

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Juni 2009 (18.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2009/074348 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
C08L 95/00 (2006.01) C09D 195/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010617

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Dezember 2008 (12.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 060 314.4  
12. Dezember 2007 (12.12.2007) DE  
10 2008 008 955.9  
13. Februar 2008 (13.02.2008) DE  
10 2008 012 932.1 6. März 2008 (06.03.2008) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: MARZOUKI, Taieb [DE/DE]; Ahornring 25,  
27321 Thedinghausen (DE). HAUPT, Bertram [DE/US];  
7361 Brightwaters CT., New Port Richey, FL 34652 (US).

(74) Anwälte: MÖLLER, Friedrich usw.; Meissner, Bolte &  
Partner, Hollerallee 73, 28209 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,  
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,  
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,  
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(54) Title: METHOD FOR TRANSPORTING STRAIGHT RUN BITUMEN, AND BITUMEN MIXTURE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM TRANSPORT VON DESTILLATIONSBITUMEN UND EINE BITUMENMISCHUNG

(57) Abstract: Straight run bitumen is widely used for producing seals in construction, especially sealing roadways. In order to be able to get the straight run bitumen where it can be purchased inexpensively, it would have to be transported over long distances. Since straight run bitumen is viscous at ambient temperature, it would have to be transported hot, which is not possible with conventional straight run bitumen. According to the invention, the straight run bitumen is provided with a small percentage of at least one hydrocarbon polymer such that the straight run bitumen solidifies at ambient temperatures and can be transported cold in the solid state.

(57) Zusammenfassung: Bei der Herstellung von Bauwerksabdichtungen, insbesondere Abdichtungsbahnen, wird in großem Maße Destillationsbitumen eingesetzt. Um das Destillationsbitumen dort beschaffen zu können, wo es zu günstigen Preisen sich beziehen lässt, müsste es über längere Strecken transportiert werden. Weil Destillationsbitumen bei Umgebungstemperatur zähflüssig ist, müsste es im heißen Zustand transportiert werden, was bei gewöhnlichen Destillationsbitumen nicht möglich ist. Die Erfindung sieht es vor, das Destillationsbitumen mit einem geringen Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers zu versehen. Dadurch verfestigt sich Destillationsbitumen bei Umgebungstemperaturen, wodurch es im festen Zustand kalt transportierbar ist.



WO 2009/074348 A1

## Verfahren zum Transport von Destillationsbitumen und eine Bitumenmischung

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Transport von Destillationsbitumen und eine Bitumenmischung für Bauzwecke, vorzugsweise Bauwerksabdichtungen, mit einem Gehalt an Destillationsbitumen.

Destillationsbitumen ist ein wesentlicher Bestandteil von Materialien für Bauzwecke, vorzugsweise Bauwerksabdichtungen wie Bauwerksabdichtungsbahnen, Brückendichtungen und dergleichen. Die Preise von Destillationsbitumen sind regional unterschiedlich; schwanken nämlich von Staat zu Staat zum Teil erheblich. Deshalb ist man bestrebt, Destillationsbitumen dort zu beschaffen, wo die Preise vergleichsweise niedrig sind. Das erfordert aber einen längeren Transport des Destillationsbitumens. Weil Destillationsbitumen bei Umgebungstemperaturen zähflüssig ist, lässt es sich nur im heißen Zustand in Tanks bzw. Tankfahrzeugen transportieren. Ein solcher Transport von in entfernten Regionen zu günstigen Preisen bezogenen Destillationsbitumen ist bislang aber nicht möglich.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Transport von Destillationsbitumen und eine Bitumenmischung mit einem überwiegenden Gehalt von Destillationsbitumen zu schaffen, womit ein Transport auch auf längeren Strecken möglich und wirtschaftlich ist.

Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Es hat sich überraschend gezeigt, dass mit einem geringen Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers Destillationsbitumen hart wird, insbesondere aushärtet bzw. sich verfestigt. Das hängt damit zusammen, dass durch den Zusatz des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers zum Destillationsbitumen der Erweichungspunkt desselben erheblich erhöht wird. Demzufolge kann das Destillationsbitumen schon mit einem nur geringen Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers verfestigt werden. Es reicht hierzu schon eine kleinste Menge mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers. Das ausgehärtete Destillationsbitumen lässt sich dann im kalten Zustand einfach als Stückgut, zum Beispiel in Blöcken, transportieren.

Durch die Zugabe einer nur geringen Menge mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers erhält das Destillationsbitumen thermoplastische Eigenschaften, wodurch es sich reversibel verfestigen lässt, indem es im kalten Zustand aushärtet. Durch Erwärmen wird das Destillationsbitumen mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer aufgrund seiner thermoplastischen Eigenschaften wieder weich bzw. flüssig.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dem Destillationsbitumen einen solchen Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers zuzugeben, der zu einem Schmelzpunkt des Destillationsbitumens führt, welcher über 50°C liegt. Falls vorgesehen ist, dass der Transport in sehr heißen Regionen stattfindet, kann durch entsprechende Erhöhung des Anteils des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers der Schmelzpunkt erhöht werden, beispielsweise auf 90°C.

Je nachdem, wie hoch der Schmelzpunkt des Destillationsbitumens sein soll, braucht der Anteil des einzigen Kohlenwasserstoffpolymers bzw. der Gesamtanteil mehrerer Kohlenwasserstoffpolymere im Destillationsbitumen nur bis zu 10-Gew.% zu betragen. Vorzugsweise beträgt der Anteil des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers 2-Gew.% bis 6-Gew.%. Es reicht somit schon eine sehr geringe Menge einer oder gegebenenfalls auch mehrerer Kohlenwasserstoffpolymere aus, um das Destillationsbitumen zum wirtschaftlichen Transport zu verfestigen. Die Menge des dem Destillationsbitumen zuzugebenden Kohlenwasserstoffpolymers richtet sich auch danach, wie hart das Destillationsbitumen werden soll, um sich problemlos auch über große Strecken transportieren zu lassen. Wenn beispielsweise nur geringe Stapelhöhen der Blöcke bzw. Packungen des Destillationsbitumens beim Transport erforderlich sind, braucht das Destillationsbitumen keine allzu große Härte aufzuweisen, so dass schon ein verhältnismäßig geringer Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers ausreicht, um das Destillationsbitumen auch über längere Strecken hinweg transportfähig zu machen.

Bevorzugt ist vorgesehen, dem Destillationsbitumen ein solches, vorzugsweise einziges, Kohlenwasserstoffpolymer zuzugeben, das beim Unterschreiten eines engen Temperaturbereichs zu einer Verfestigung führt. Mit anderen Worten wird mindestens ein solches Kohlenwasserstoffpolymer verwendet, das zu einer raschen bzw. schroffen Aggregatzustandsänderung des Destillationsbitumens bei einer definierten Temperatur führt. Dabei erstarrt das mit dem Kohlenwasserstoffpolymer (in geringer Menge) versehene

Destillationsbitumen abrupt. Dadurch kann eine gezielte Verfestigung des Destillationsbitumens herbeigeführt werden, und zwar bei einer verhältnismäßig exakt vorherbestimmbaren Temperatur, die während des Transports des Destillationsbitumens auch über längere Strecken mit unterschiedlichen klimatischen Verhältnissen einen dauerhaft festen Zustand des Destillationsbitumens im kalten Zustand sicherstellt.

Das bzw. mehrere oder alle Kohlenwasserstoffpolymere wird bzw. werden dem flüssigen Destillationsbitumen zudosiert. Dazu wird das Destillationsbitumen aufgeheizt auf 140°C bis 180°C, vorzugsweise um die 160°C. So lässt sich das mindestens eine Kohlenwasserstoffpolymer weitestgehend homogen im Destillationsbitumen verteilen, so dass das Destillationsbitumen gleichmäßig und vor allem durchgehend erhärtet, wenn das flüssige Destillationsbitumen nach dem Zugeben des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers abgekühlt wird auf eine Temperatur, die während des Transports nicht überschritten wird. Die Temperatur, bei der durch das Zugeben des Kohlenwasserstoffpolymers oder mehrerer Kohlenwasserstoffpolymere eine Aggregatzustandsänderung, nämlich Verfestigung, des Destillationsbitumens eintritt, ist vorherbestimmbar durch den Anteil des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers, das dem flüssigen Destillationsbitumen zugemischt wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird dem Destillationsbitumen nur ein einziges Kohlenwasserstoffpolymer zugegeben. Dadurch wird die Verfestigung des Destillationsbitumens vereinfacht. Es ist aber auch denkbar, dem Destillationsbitumen mehrere gleiche oder auch verschiedene Kohlenwasserstoffpolymere zuzugeben, vor allem, wenn besondere weitere vorteilhafte Eigenschaften erzielt werden sollen.

Das Verfahren sieht es des Weiteren vor, das Destillationsbitumen nach dem Zusetzen des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers im noch heißen und flüssigen Zustand in eine Umhüllung zu füllen. Die Umhüllung, die beispielsweise als Sack oder Beutel ausgebildet sein kann, besteht aus einem thermoplastischen Kunststoff, und zwar bevorzugt Polypropylen oder Polyethylen. Eine solche Umhüllung hat den Vorteil, dass sie mit dem heißen Destillationsbitumen und dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer keine Reaktion eingeht, insbesondere die Eigenschaften des Destillationsbitumens nicht beeinflusst. Die Umhüllung hat auch den Vorteil, dass sie dem beim Einfüllen in die Umhüllung noch flüssigen und heißen Destillationsbitumen in die zum Transport gewünschte Form

bringt, beispielsweise dem Destillationsbitumen im harten Zustand eine von der Gestalt des Sacks gebildete blockartige Gestalt verleiht.

Das Einfüllen des Destillationsbitumens (mit dem mindestens einen damit versetzten Kohlenwasserstoffpolymer) in die Umhüllung geschieht bei einer mindestens teilweise außenseitigen Kühlung der Umhüllung. Dadurch wird gewährleistet, dass die Umhüllung vom noch heißen Destillationsbitumen während des Einfüllvorgangs nicht aufgeschmolzen wird. Bevorzugt findet nicht nur ein Kühlen beim Befüllen der Umhüllung statt, sondern auch nach dem Befüllen und Verschließen der Umhüllung. Das Kühlen erfolgt so lange, bis das mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer versehene Destillationsbitumen in der verschlossenen Umhüllung so kalt geworden ist, dass es sich verfestigt hat. Danach kann das vorzugsweise in einem Sack sich befindende erstarrte Destillationsbitumen im blockartigen Zustand transportiert werden.

Erfindungsgemäß ist des Weiteren vorgesehen, die Umhüllung dicht zu verschließen, insbesondere durch Schweißen. Die Umhüllung wird mindestens flüssigkeitsdicht, vorzugsweise auch luftdicht, verschlossen durch beispielsweise Schweißen, Siegeln und/oder Kleben. Durch die dicht verschlossene Umhüllung ist es möglich, das mit mindestens einem Kohlenwasserstoffpolymer versehene Destillationsbitumen mit der Umhüllung durch Eintauchen in ein Wasserbad abzukühlen, ohne dass dabei Wasser in die Umhüllung gelangen kann. Vor allem die luftdicht verschlossene Umhüllung stellt sicher, dass während des Transports keine Luft an das Destillationsbitumen gelangt und dieses durch Umwelteinflüsse beeinträchtigt werden könnte. Schließlich stellt die mindestens flüssigkeitsdichte Umhüllung sicher, dass während des Transports aus den Umhüllungen kein Destillationsbitumen austritt, falls dieses durch unerwartet hohe Temperaturen weich werden sollte. Das gilt vor allem dann, wenn die sackartigen Umhüllungen zum Transport in mehreren Schichten hoch übereinandergestapelt sind.

Nach dem Transport wird das der gewünschten Verwendung zuzuführende Destillationsbitumen zusammen mit der Umhüllung aufgeschmolzen. Dies kann in einem beheizbaren Tank geschehen, in dem das verfestigte Destillationsbitumen zusammen mit der Umhüllung aufgeschmolzen wird. Wenn das Destillationsbitumen mit einem normalen Bitumen oder einem anderen flüssigen Material weiterverarbeitet wird, wird das feste Destillationsbitumen mit der Umhüllung in das flüssige andere Bitumen oder eine sonstige

flüssige Masse gegeben. Diese flüssige Masse weist eine Temperatur auf, die zum Erweichen des mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer versehenen Destillationsbitumens und der Umhüllung, beispielsweise eines Kunststoffsacks, führt, so dass eine insgesamt flüssige mischfähige Masse entsteht.

Eine Bitumenmischung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 13 auf. Danach ist vorgesehen, die Bitumenmischung mit einem Anteil von bis zu 10-Gew.%, vorzugsweise 2-Gew.% bis 6-Gew.%, mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers zu versehen. Wird nur ein einziges Kohlenwasserstoffpolymer verwendet, besteht die Bitumenmischung nur aus Destillationsbitumen und dem Kohlenwasserstoffpolymer, wobei gegebenenfalls auch kleine Mengen anderer Zusätze, auch üblicher Zusätze, im Destillationsbitumen vorhanden sein können. Überraschend hat sich gezeigt, dass eine solche Bitumenmischung aus Destillationsbitumen und einer geringen Menge von bis zu 10-Gew.% mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers zu einer harten bzw. aushärtbaren Bitumenmischung führt, die im Bereich üblicher Außentemperaturen wie Stückgut, nämlich als Block mit oder ohne eine Umhüllung, transportiert werden kann, und zwar über beliebig lange Strecken.

Bevorzugt findet ein einziges Kohlenwasserstoffpolymer mit einer definierten Kettenlänge Verwendung. Die Kettenlänge befindet sich bevorzugt im Bereich von  $C_{50}$  bis  $C_{90}$ , vorzugsweise  $C_{50}$  bis  $C_{70}$ . Als ein solches Kohlenwasserstoffpolymer kommt eines mit kristallinen Eigenschaften besonders in Betracht. Hierbei kann es sich bevorzugt um ein Polyolefin mit vorzugsweise kristallinen Eigenschaften handeln. Denkbar ist es aber auch, die Bitumenmischung mit mehreren Kohlenwasserstoffpolymeren zu versehen. Dann wird mindestens ein Kohlenwasserstoffpolymer von dem zuvor beschriebenen einzigen Kohlenwasserstoffpolymer gebildet. Denkbar ist es aber auch, dass alle Kohlenwasserstoffpolymere in der Art und/oder mit den Eigenschaften dem zuvor beschriebenen einzigen Kohlenwasserstoffpolymer entsprechen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend näher erläutert:

Bei der erfindungsgemäßen Bitumenmischung handelt es sich um Destillationsbitumen mit einem geringen Anteil von bis zu 10-Gew.%, beispielsweise 2-Gew.% bis 6-Gew.%, mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers.

Bei dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer handelt es sich bevorzugt um ein kristallines Kohlenwasserstoffpolymer mit einer definierten Kettenlänge. Bevorzugt liegt die Kettenlänge im Bereich von C<sub>50</sub> bis C<sub>90</sub>, und zwar insbesondere im Bereich von C<sub>50</sub> bis C<sub>70</sub>. Beim mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer handelt es sich bevorzugt um ein Polyolefin mit kristallinen Eigenschaften. Das Polyolefin weist eine Kettenlänge im Bereich von C<sub>50</sub> bis C<sub>90</sub> und einen Erstarrungspunkt von über 90°C auf. Insbesondere wird ein Polyolefin mit einer Kettenlänge C<sub>50</sub> bis C<sub>70</sub> und einem Erstarrungspunkt im Bereich von 90°C bis 110°C, vorzugsweise über 100°C, verwendet. Eine so erhaltene Bitumenmischung verfügt über thermoplastische Eigenschaften.

Es reicht aus, nur ein einziges Kohlenwasserstoffpolymer der zuvor beschriebenen Art zu verwenden. Denkbar ist es aber auch, mehrere Kohlenwasserstoffpolymere zu verwenden, wobei mindestens ein Kohlenwasserstoffpolymer ein im vorhergehenden Absatz beschriebenes Kohlenwasserstoffpolymer ist. Gegebenenfalls können aber auch alle Kohlenwasserstoffpolymere dem im vorhergehenden Absatz beschriebenen Kohlenwasserstoffpolymer entsprechen.

Die vorgenannte Bitumenmischung wird üblicherweise verwendet für Bauzwecke, und zwar vorzugsweise Bauwerksabdichtungen. Bei solchen Bauwerksabdichtungen kann es sich um Dachabdichtungen, vorzugsweise Dachabdichtungsbahnen, oder auch Brückenabdichtungen handeln. Bitumenmischungen auf der Basis von Destillationsbitumen und mindestens einem Zusatz einer kleinen Menge des zuvor beschriebenen Kohlenwasserstoffpolymers oder auch mehrerer solcher Kohlenwasserstoffpolymere können aber auch für Kellerabdichtungen, Fassadenabdichtungen und ähnliche Zwecke im Baubereich eingesetzt werden.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, das bevorzugt reine Destillationsbitumen im flüssigen Zustand, der durch Erwärmen bzw. Aufheizen des Destillationsbitumen herbeigeführt wird, also heißes Destillationsbitumen, mit dem mindestens einen weiter oben beschriebenen Kohlenwasserstoffpolymer zu versehen und das Ganze zu homogenisieren. Dabei wird das Destillationsbitumen auf eine solche Temperatur aufgeheizt, dass während der Zugabe und vorzugsweise Homogenisieren

des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers noch keine Verfestigung der Bitumenmischung aus Destillationsbitumen und mindestens einem Kohlenwasserstoffpolymer stattfindet. Diese Temperatur liegt bevorzugt im Bereich von 120°C bis 180°C, vorzugsweise bei etwa 160°C.

Nachdem die Zugabe und das Homogenisieren des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers zum heißen und flüssigen bzw. fließfähigen Destillationsbitumen abgeschlossen ist, wird die danach immer noch flüssige Bitumenmischung abgekühlt auf Umgebungstemperatur. Dieses kann ohne Fremdkühlung erfolgen. Sobald die Bitumenmischung aus dem Destillationsbitumen und dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer die durch den Anteil des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers festgelegte Temperatur der Aggregatzustandsänderung unterschritten hat, verfestigt sich das Destillationsbitumen, indem es hart wird und/oder aushärtet. Diese Aggregatzustandsänderung findet in einem sehr schmalen Temperaturspektrum statt. Nach dem Abkühlen entsteht dann eine Bitumenmischung mit deutlich erhöhtem Erweichungspunkt und einer Härte, die den Transport im kalten Zustand als feste Masse ermöglicht. Vorzugsweise wird ein solcher Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers dem Destillationsbitumen zugegeben, dass die Verfestigung bzw. Erstarrung der Bitumenmischung bei einer bestimmten Temperatur, vorzugsweise unterhalb von 50°C, erfolgt. Wenn das Destillationsbitumen durch heißere Gebiete transportiert werden soll, kann durch einen entsprechenden Anteil, vorzugsweise höheren Anteil, des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers die Aggregatzustandsänderungstemperatur erhöht werden, beispielsweise auf 70°C, 90°C oder auch darüber.

Nach dem Transport kann die erfindungsgemäße Bitumenmischung aufgrund ihrer thermoplastischen Eigenschaften durch Erwärmen wieder weich, vorzugsweise flüssig, gemacht werden. Das Verfestigen bzw. Erstarren des Destillationsbitumen wird also wieder rückgängig gemacht. Dieser reversible Vorgang wird durch die Zugabe des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers ermöglicht, wobei durch das Kohlenwasserstoffpolymer die Temperatur, die erforderlich ist, um das erstarrte Destillationsbitumen wieder flüssig zu machen, bei der erfindungsgemäßen Bitumenmischung höher ist als bei einem Destillationsbitumen ohne mindestens ein Kohlenwasserstoffpolymer.

Konkret erfolgen das Erhärten des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers aufweisenden Destillationsbitumens, der Transport und das Aufschmelzen gemäß den nachfolgend näher beschriebenen Verfahrensschritten:

Das noch heiße Destillationsbitumen mit mindestens einem Kohlenwasserstoffpolymer wird in Kunststoffsäcke gefüllt, und zwar Säcke aus einem Thermoplast, insbesondere Polypropylen oder Polyethylen. Die Säcke werden aus einem endlosen Folienschlauch gebildet. Vom Folienschlauch wird ein an einem unteren Ende durch eine quergerichtete Schlauchnaht verschlossener Abschnitt abgetrennt zur Bildung eines oben offenen Sacks. In diesen Sack wird das noch flüssige, heiße Destillationsbitumen mit dem mindestens ein Kohlenwasserstoffpolymer eingefüllt. Hierbei wird der Sack von außen gekühlt, und zwar vorzugsweise mit einer Kühlflüssigkeit wie zum Beispiel Wasser. In die Kühlflüssigkeit ist der Sack beim Befüllen mit flüssigem und noch heißen Destillationsbitumen größtenteils eingetaucht. Nachdem der Sack mit dem mindestens ein Kohlenwasserstoffpolymer aufweisenden Destillationsbitumen befüllt ist, wird sein oberes Ende verschlossen, und zwar vorzugsweise auch mit einer Schlauchnaht verschweißt. Die Schlauchnähte an beiden Enden des Sacks sind mindestens flüssigkeitsdicht, vorzugsweise auch luftdicht, ausgebildet, insbesondere verschweißt oder auch versiegelt bzw. verklebt. Der flüssigkeits- und/oder luftdicht verschlossene Sack wird dann vollständig in die Kühlflüssigkeit eingetaucht und dabei vorzugsweise auf Raumtemperatur abgekühlt, so dass das mindestens ein Kohlenwasserstoffpolymer aufweisende Destillationsbitumen erstarrt.

Der Sack wird nach dem Abkühlen und das dadurch erfolgende Verfestigen des Destillationsbitumens aus dem Wasserbad herausgenommen und auf ein geeignetes Transportmittel verladen. Je nach Art des Transports werden die Säcke auf Paletten gestapelt und auf den Paletten gegen Verrutschen gesichert, beispielsweise durch Umwickeln mit einer Schrumpffolie. Die Paletten mit hartem Destillationsbitumen können dann von beliebigen Transportmitteln, gegebenenfalls auch in Containern, wirtschaftlich auch über längere Distanzen transportiert werden.

Nachdem die Säcke mit hartem Destillationsbitumen zum Verarbeitungsort transportiert worden sind, wird das Destillationsbitumen mit dem mindestens einen darin enthaltenen Kohlenwasserstoffpolymer wieder verflüssigt, und zwar zusammen mit den Kunststoff-

säcken. Dieses Verflüssigen kann je nachdem, für welchen Einsatz das Destillationsbitumen vorgesehen ist, auf verschiedene Weise erfolgen.

Wird das Destillationsbitumen mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer ohne nennenswerte Zusatzstoffe weiterverarbeitet, werden die Säcke mit dem noch harten Destillationsbitumen in einen beheizbaren Tank gegeben und dort auf Temperaturen zwischen 80°C und 120°C, vorzugsweise um die 100°C, aufgeschmolzen, und zwar zusammen mit den Säcken. Das aufgeschmolzene Destillationsbitumen wird dann entsprechend weiterverarbeitet.

Wenn das Destillationsbitumen als Zusatz zu normalen Bitumen oder einem anderen Grundwerkstoff verwendet wird, erfolgt das Aufschmelzen des Destillationsbitumens, indem dieses mit den Säcken in ein Bad mit normalem, flüssigen Bitumen gegeben wird. Das normale Bitumen in diesem Bad weist eine Temperatur auf, die zum Erweichen des das mindestens eine Kohlenwasserstoffpolymer aufweisenden Destillationsbitumens und des zur Verpackung desselben dienenden Sacks ausreicht. Diese Temperatur beträgt vorzugsweise 80°C bis 120°C. Im heißen flüssigen normalen Bitumen wird dann das Destillationsbitumen mit dem Sack aufgeschmolzen, so dass es mit dem normalen Bitumen oder anderen Grundwerkstoffen vermischt werden kann.

Das mindestens eine dem Destillationsbitumen zugemischte Kohlenwasserstoffpolymer, insbesondere Polyolefin, mit thermoplastischen Eigenschaften, kristallinem Charakter und einer definierten Kettenlänge von C<sub>50</sub> bis C<sub>90</sub> und einem Erstarrungspunkt von über 90°C beeinflusst die übrigen Eigenschaften des Destillationsbitumens nicht. Gleiches gilt für die Umhüllung des Destillationsbitumens, insbesondere wenn es sich bei der Umhüllung um einen Kunststoffsack oder eine sonstige Kunststoffumhüllung handelt. Dadurch verhält sich die erfindungsgemäße Bitumenmischung quasi genauso wie reines Destillationsbitumen, nur kann die Bitumenmischung gemäß der Erfindung zum Transport verfestigt bzw. ausgehärtet werden und dieses Verfestigen bzw. Aushärten nach dem Transport wieder rückgängig gemacht werden durch Erhitzen der Bitumenmischung.

Die physikalischen Eigenschaften und die Qualität einer aus der erfindungsgemäßen Bitumenmischung mit Zusatz von mindestens einem Kohlenwasserstoffpolymer gebildeten Bauwerksabdichtung, insbesondere einer Dachabdichtungsbahn oder einer

Brückenabdichtung, werden durch den Zusatz des mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymers, insbesondere eines Polyolefins, nicht negativ beeinflusst.

\*\*\*\*\*

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Transport von Destillationsbitumen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Destillationsbitumen mit einem geringen Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers verfestigt und als festes Destillationsbitumen im kalten Zustand transportiert wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Destillationsbitumen ein solcher Anteil mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers zugegeben wird, dass der Schmelzpunkt bzw. Erweichungspunkt des Destillationsbitumens mit dem mindestens einen zugesetzten Kohlenwasserstoffpolymer über 50°C liegt.

10

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Destillationsbitumen ein Anteil bis zu 10-Gew.%, vorzugsweise von 2-Gew.% bis 6-Gew.%, mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers, insbesondere eines einzigen Kohlenwasserstoffpolymers, zugegeben wird.

15

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Destillationsbitumen mindestens ein solches Kohlenwasserstoffpolymer zugegeben wird, das beim Unterschreiten eines engen Temperaturbereichs zu einer Verfestigung bzw. einem Aushärten des Destillationsbitumens führt.

20

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das jeweilige Kohlenwasserstoffpolymer dem Destillationsbitumen im flüssigen oder zumindest zähflüssigen Zustand zugegeben wird, vorzugsweise dem erwärmten bzw. aufgeheizten Destillationsbitumen.

25

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das einzige oder mindestens eine von mehreren Kohlenwasserstoffpolymeren eine definierte Kettenlänge im Bereich von C<sub>50</sub> bis C<sub>90</sub>, vorzugsweise C<sub>50</sub> bis C<sub>70</sub>, aufweist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Destillationsbitumen durch das mindestens eine Kohlenwasserstoffpolymer reversibel verfestigt wird bzw. reversibel ausgehärtet wird.
- 5 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer versehene Destillationsbitumen im noch heißen und flüssigen Zustand in eine Umhüllung eingebracht wird, und vorzugsweise nach dem Einbringen des mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer versehenen Destillationsbitumens in die Umhüllung die Umhüllung  
10 dicht verschlossen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umhüllung beim Einfüllen des noch heißen, flüssigen Destillationsbitumens gekühlt wird, vorzugsweise bis zum Erhärten.
- 15 10. Verfahren nach einem Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer versehene Destillationsbitumen in der Umhüllung wieder zusammen mit der Umhüllung verflüssigt wird.
- 20 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mit dem mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer versehene Destillationsbitumen zusammen mit der Umhüllung in einen beheizbaren Tank oder dergleichen aufgeschmolzen wird.
- 25 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mit der mindestens einen Kohlenwasserstoffpolymer versehene Destillationsbitumen zusammen mit der Umhüllung in einem Behälter mit vorzugsweise flüssigem normalen Bitumen aufgeschmolzen wird.
- 30 13. Bitumenmischung für Bauzwecke, vorzugsweise Bauwerksabdichtungen, mit einem Gehalt an Destillationsbitumen, **gekennzeichnet durch** einen Anteil von bis zu 10-Gew.% mindestens eines Kohlenwasserstoffpolymers.

14. Bitumenmischung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anteil des einzigen oder aller Kohlenwasserstoffpolymere 2-Gew.% bis 6-Gew.% beträgt.

15. Bitumenmischung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Kohlenwasserstoffpolymer kristalline Eigenschaften aufweist.

16. Bitumenmischung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Kohlenwasserstoffpolymer aus der Familie der Polyolefine stammt, vorzugsweise ein Polyolefin mit kristallinen Eigenschaften ist.

17. Bitumenmischung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Kohlenwasserstoffpolymer eine definierte Kettenlänge von  $C_{50}$  bis  $C_{90}$ , vorzugsweise  $C_{50}$  bis  $C_{70}$ , und einen Erstarrungspunkt über  $90^{\circ}\text{C}$ , insbesondere  $90^{\circ}\text{C}$  bis  $110^{\circ}\text{C}$ , aufweist.

\*\*\*\*\*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/010617A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. C08L95/00 C09D195/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
C08L C09D E01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used).

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	K.-CH. THIENEL: "WERKSTOFFE DES BAUWESENS BITUMINÖSE BAUSTOFFE"[Online] 2008, pages 1-27, XP002525032 Retrieved from the Internet: URL:www.unibw.de/bauv3/lehre/skripten/1bitumen2008.pdf> [retrieved on 2009-04-23] Institut für Werkstoffe des Bauwesens Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen Universität der Bundeswehr München ----- -/--	1-17

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2009

Date of mailing of the international search report

02/06/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

olde Scheper, Bernd

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010617

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>V. SCHÄFER, F. BEER, M. KREIDE:            "Polymermodifizierte Bindemittel nach den            TL PmB Ausgabe 2001"[Online]            August 2002 (2002-08), pages 1-7,            XP002525033            Retrieved from the Internet:            URL: <a href="http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/bitumen/bp_bitumen_germany/STAGING/local_assets/downloads_pdfs/m/moglichkeiten_und_grenzen_der_anwendung.pdf">http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/bitumen/bp_bitumen_germany/STAGING/local_assets/downloads_pdfs/m/moglichkeiten_und_grenzen_der_anwendung.pdf</a>            [retrieved on 2009-04-23]            page 1, column 2</p>	1-17
A	<p>"Bitumen : Anforderungen, Prüfung :            Normen"            April 2002 (2002-04), DIN DEUTSCHES            INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. , BERLIN ,            XP002525034            ISBN: 3-410-15352-7            DIN-Taschenbuch ; Bd. 163            page 449 - page 455</p>	1-17
X	<p>CH 511 267 A (SHELL INT RESEARCH [NL])            15 August 1971 (1971-08-15)            column 1, lines 25-30            column 5, lines 35-38            column 5, lines 42-58; table 1</p>	1-17
X	<p>CH 527 247 A (SHELL INT RESEARCH [NL])            31 August 1972 (1972-08-31)            column 7, line 40 - column 8, line 8            column 8, lines 52-65            column 10, line 18 - column 22, line 65;            claims 1-7; tables I-IX</p>	1-17
X	<p>DE 25 20 460 A1 (PITTMANN &amp; POLENK)            18 November 1976 (1976-11-18)            the whole document</p>	1-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2008/010617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
CH 511267	A	15-08-1971	AT 277042 B	10-12-1969
			BE 710702 A	13-08-1968
			DE 1720169 A1	02-10-1969
			DK 143449 B	24-08-1981
			FR 1557193 A	14-02-1969
			GB 1177725 A	14-01-1970
			NL 6801997 A	16-08-1968
			SE 357374 B	25-06-1973
			CH 527247	A
BE 738281 A	02-03-1970			
DE 1944337 A1	23-04-1970			
DK 149959 B	03-11-1986			
FI 49728 B	02-06-1975			
FR 2017264 A5	22-05-1970			
JP 51005005 B	17-02-1976			
NL 6913299 A	05-03-1970			
NO 126135 B	27-12-1972			
SE 362257 B	03-12-1973			
DE 2520460	A1	18-11-1976	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010617

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C08L95/00 C09D195/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C08L C09D E01C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	<p>K.-CH. THIENEL: "WERKSTOFFE DES BAUWESENS BITUMINÖSE BAUSTOFFE"[Online] 2008, Seiten 1-27, XP002525032                      Gefunden im Internet:                      URL:www.unibw.de/bauv3/lehre/skripten/1bitumen2008.pdf&gt; [gefunden am 2009-04-23]                      Institut für Werkstoffe des Bauwesens                      Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen                      Universität der Bundeswehr München</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p>	1-17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen</li> <li>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</li> <li>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</li> <li>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</li> <li>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</li> <li>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</li> </ul> |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. April 2009	02/06/2009
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	olde Scheper, Bernd

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>V. SCHÄFER, F. BEER, M. KREIDE:            "Polymermodifizierte Bindemittel nach den            TL PmB Ausgabe 2001"[Online]            August 2002 (2002-08), Seiten 1-7,            XP002525033            Gefunden im Internet:            URL: <a href="http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/bitumen/bp_bitumen_germany/STAGING/local_assets/downloads_pdfs/m/moglichkeiten_und_grenzen_der_anwendung.pdf">http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/bitumen/bp_bitumen_germany/STAGING/local_assets/downloads_pdfs/m/moglichkeiten_und_grenzen_der_anwendung.pdf</a>            [gefunden am 2009-04-23]            Seite 1, Spalte 2</p>	1-17
A	<p>"Bitumen : Anforderungen, Prüfung :            Normen"            April 2002 (2002-04), DIN DEUTSCHES            INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. , BERLIN ,            XP002525034            ISBN: 3-410-15352-7            DIN-Taschenbuch ; Bd. 163            Seite 449 - Seite 455</p>	1-17
X	<p>CH 511 267 A (SHELL INT RESEARCH [NL])            15. August 1971 (1971-08-15)            Spalte 1, Zeilen 25-30            Spalte 5, Zeilen 35-38            Spalte 5, Zeilen 42-58; Tabelle 1</p>	1-17
X	<p>CH 527 247 A (SHELL INT RESEARCH [NL])            31. August 1972 (1972-08-31)            Spalte 7, Zeile 40 - Spalte 8, Zeile 8            Spalte 8, Zeilen 52-65            Spalte 10, Zeile 18 - Spalte 22, Zeile 65;            Ansprüche 1-7; Tabellen I-IX</p>	1-17
X	<p>DE 25 20 460 A1 (PITTMANN &amp; POLENK)            18. November 1976 (1976-11-18)            das ganze Dokument</p>	1-17

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010617

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 511267	A	15-08-1971	AT 277042 B 10-12-1969
			BE 710702 A 13-08-1968
			DE 1720169 A1 02-10-1969
			DK 143449 B 24-08-1981
			FR 1557193 A 14-02-1969
			GB 1177725 A 14-01-1970
			NL 6801997 A 16-08-1968
			SE 357374 B 25-06-1973
			-----
CH 527247	A	31-08-1972	AT 298325 B 10-05-1972
			BE 738281 A 02-03-1970
			DE 1944337 A1 23-04-1970
			DK 149959 B 03-11-1986
			FI 49728 B 02-06-1975
			FR 2017264 A5 22-05-1970
			JP 51005005 B 17-02-1976
			NL 6913299 A 05-03-1970
			NO 126135 B 27-12-1972
			SE 362257 B 03-12-1973
			-----
DE 2520460	A1	18-11-1976	KEINE
-----			