elektrische Heizelement (4) ein textiles Heizelement (4) ist und/oder dass das plattenartige Flächenheizelement (1) ein aus Prepreg-Halbzeugen gefertigtes Verbundsystem ist.
- 45 7. Verfahren zur Herstellung eines plattenartig ausgebildeten Flächenheizmoduls (9) mit mindestens einer elastischen Polymerbeschichtung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf ein plattenartig ausgebildetes Flächenheizelement (1) zumindest eine Schicht (6) oder eine erste Schicht (6) des harten, zug- und abriebfesten sowie elastischen Polymer aufgespritzt, aufgesprüht, aufgewalzt oder aufgeklebt wird.
- 50 8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwei Schichten (6) aufgespritzt, aufgesprüht, aufgewalzt oder aufgeklebt werden und in oder auf die zweite Schicht (6) zumindest ein Granulat (8) gleichzeitig mit der zweiten Schicht aufgespritzt oder aufgesprüht wird oder  
**dass** auf die zumindest eine Schicht oder jeweils oberste Schicht (6) nachfolgend zumindest ein Granulat (8) aufgespritzt oder aufgesprüht oder aufgetragen wird und  
**dass** weiter nachfolgend oder unmittelbar parallel zumindest eine weitere oder zweite Schicht (7) oder eine Versiegelung (13) aus einem harten, zug- und abriebfestem sowie elastischen Polymer auf die zumindest erste Schicht (6) aufgespritzt, aufgesprüht, aufgewalzt oder aufgeklebt wird.
- 55 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 und 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** zumindest eine erste (6) und zweite (7) oder weitere Schichten aus zumindest einem harten, zug- und abriebfestem sowie elastischen Polymer sowie das zumindest eine Granulat (8) auf eine neutrale Fläche oder Hilfsfläche als Polymerschicht ablösbar aufgetragen werden und anschließend Polymerschicht auf das plattenartig ausgebildete Flächenheizelement (1) aufgetragen oder aufgeklebt wird oder dass das jeweilige Flächenheizelement (1) zunächst auf eine Verkehrswegoberfläche (3) Verkehrswegbauteil (3) aufgebracht wird und anschließend die jeweiligen Schichten (6, 7) aus zumindest einem harten, zug- und abriebfestem sowie elastischen Polymer sowie das zumindest eine Granulat (8) mit oder ohne Versiegelung (13) aufgetragen werden.

**10.** Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** vor dem Aufspritzen, Aufsprühen, Aufwalzen der ersten Schicht des harten, zug- und abriebfesten sowie elastischen Polymer oder dem Auftragen oder Aufkleben der Polymerschicht auf das plattenartig ausgebildete Flächenheizelement (1) ein Kleber oder Haftvermittler aufgebracht wird.

**11.** Flächenheizsystem (2) unter Verwendung von Flächenheizmodulen (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Flächenheizmodule (9) an Anlegeseiten anliegend und/oder beabstandet aneinander reihbar oder anlegbar sind.

**12.** Flächenheizsystem (2) nach der Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die zueinander weisenden Anlegeseiten zueinander komplementär ausgebildet sind und/oder eine Anlegeseite (12) des Flächenheizmoduls (9) eine kreisbogenförmig konkave und/oder eine kreisbogenförmig konvexe Form aufweist.

**13.** Flächenheizsystem (2) nach einem der Ansprüche 11 und 12,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** mit dem elektrischen Heizelement des Flächenheizelementes (1) des Flächenheizmoduls (9) eine Schalteinheit, an der Oberfläche des Flächenheizmoduls (9) ein Eismelder (10) beziehungsweise Schneemelder (10) und/oder ein Temperaturfühler (11) angeordnet ist.

**14.** Flächenheizsystem (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 13,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** eine Kontaktierung oder elektrische Verbindung der aneinander anreihbaren oder anlegbaren Flächenheizmodule (9) untereinander an den Anlegeseiten oder an den seitlichen Außenseiten vorhanden ist und/oder dass eine Kontaktierung oder elektrische Verbindung außerhalb der Flächenheizmodule (9) vorgesehen oder angeordnet ist.

**15.** Flächenheizsystem (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Flächenheizmodule (9) auf eine Verkehrswegoberfläche (3) aufbringbar sind oder auf einem Verkehrswegbauteil (3) aufgebracht sind.



Fig. 1a

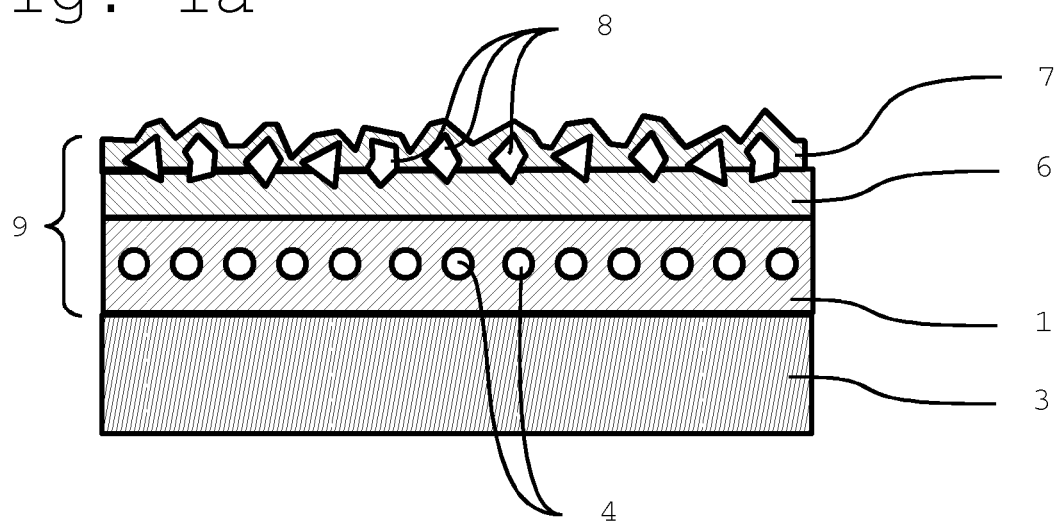


Fig. 1b

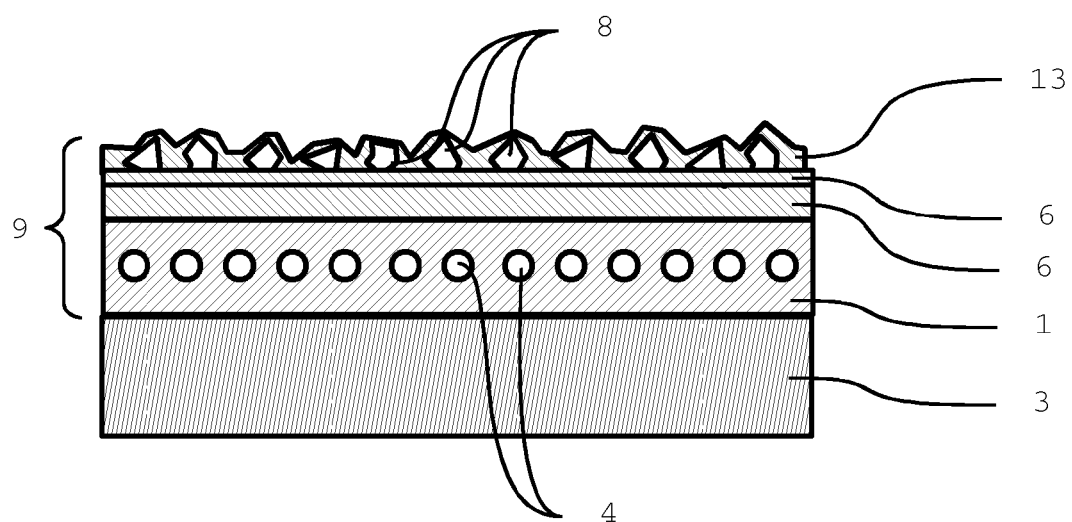


Fig. 2

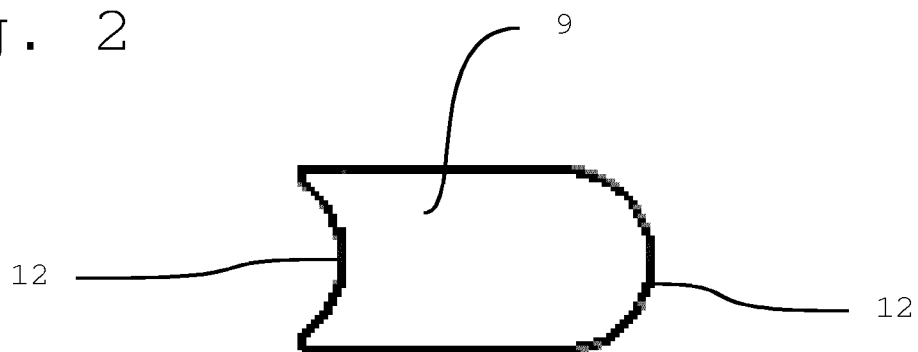


Fig. 3

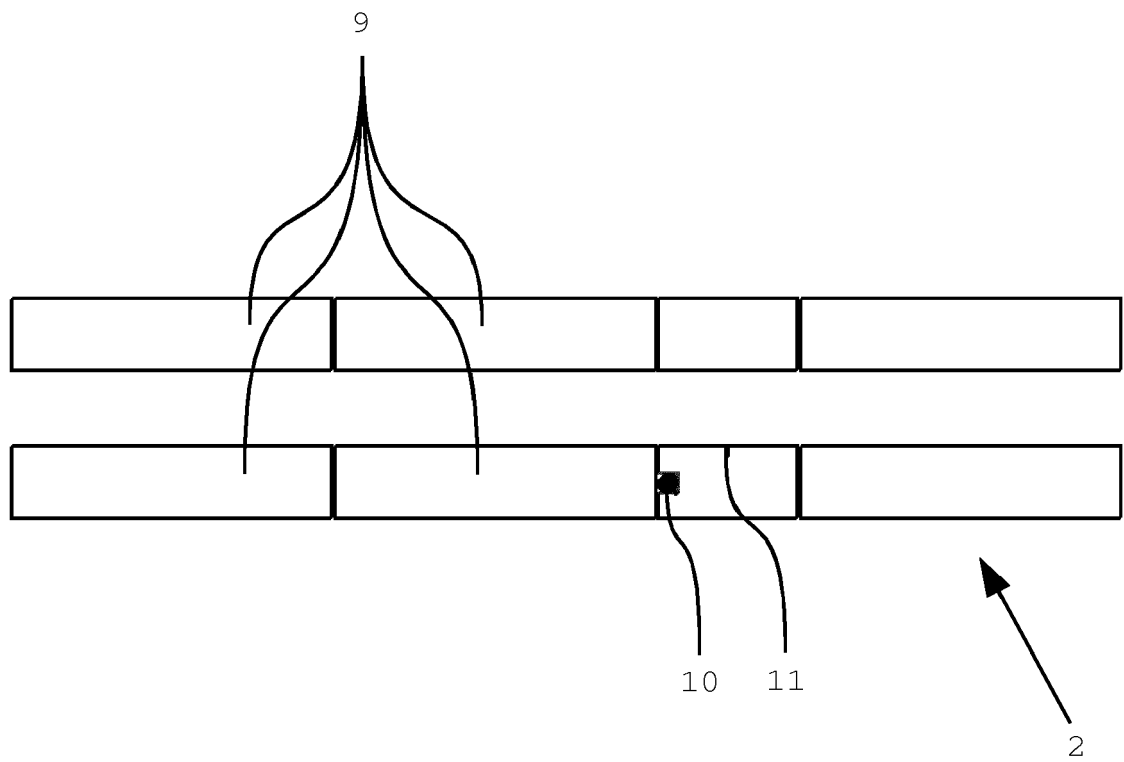


Fig. 4

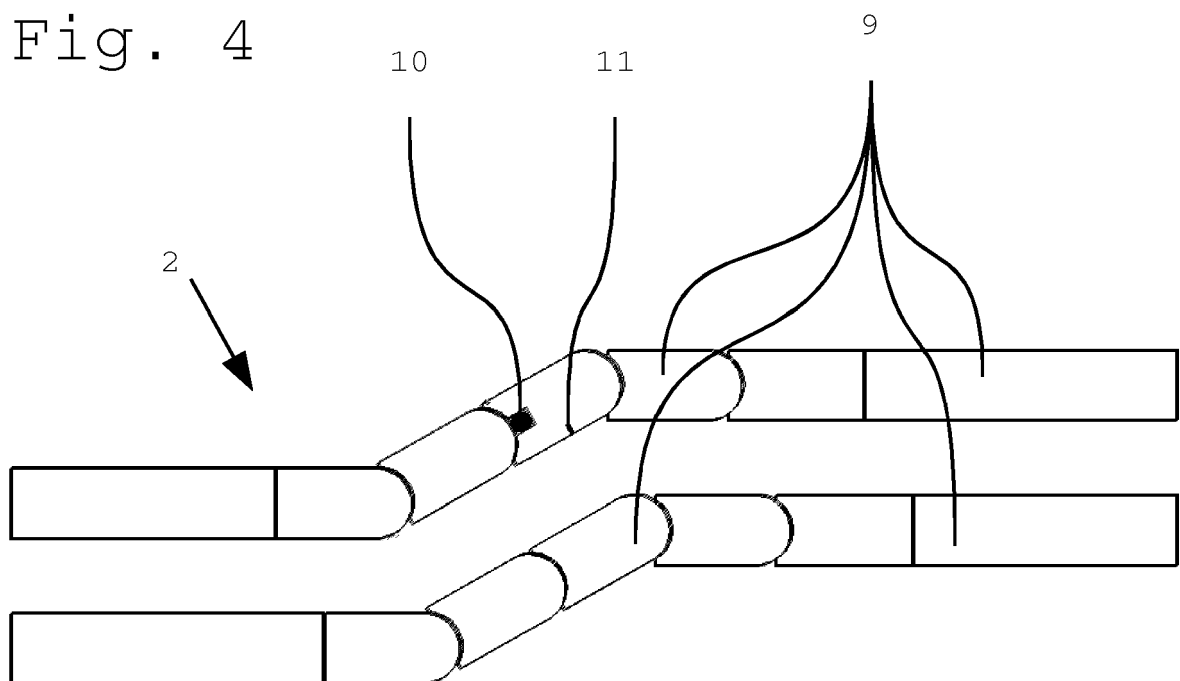


Fig. 5

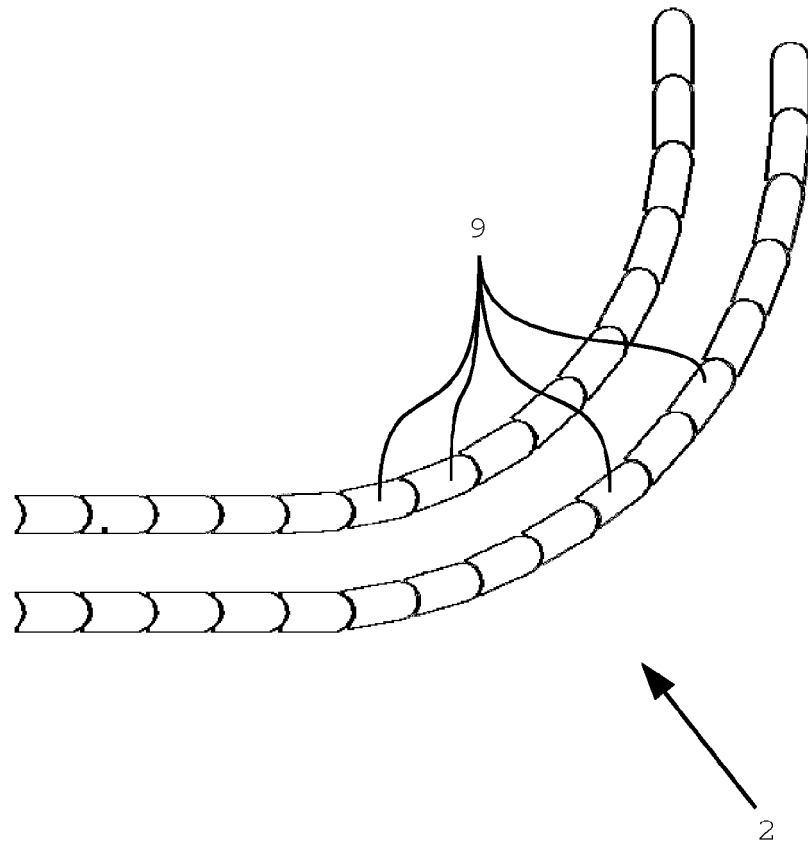


Fig. 6

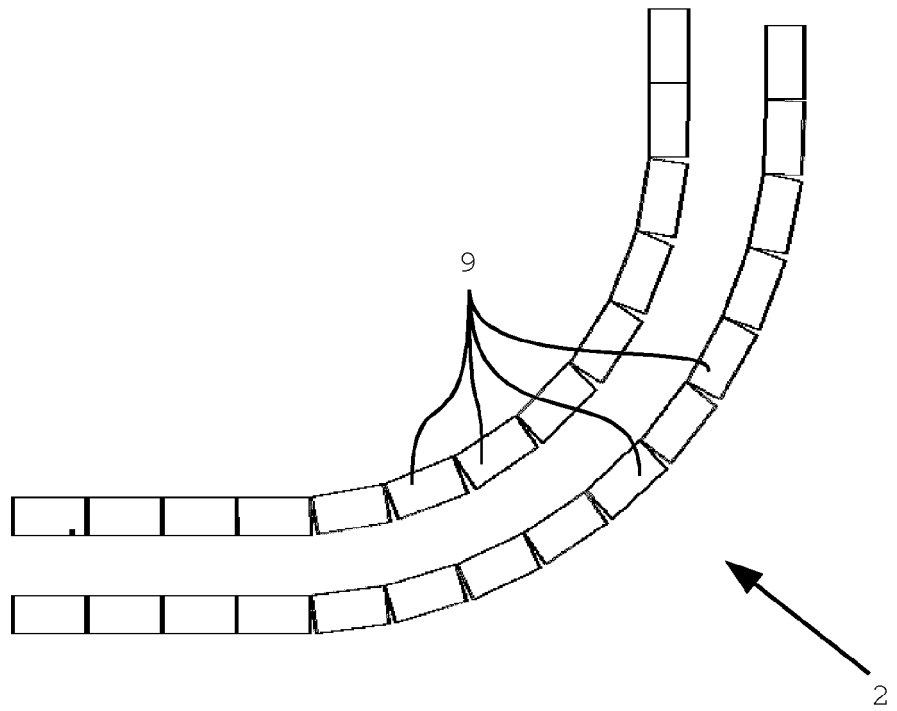
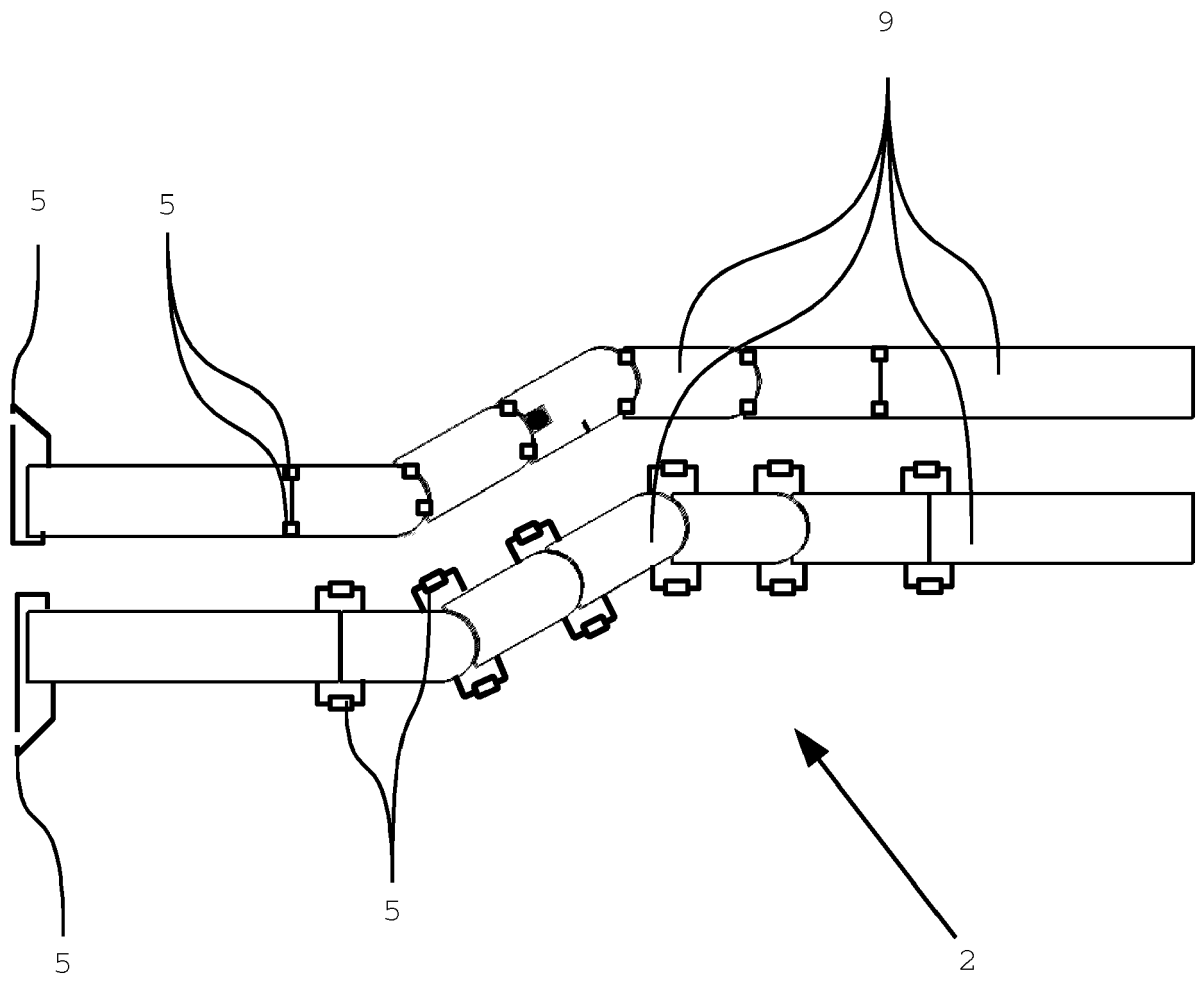


Fig. 7





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 40 1035

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)
X	US 5 380 988 A (DYER C WILLIAM [US]) 10. Januar 1995 (1995-01-10)	1-3, 7-11,14, 15	INV. E01C11/26 H05B3/00
Y	* Spalte 5, Zeile 16 - Spalte 7, Zeile 62; Abbildungen 1,3 *	1-15	ADD. E01C9/02 E01C5/22
Y	US 2007/262073 A1 (NAYLOR DAVID [US]) 15. November 2007 (2007-11-15) * das ganze Dokument *	1-5,7-15	
Y	US 9 353 487 B1 (SZEKELY KENNETH [CA]) 31. Mai 2016 (2016-05-31) * Spalte 12, Zeile 56 - Spalte 15, Zeile 36; Abbildungen 1,14 *	1-6, 11-15	
X	US 6 057 530 A (GUREVICH ARTHUR [US]) 2. Mai 2000 (2000-05-02)	1,6,7	
Y	* Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 5, Zeile 62 *	1-6, 11-15	
Y	DE 10 2014 116311 A1 (LORENZ STEFFEN [DE]) 13. Mai 2015 (2015-05-13) * Absätze [0005] - [0010], [0035], [0036], [0040] *	1-6,11, 12,14,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01C H05B
Y	US 5 186 574 A (TAVARES WAYNE R [US]) 16. Februar 1993 (1993-02-16) * Abbildung 7 *	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. Februar 2020</b>	Prüfer <b>Kerouach, May</b>
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 19 40 1035

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.

06-02-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5380988 A	10-01-1995	KEINE	
US 2007262073 A1	15-11-2007	CA 2685388 A1 US 2007262073 A1 WO 2008137727 A1	13-11-2008 15-11-2007 13-11-2008
US 9353487 B1	31-05-2016	CA 2912534 A1 CA 2912543 A1 CA 2912545 A1 CA 2912549 A1 CA 2912551 A1 US 9353487 B1 US 2016153669 A1 US 2018223484 A1 US 2019024322 A1 US 2019024324 A1	02-06-2016 02-06-2016 02-06-2016 02-06-2016 02-06-2016 31-05-2016 02-06-2016 09-08-2018 24-01-2019 24-01-2019
US 6057530 A	02-05-2000	KEINE	
DE 102014116311 A1	13-05-2015	KEINE	
US 5186574 A	16-02-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

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