

(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
15. November 2012 (15.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152828 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
C08L 95/00 (2006.01) *C08L 51/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/058532
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Mai 2012 (09.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
11165703.7 11. Mai 2011 (11.05.2011) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIKA TECHNOLOGY AG** [CH/CH]; Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZIMMERMANN, Jörg** [DE/CH]; Jonas Furrer Strasse 108, CH-8400 Winterthur (CH). **HANSSON, Martin** [SE/SE]; Hamngatan 11, S-462 33 Vänersborg (SE).
- (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: POLYMER-MODIFIED BITUMINOUS COMPOSITIONS

(54) Bezeichnung : POLYMERMODIFIZIERTE BITUMENHALTIGE ZUSAMMENSETZUNGEN

(57) Abstract: The present invention relates to a bituminous composition, especially to an asphalt composition, comprising bitumen and a comb polymer KP. The invention further relates to the use of a comb polymer KP for decreasing the processing temperature of a bituminous composition, and for reducing the viscosity of bitumen in a bituminous composition and for improving the wettability of aggregates in a bituminous composition. The invention further relates to a process for producing a bituminous composition.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine bitumenhaltige Zusammensetzung, insbesondere eine Asphaltzusammensetzung, umfassend Bitumen sowie ein Kammpolymer KP. Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung eines Kammpolymer KP zur Verringerung der Verarbeitungstemperatur einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, sowie zur Reduktion der Viskosität von Bitumen in einer bitumenhaltigen Zusammensetzung und zur Verbesserung der Benetzbarkeit von Aggregaten in einer bitumenhaltigen Zusammensetzung. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer bitumenhaltigen Zusammensetzung.



WO 2012/152828 A1

Polymermodifizierte bitumenhaltige Zusammensetzungen

5 Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft das Gebiet der polymermodifizierten bitumenhaltigen Zusammensetzungen, insbesondere Asphaltzusammensetzungen. Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung von Polymeren in bitumenhaltigen Zusammensetzungen und ein Verfahren zur Herstellung von
10 polymermodifizierten bitumenhaltigen Zusammensetzungen.

Stand der Technik

Asphalt bezeichnet eine Mischung aus Bitumen und Aggregaten natürlicher oder technischer Herkunft. Bitumen fungiert dabei als Bindemittel, welches die Aggregate zu einem mechanisch stabilen und belastbaren Körper verbindet.
15 Als Aggregate kommen insbesondere Kies, Sand und/oder Gesteinskörnungen zum Einsatz. Anwendung findet Asphalt insbesondere im Strassenbau oder allgemein als Bodenbelag.

Bei der technischen Herstellung von Asphalt wird Bitumen verflüssigt, mit Aggregaten vermischt und verdichtet. Zur Verflüssigung des Bitumens sind
20 verschiedene Verfahren bekannt, welche sich insbesondere bezüglich der Verarbeitungstemperatur unterscheiden. Die beste Asphaltqualität wird im Allgemeinen mit sogenanntem Heissasphalt erreicht, welcher üblicherweise bei Temperaturen von 150 - 180°C verarbeitet wird. Bei derartigen Verarbeitungstemperaturen nimmt die Viskosität des Bitumens markant ab,
25 was eine effektive Benetzung und Vermischung mit den Aggregaten ermöglicht. Nachteilig bei Heissasphalt ist hingegen insbesondere der relativ hohe Energiebedarf, welcher auf die hohen Verarbeitungstemperaturen zurückzuführen ist.

- Zur Reduktion der Verarbeitungstemperaturen von Asphalt sind heute verschiedene Techniken bekannt: So kann z.B. durch spezielle Prozessführungen, durch das Beimischen von viskositätsreduzierenden Zusatzstoffen, durch Aufschäumen mit Wasser oder die Verwendung von
- 5 niederviskosen pflanzlichen Bindemitteln, die Verarbeitungstemperatur stark reduziert werden. Derartig hergestellter Asphalt wird je nach Verarbeitungstemperatur als Warmasphalt (Verarbeitungstemperatur 120 - 140°C), Halbwarmasphalt (Verarbeitungstemperatur < 100°C) oder Kaltasphalt (Verarbeitungstemperatur $\approx$ Umgebungstemperatur) bezeichnet.
- 10 Die US 2003/0231928 A1 (Schumann Sasol GmbH) beschreibt in diesem Zusammenhang beispielsweise die Verwendung von FT-Paraffin (Paraffin aus einer Fischer-Tropsch-Synthese) als viskositätsreduzierendes Mittel in Asphaltzusammensetzungen.

- Bekannte Techniken zur Reduktion der Verarbeitungstemperatur von
- 15 Asphaltzusammensetzungen weisen aber im Allgemeinen eine Reihe von Nachteilen auf: So müssen beispielsweise Asphalte, welche mit Wachs- oder Paraffinadditiven behandelt wurden, bei ausreichend hohen Temperaturen verdichtet und ausgetragen werden, um ein vorzeitiges Auskristallisieren der Additive zu verhindern. Aufgeschäumte Asphalte, welche üblicherweise einen
- 20 hohen Wassergehalt von bis zu 30% aufweisen, verfügen meist über eine geringere Qualität als Heissasphalt.

Es besteht daher nach wie vor Bedarf nach alternativen Möglichkeiten zur Reduktion der Verarbeitungstemperatur von Bitumen- und Asphaltzusammensetzungen.

25 **Darstellung der Erfindung**

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Verarbeitbarkeit von bitumenhaltigen Zusammensetzungen zu verbessern und insbesondere eine in Bezug auf den Energiebedarf günstigere Herstellung von qualitativ möglichst hochwertigem Asphalt bereit zu stellen. Zudem soll eine entsprechende
- 30 bitumenhaltige Zusammensetzungen sowie ein Verfahren zu deren Herstellung

bereit gestellt werden. Insbesondere soll eine flexible Lösung gefunden werden, welche auch an unterschiedliche Gegebenheiten anpassbar ist.

Überraschenderweise wurde gefunden, dass die erfindungsgemässe Aufgabe durch Verwendung des in den Ansprüchen definierten Kammpolymers **KP** in
5 bitumenhaltigen Zusammensetzungen bzw. eine entsprechende bitumenhaltige Zusammensetzung umfassend das Kammpolymer **KP** gemäss Anspruch 1 gelöst werden kann.

Weitere Aspekte der Erfindung sind Gegenstand weiterer unabhängiger Ansprüche. Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind
10 Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Wie sich gezeigt hat, kann durch das Kammpolymer **KP** die Viskosität von Bitumen, insbesondere von verflüssigtem Bitumen, signifikant verringert werden. Dies wiederum ermöglicht eine erhebliche Reduktion der Verarbeitungstemperatur von bitumenhaltigen Zusammensetzungen,
15 insbesondere von Asphaltzusammensetzungen. Dadurch lässt sich einerseits die Verarbeitbarkeit von bitumenhaltigen Zusammensetzungen stark verbessern, andererseits kann der Energiebedarf bei Verarbeitbarkeit von bitumenhaltigen Zusammensetzungen gesenkt werden. Darüber hinaus lässt sich die Benetzbarkeit von Aggregaten in bitumenhaltigen
20 Zusammensetzungen, insbesondere in Asphaltzusammensetzungen, durch die Verwendung des Kammpolymers **KP** verbessern. Die Kammpolymere **KP** sind zudem in unterschiedlichen chemischen Modifikationen herstellbar und lassen sich somit an verschiedenste Gegebenheiten anpassen.

Die erfindungsgemässe Lösung stellt daher im Vergleich mit dem Stand der
25 Technik eine neue und vorteilhafte Alternative dar.

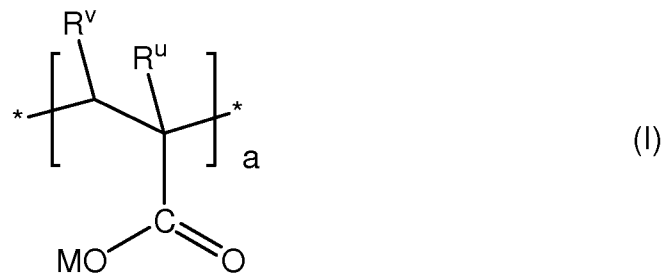
Wege zur Ausführung der Erfindung

Der Ausdruck "Bitumen" bezeichnet im vorliegenden Zusammenhang insbesondere hochmolekulare, kolloid-disperse Gemische verschiedener organischer Substanzen, die bei der Aufbereitung von Erdölen gewonnen
30 werden. Hierfür geeignete Erdöle sind zum Beispiel hochschweflige, schwere

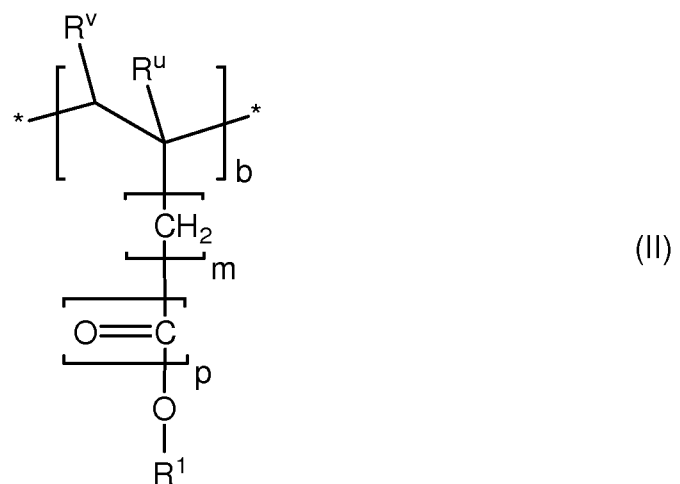
Rohöle, wie Arab Heavy, Kuwait, Iran Heavy, Urals, Kirkuk. Prinzipiell kann das Bitumen aber auch aus natürlichen Vorkommen, z.B. aus Sedimentgesteinen wie Kupferschiefer und aus Naturasphalt, stammen.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine bitumenhaltige Zusammensetzung,
5 umfassend Bitumen sowie ein Kammpolymer **KP**, enthaltend

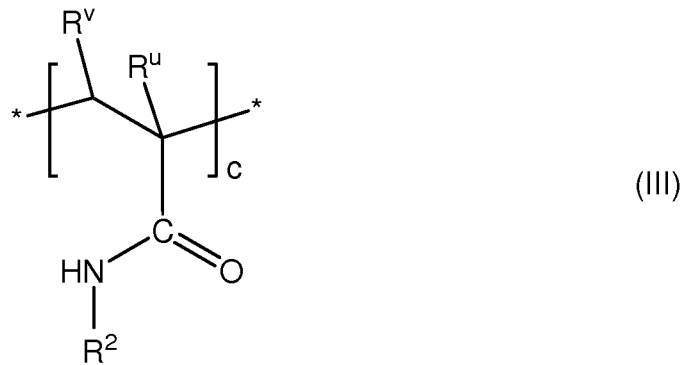
a) a Molanteile einer Teilstruktureinheit **S1** der Formel (I)



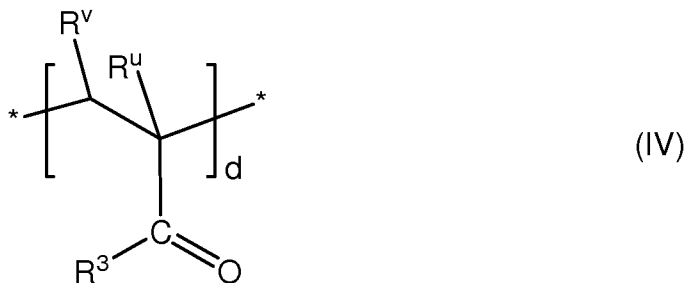
b) b Molanteile einer Teilstruktureinheit **S2** der Formel (II)



10 c) c Molanteile einer Teilstruktureinheit **S3** der Formel (III)



d) d Molanteile einer Teilstruktureinheit **S4** der Formel (IV)



wobei

M unabhängig voneinander H^+ , ein Alkalimetallion, Erdalkalimetallion, ein
 5 zwei oder dreiwertiges Metallion, ein Ammoniumion oder eine
 organische Ammoniumgruppe darstellt,

jedes R^u unabhängig von den anderen für Wasserstoff oder eine
 Methylgruppe steht,

jedes R^v unabhängig von den anderen für Wasserstoff oder COOM steht,

10 $m = 0, 1$ oder 2 ,

$p = 0$ oder 1 ,

R^1 und R^2 unabhängig voneinander für eine C_1 - bis C_{20} -Alkylgruppe,
 -Cycloalkylgruppe, -Alkylarylgruppe oder für $-[AO]_n-R^4$ steht,

wobei A = C_2 - bis C_4 -Alkylen, R^4 für eine C_1 - bis C_{20} -

15 Alkylgruppe, -Cyclohexylgruppe oder -Alkylarylgruppe steht,

und $n = 2 - 250$,

R^3 unabhängig voneinander für NH_2 , $-NR^5R^6$, $-OR^7NR^8R^9$ stehen,
wobei R^5 und R^6 unabhängig voneinander für

eine C_1 - bis C_{20} -Alkylgruppe, -Cycloalkylgruppe
-Alkylarylgruppe oder -Arylgruppe stehen,

5 oder für eine Hydroxyalkylgruppe oder für eine
Acetoxyethyl- ($CH_3-CO-O-CH_2-CH_2-$) oder eine Hydroxy-
isopropyl- ($HO-CH(CH_3)-CH_2-$) oder eine
Acetoxyisopropylgruppe ($CH_3-CO-O-CH(CH_3)-CH_2-$)
stehen;

10 oder R^5 und R^6 bilden zusammen einen Ring, von dem der
Stickstoff ein Teil ist, um einen Morpholin- oder
Imidazolinring aufzubauen;

R^7 eine C_2 – C_4 -Alkylengruppe ist,

R^8 und R^9 je unabhängig voneinander eine C_1 - bis C_{20} -
15 Alkylgruppe, -Cycloalkylgruppe, -Alkylarylgruppe,
-Arylgruppe oder eine Hydroxyalkylgruppe darstellen,

und wobei a, b, c und d die Molanteile der jeweiligen
Teilstruktureinheiten **S1**, **S2**, **S3** und **S4** darstellen, mit

$a/b/c/d = (0.1 - 0.9)/(0.1 - 0.9)/(0 - 0.8)/(0.0 - 0.8)$,
20 insbesondere $a/b/c/d = (0.3 - 0.9)/(0.1 - 0.7)/(0 - 0.6)/(0.0 - 0.4)$,
weiter bevorzugt $a/b/c/d = (0.6 - 0.8)/(0.15 - 0.35)/(0.001 - 0.01)/0$,
und der Massgabe dass $a + b + c + d = 1$ ist.

Die Abfolge der Teilstruktureinheiten **S1**, **S2**, **S3** und **S4** kann alternierend,
blockartig oder zufällig sein. Prinzipiell ist es auch möglich, dass zusätzlich zu
25 den Teilstruktureinheiten **S1**, **S2**, **S3** und **S4** weitere Struktureinheiten
vorliegen.

Vorzugsweise weist das Kammpolymer **KP** bezogen auf das in der
bitumenhaltigen Zusammensetzung vorliegende Bitumen einen Anteil von
0.005 – 10 Gew.-%, insbesondere 0.05 – 5 Gew.-%, besonders bevorzugt
30 0.1 – 3 Gew.-% auf.

Insbesondere beträgt ein Anteil von Wasser in der Zusammensetzung bezogen auf das Bitumen höchstens 15 Gew.-%, insbesondere höchstens 10 Gew.-%, besonders bevorzugt höchstens 5 Gew.-%, noch weiter bevorzugt höchstens 3 Gew.-%.

- 5 Ein Anteil des Bitumens bezogen auf sämtliche bei einer Temperatur von höchstens 200°C verflüssigbaren Komponenten der bitumenhaltigen Zusammensetzung beträgt vorzugsweise wenigstens 50 Gew.-%, insbesondere wenigstens 75 Gew.-%, besonders bevorzugt wenigstens 90 Gew.-% beträgt.
- 10 Mit anderen Worten bildet Bitumen in der Zusammensetzung insbesondere den Hauptanteil der bei üblichen Verarbeitungstemperaturen von bitumenhaltigen Zusammensetzungen, insbesondere bei höchstens 200°C, in flüssiger Form vorliegenden Komponenten. Als Komponenten, welche bei üblichen Verarbeitungstemperaturen nicht verflüssigbar sind oder nicht in
- 15 flüssiger Form vorliegen, werden zum Beispiel optionale Aggregate wie Sand, Kies und/oder Gesteinskörnungen betrachtet.

Weiter bevorzugt liegen sämtliche bei einer Temperatur von höchstens 200°C verflüssigbaren Komponenten der bitumenhaltigen Zusammensetzung im Wesentlichen homogen mit dem Bitumen vermischt vor, dies insbesondere

20 wenn die Zusammensetzung in fließfähigem Zustand vorliegt und/oder bei einer Temperatur von 90 - 200°C.

"Im Wesentlichen homogen gemischt" meint dabei insbesondere, dass die bei einer Temperatur von höchstens 200°C verflüssigbaren Komponenten nicht als Dispersion, Emulsion und/oder Schaum vorliegen.

- 25 Insbesondere weist die bitumenhaltige Zusammensetzung in fließfähigem Zustand, insbesondere bei einer Temperatur von 90 - 200°C, ein Phasenvolumenverhältnis einer flüssigen Bitumenphase zu allfälligen weiteren und mit dem Bitumen nicht-mischbaren fluiden Phasen ≥ 0.8 , bevorzugt ≥ 0.9 , weiter bevorzugt ≥ 0.97 , auf.
- 30 Es ist aber grundsätzlich möglich, dass die bitumenhaltige Zusammensetzung in fließfähigem Zustand beispielsweise geringe Mengen an Wasser enthält.

Wie sich gezeigt hat, ist es besonders vorteilhaft, wenn das Kammpolymer **KP** eine Glassübergangstemperatur (T_g) von $-20 - 150^\circ\text{C}$, insbesondere $40 - 140^\circ\text{C}$, besonders bevorzugt $80 - 130^\circ\text{C}$, aufweist. Dadurch treten die erfindungsgemässen Vorteile im besonderen Masse in Erscheinung.

5 Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform verfügt das Kammpolymer **KP** über eines oder mehrere der folgenden Merkmale:

- a) Der Rest R^u ist eine Methylgruppe, und/oder
- b) der Rest R^v steht für Wasserstoff, und/oder
- c) R^1 steht für $-\text{[AO]}_n\text{-R}^4$, wobei A insbesondere für ein C_2 -Alkylen steht, R_4
10 bevorzugt eine Methylgruppe darstellt und mit Vorteil $n = 20 - 70$ ist, und/oder
- d) R^2 steht für $-\text{[AO]}_n\text{-R}^4$, wobei A insbesondere für eine Mischung aus C_2 - und C_3 -Alkylen steht, R_4 mit Vorteil eine Methylgruppe darstellt und insbesondere $n = 20 - 70$ ist. Ein gewichtsgemittelt
15 Molekulargewicht der Gruppe $-\text{[AO]}_n\text{-R}^4$ beträgt dabei mit Vorteil $1'000 - 3'000 \text{ g/mol}$. Ein Molverhältnis der C_2 -Alkyleneinheiten zu den C_3 -Alkyleneinheiten beträgt insbesondere $25:75 - 75:25$, insbesondere $40:60 - 60:40$.

Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Kammpolymer **KP** insbesondere frei von aromatischen Verbindungen und/oder aromatischen
20 Struktureinheiten.

Ein gewichtsgemittelt Molekulargewicht (M_w) des Kammpolymers **KP** beträgt insbesondere $5'000 - 150'000 \text{ g/mol}$, im Speziellen $10'000 - 100'000 \text{ g/mol}$.

Bevorzugt weisen die Teilstruktureinheiten **S1**, **S2**, **S3**, und **S4** zusammen einen Gewichtsanteil von wenigstens 50 Gew.-%, insbesondere wenigstens 90
25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt wenigstens 95 Gew.-%, am Gesamtgewicht des Kammpolymers **KP** auf. Ebenfalls bevorzugt beträgt eine Gesamtzahl der in den Teilstruktureinheiten **S1**, **S2**, **S3** und **S4** zusammen vorliegenden Atome wenigstens 50 %, insbesondere wenigstens 90 %, ganz besonders bevorzugt wenigstens 95 %, aller im Kammpolymer **KP**
30 vorliegender Atome.

Weiter kann die bitumenhaltige Zusammensetzung optional feste Aggregate enthalten, wobei die festen Aggregate insbesondere Sand, Kies und/oder Gesteinskörnungen beinhalten. In diesem Fall ist die bitumenhaltige Zusammensetzung insbesondere eine Asphaltzusammensetzung.

- 5 Prinzipiell können aber zusätzlich oder anstelle der genannten Aggregate auch andere Feststoffe und/oder Füllstoffe vorliegen.

Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die bitumenhaltige Zusammensetzungen, insbesondere in fließfähigem Zustand, folgende Zusammensetzung auf: Einen Anteil an Bitumen von 2 - 20 Gew.-%, 10 einen Anteil des Kammpolymers **KP** von 0.001 - 0.5 Gew.-% und einen Anteil an Aggregaten von 80 - 98 Gew.-%, wobei insbesondere Wasser einen Anteil von höchstens 4 Gew.-% aufweist. Die prozentualen Gewichtsangaben sind dabei auf die Gesamtmasse der bitumenhaltigen Zusammensetzung bezogen.

Weitere Aspekte der vorliegenden Erfindung betreffen verschiedene 15 Verwendungen eines wie vorstehend definierten Kammpolymers **KP** im Zusammenhang mit bitumenhaltigen Zusammensetzungen oder Asphaltzusammensetzungen. Wie sich gezeigt hat, sind die Kammpolymere **KP** insbesondere für folgende Verwendungen oder Zwecke geeignet:

- 20 - Verwendung eines Kammpolymers **KP** zur Reduktion der Viskosität von Bitumen in einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, insbesondere in einer Asphaltzusammensetzung.
- Verwendung eines Kammpolymers **KP** zur Verbesserung der Benetzbarkeit von Aggregaten in einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, insbesondere in einer Asphaltzusammensetzung.
- 25 - Verwendung eines Kammpolymers **KP** zur Verringerung der Verarbeitungstemperatur einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, insbesondere einer Asphaltzusammensetzung.
- Verwendung eines Kammpolymers **KP** zur Verbesserung der Vermischbarkeit von Bitumen mit Aggregaten. Das Bitumen ist dabei 30 insbesondere verflüssigtes Bitumen und/oder die Aggregate beinhalten oder bestehen aus Sand, Kies und/oder Gesteinskörnungen.

Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, im Besonderen einer Asphaltzusammensetzung, wobei in einem Verfahrensschritt ein Kammpolymer **KP**, wie vorstehend definiert, in verflüssigtes Bitumen eingemischt wird.

- 5 Optional können dabei zusätzlich zum Kammpolymer **KP** Aggregate, insbesondere Sand, Kies und/oder Gesteinskörnungen zugemischt werden. In diesem Fall wird insbesondere eine Asphaltzusammensetzung hergestellt.

- Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform wird wenigstens ein Teil des Kammpolymers **KP** vor dem Einmischen in das verflüssigte Bitumen mit den
- 10 Aggregaten vorgemischt und die so hergestellte Vormischung dem Bitumen zugemischt. Insbesondere kann sämtliches Kammpolymer **KP** vor dem Einmischen in das verflüssigte Bitumen mit den Aggregaten vorgemischt werden.

- Wie sich gezeigt hat, kann durch diese Massnahmen die Wirkung des
- 15 Kammpolymers **KP** bezüglich Viskositätsreduktion und Reduktion der Verarbeitungstemperatur von bitumenhaltigen Zusammensetzungen teilweise weiter verbessert werden. Zudem kann das Kammpolymer **KP** dadurch optimal in der bitumenhaltigen Zusammensetzung verteilt werden, was im Besonderen zu homogenen Zusammensetzungen führt.

- 20 Weiter kann es vorteilhaft sein, wenn wenigstens ein Teil der Aggregate nach dem Einmischen des Kammpolymers **KP** in das verflüssigte Bitumen zugemischt werden. Insbesondere können sämtliche Aggregate erst nach dem Einmischen des Kammpolymers **KP** in das verflüssigte Bitumen zugegeben werden. Wie sich gezeigt hat, kann dadurch unter Umständen das Vermischen
- 25 der Aggregate mit dem Bitumen erleichtern werden, da die Viskosität der bitumenhaltigen Zusammensetzung bereits reduziert ist und im Allgemeinen die Benetzbarkeit der Aggregate verbessert wird.

- Ebenso kann folgendes Verfahren vorteilhaft sein: In einem erste Schritt wird eine erste Teilmenge des Kammpolymers **KP** vor dem Einmischen in das
- 30 verflüssigte Bitumen mit den Aggregaten vorgemischt und eine zweite Teilmenge des Kammpolymers **KP** wird mit dem verflüssigten Bitumen

vermischt. Anschliessend werden die Aggregate mit der eingemischten ersten Teilmenge an Kammpolymer **KP** in das verflüssigte Bitumen mit der zweiten Teilmenge des eingemischten Kammpolymer **KP** gegeben. Ein Gewichtsverhältnis der ersten Teilmenge an Kammpolymer **KP** zur zweiten

- 5 Teilmenge an Kammpolymer **KP** kann z.B. 5:95 – 95:5, insbesondere 40:60 – 60:40, betragen. Ein solches Verfahren kann im Hinblick auf eine gute Wirkung des Kammpolymer **KP** bei zugleich guter Vermischbarkeit der Komponenten der bitumenhaltigen Zusammensetzung vorteilhaft sein.

Prinzipiell sind aber auch andere Arten der Vermischung möglich.

- 10 Bevorzugt wird das Kammpolymer **KP** in einer wässrigen Lösung gelöst und/oder als wässrige Suspension in das verflüssigte Bitumen eingemischt und/oder mit den Aggregaten vermischt.

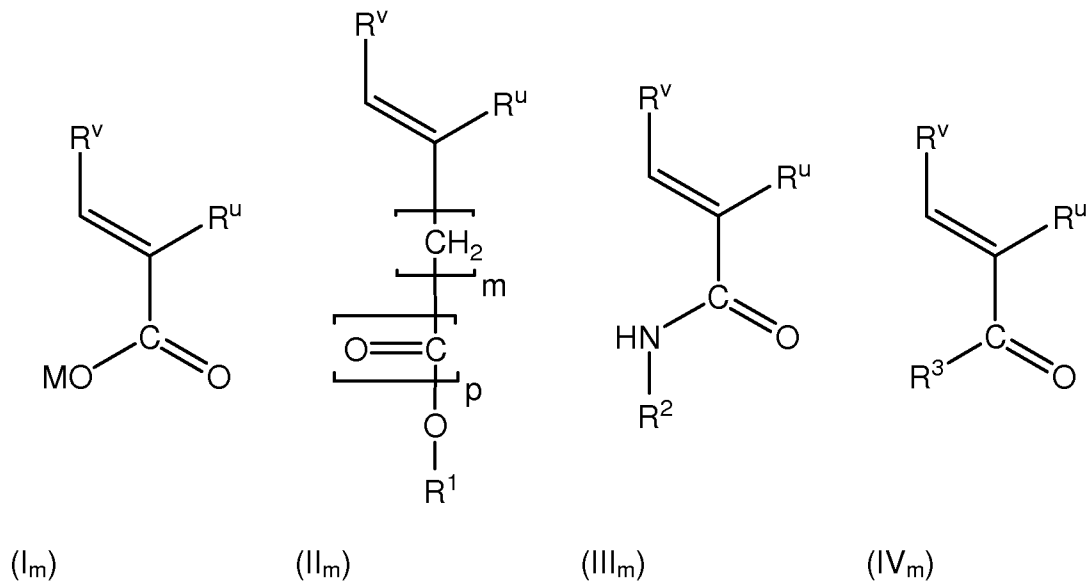
Mit Vorteil weist das verflüssigte Bitumen beim Einmischen des Kammpolymer **KP** eine Temperatur von 90 - 160°C, insbesondere

- 15 100 - 130°C, auf.

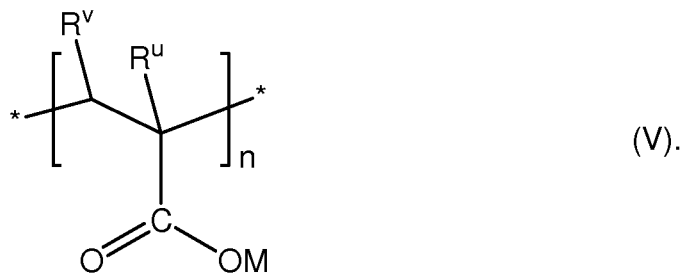
Die Aggregate weisen beim Zumischen in das verflüssigte Bitumen vorteilhafterweise eine Temperatur von 90 - 160°C, insbesondere 90 - 130°C, auf.

Die Herstellung der Kammpolymer **KP** ist dem Fachmann an sich bekannt

- 20 und kann beispielsweise durch radikalische Polymerisation der entsprechenden Monomere der Formel (I_m), (II_m), (III_m) bzw. (IV_m) erfolgen, was zu einem Kammpolymer **KP** mit den Teilsstruktureinheiten **S1**, **S2**, **S3** und **S4** führt. Die Reste R^u, R^v, R¹, R², R³, M, m und p sind dabei wie vorstehend beschreiben definiert.



Ebenfalls möglich ist die Herstellung der Kammpolymere **KP** durch polymer-analoge Umsetzung einer Polycarbonsäure der Formel (V).



- 5 Bei der polymer-analogen Umsetzung wird die Polycarbonsäure der Formel (V) mit den korrespondierenden Alkoholen oder Aminen (z.B. HO-R¹, H₂N-R², H-R³) verestert bzw. amidiert und dann allenfalls neutralisiert oder teilneutralisiert (je nach Art des Rests M z.B. mit Metallhydroxiden oder Ammoniak). Details zur polymer-analogen Umsetzung sind offenbart beispielsweise in EP 1 138
- 10 697 B1 auf Seite 7 Zeile 20 bis Seite 8 Zeile 50, sowie in dessen Beispielen oder in EP 1 061 089 B1 auf Seite 4, Zeile 54 bis Seite 5 Zeile 38 sowie in dessen den Beispielen. In einer Abart davon, wie sie in EP 1 348 729 A1 auf Seite 3 bis Seite 5 sowie in dessen Beispielen beschrieben sind, kann das Kammpolymer **KP** in festem Aggregatzustand hergestellt werden. Die

Offenbarung dieser genannten Patentschriften wird hiermit insbesondere durch Bezugnahme eingeschlossen.

Entsprechende Kammpolymere **KP** werden auch von Sika Schweiz AG unter der Handelsnamenreihe ViscoCrete® kommerziell vertrieben.

- 5 Aus den nachfolgenden Ausführungsbeispielen und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Ausführungsbeispiele

1. Verwendete Kammpolymere

- 10 Für die nachfolgenden Versuche wurde ein Kammpolymer **KP1** in an sich bekannter Weise durch polymer-analoge Umsetzung von Polymethacrylsäure mit Alkoholen vom Typ HO-R¹ und Aminen vom Typ H₂N-R² hergestellt. Die Struktur des so hergestellten Kammpolymers **KP1** entspricht dabei dem vorgängig beschriebenen Kammpolymer **KP**, wobei:
- 15 - R^u eine Methylgruppe ist;
- R^v für Wasserstoff steht;
- m = 0 und p = 1 sind;
- R¹ für eine Mischung aus einem methoxy-terminierten Polyethylenglykol mit Masse M_n = 1000 g/mol (PEG1000-OCH₃) und einem methoxy-
- 20 terminierten Polyethylenglykol mit Masse M_n = 3000 g/mol (PEG3000-OCH₃) steht. Das Molverhältnis von PEG1000-OCH₃ zu PEG3000-OCH₃ beträgt dabei 0.115:0.138.
- R² ein methoxy-terminiertes Ethylenoxid-/Porpylenoxid-Copolymer mit Masse M_n = 2000 g/mol, wobei das Ethylenoxid- und Porpylenoxid-
- 25 Einheiten in einem Molverhältnis von 50:50 vorliegen;
- a:b:c:d = 0.745:0.253:0.002:0 ist, und
- das Molekulargewicht des Kammpolymers (M_w) ca. 60'000 g/mol beträgt.

2. Bitumenhaltige Zusammensetzungen

Eine erste bitumenhaltige Zusammensetzung **B1** wurde wie folgt hergestellt: Herkömmliches Strassenbaubitumen der Sorte 160/200 (z.B. erhältlich bei Skanska Sverige AB) wurde durch Erwärmen verflüssigt und anschliessend mit 5 Gew.-% des Kammpolymers **KP1** versetzt. Da Kammpolymer **KP1** wurde dabei in Form einer wässrigen Lösung (ca. 40 Gew.-% **KP1** in Wasser) zugegeben. Nach Vermischen der beiden Komponenten wurde die bitumenhaltige Zusammensetzung auf ca. 25°C abgekühlt.

- 10 Zu Vergleichszwecken wurde eine zweite bitumenhaltige Zusammensetzung **BV** bei ca. 25°C, bestehend aus reinem Strassenbaubitumen der Sorte 160/200, bereitgestellt. Entsprechend enthielt die zweite bitumenhaltige Zusammensetzung **BV** kein Kammpolymer **KP1**.

- Die Härte der beiden bitumenhaltigen Zusammensetzungen wurde durch Nadelpenetrationsverfahren unter identischen Bedingungen bestimmt. Die Nadelpenetration wurde jeweils entsprechend der Norm DIN EN 1426 bei 25°C mit einer genormten Nadel, einem Normgewicht von 100 g und während einer Zeitdauer von 5 Sekunden durchgeführt. Bestimmt wurde dabei die Eindringtiefe der Nadel in 1/10-mm. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Tests.

Tabelle 1:

Probe	Anteil KP1 [Gew.-%]	Eindringtiefe Nadelpenetration [1/10-mm]
B1	5	207
BV	0	179

20

- Aus Tabelle 1 ist insbesondere ersichtlich, dass die Zugabe des Kammpolymers **KP1** die Härte des Bitumens signifikant zu reduzieren vermag. Wie sich gezeigt hat, weist die Probe **B1** mit Kammpolymer **KP1** entsprechend einen geringeren Erweichungspunkt bzw. eine geringere Verflüssigungstemperatur auf, als die Probe **BV** ohne **KP1**. Entsprechend ermöglicht die erfindungsgemässe Verwendung von Kammpolymeren eine Reduktion der Verarbeitungstemperatur von Bitumen.
- 25

3. Asphaltzusammensetzungen

Weiter wurden verschiedene Asphaltzusammensetzungen vom Typ ABT 11 160/220 (Standardstrassenasphalt, z.B. erhältlich bei Skanska Sverige AB) wie folgt hergestellt:

- 5 Eine erste Asphaltzusammensetzung **A1** wurde hergestellt indem in einem ersten Schritt die Asphaltkomponenten (Aggregate und Bitumen der Sorte 160/220) auf eine Temperatur von 110°C erhitzt wurden. Anschliessend wurden zur erhitzten Asphaltzusammensetzung bei einer Temperatur von 110°C 5 Gew.-% (bezogen auf das Bitumen) Kammpolymer **KP1** zugemischt.
- 10 Eine zweite Asphaltzusammensetzung **A2** wurde im Wesentlichen wie die erste Asphaltzusammensetzung **A1** hergestellt, wobei die Asphaltkomponenten im ersten Schritt jedoch bis auf 150°C erhitzt wurden. Die Beimischung des Kammpolymer **KP1** ist entsprechend bei einer Temperatur von 150°C erfolgt.
- 15 Zu Vergleichszwecken wurde eine dritte Asphaltzusammensetzung **A3** hergestellt, welche im Wesentlichen wie die erste Asphaltzusammensetzung **A1** hergestellt wurde. Im Gegensatz zur ersten Asphaltzusammensetzung **A1** wurde bei der dritten Asphaltzusammensetzung **A3** aber kein Kammpolymer **KP1** zugegeben.
- 20 Ebenfalls zu Vergleichszwecken wurde eine vierte Asphaltzusammensetzung **A4** hergestellt. Diese entspricht im Wesentlichen der zweiten Asphaltzusammensetzung **A2**, auf die Zugabe eines Kammpolymer **KP1** wurde aber ebenfalls verzichtet.

- Die vier Asphaltzusammensetzungen **A1** – **A4** wurden entsprechend dem
- 25 standardisierten Marshallverfahren verdichtet. Anhand der so hergestellten Marshall-Probenkörper wurde anschliessend in an sich bekannter Weise der Luftporengehalt der Probenkörper bestimmt. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Testergebnisse.

Tabelle 2:

Probe	Anteil KP1 [Gew.-%]	Temperatur [°C]	Luftporengehalt [%]
A1	5	110	1.1
A2	5	150	0.8
A3	0	110	2.7
A4	0	150	1.1

Aus den in Tabelle 2 dargestellten Daten ist erkennbar, dass die beiden
 5 Asphaltzusammensetzungen **A1** und **A2**, welche beide das Kammpolymer **KP1** enthalten, gegenüber den Asphaltzusammensetzungen **A3** und **A4** (ohne Kammpolymer **KP1**) einen signifikant geringeren Luftporengehalt aufweisen. Entsprechend lassen sich die Asphaltzusammensetzungen **A1** und **A2** im Vergleich mit den anderen beiden Asphaltzusammensetzungen **A3** und **A4**
 10 auch leichter verdichten.

Der Luftporengehalt der Asphaltzusammensetzung **A1** (enthaltend **KP1** und hergestellt bei einer Temperatur von 110°C) entspricht dabei in etwa dem Luftporengehalt der Asphaltzusammensetzung **A4** (ohne **KP1** und hergestellt bei einer Temperatur von 150°C). Daraus wird ersichtlich, dass sich die
 15 Verarbeitungstemperatur einer Asphaltzusammensetzung aufgrund der erfindungsgemäss vorliegenden Kammpolymere bei gleichbleibendem Luftporengehalt signifikant verringern lässt. Dies ohne dass die Verarbeitbarkeit der Asphaltzusammensetzung wesentlich beeinträchtigt würde.

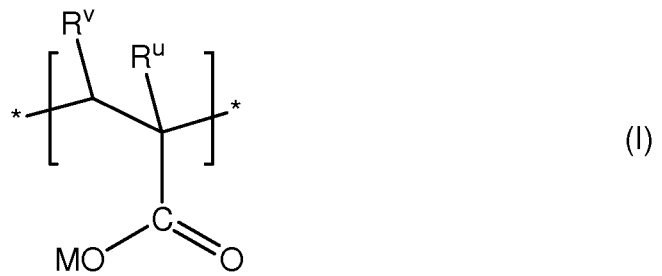
20 Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind jedoch lediglich als illustrative Beispiele zu verstehen, welche im Rahmen der Erfindung beliebig abgewandelt werden können.

Insbesondere ist es zum Beispiel möglich, anstelle des Kammpolymers **KP1** andere erfindungsgemässe Kammpolymere **KP** einzusetzen. Ebenso ist es

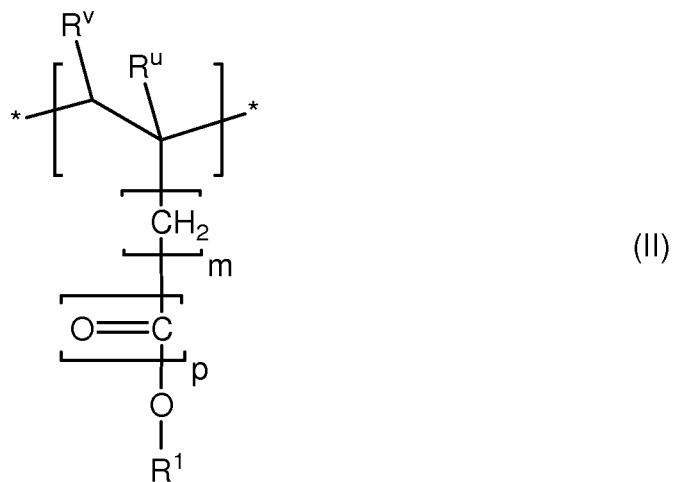
möglich andere Bitumensorten oder andere Typen von Asphaltzusammensetzungen vorzusehen.

Patentansprüche

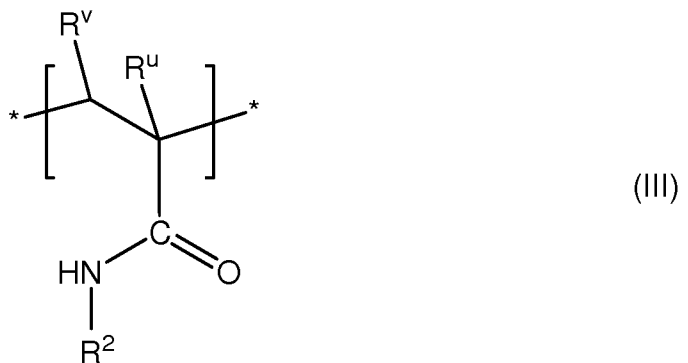
1. Bitumenhaltige Zusammensetzung, insbesondere eine Asphaltzusammensetzung, umfassend Bitumen sowie ein Kammpolymer **KP**, enthaltend
- 5 a) a Molanteile einer Teilstruktureinheit **S1** der Formel (I)



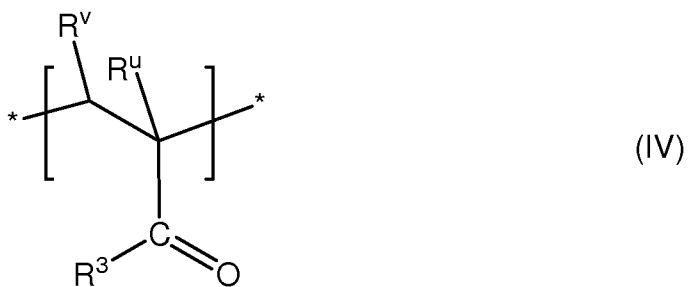
- b) b Molanteilen einer Teilstruktureinheit **S2** der Formel (II)



- c) c Molanteilen einer Teilstruktureinheit **S3** der Formel (III)



d) d Molanteilen einer Teilstruktureinheit **S4** der Formel (IV)



wobei

M unabhängig voneinander H^+ , ein Alkalimetallion, Erdalkalimetallion, ein
 5 zwei oder dreiwertiges Metallion, ein Ammoniumion oder eine
 organische Ammoniumgruppe darstellt,

jedes R^u unabhängig von den anderen für Wasserstoff oder eine
 Methylgruppe steht,

jedes R^v unabhängig von den anderen für Wasserstoff oder COOM steht,
 10 $m = 0, 1$ oder 2 ,

$p = 0$ oder 1 ,

R^1 und R^2 unabhängig voneinander für eine C_1 - bis C_{20} -Alkylgruppe,
 -Cycloalkylgruppe, -Alkylarylgruppe oder für $-[AO]_n-R^4$ steht,

wobei $A = C_2$ - bis C_4 -Alkylen, R^4 für H , eine C_1 - bis C_{20} -
 15 Alkylgruppe, -Cyclohexylgruppe oder -Alkylarylgruppe steht,
 und $n = 2 - 250$,

R^3 unabhängig voneinander für NH_2 , $-NR^5R^6$, $-OR^7NR^8R^9$ stehen,
 wobei R^5 und R^6 unabhängig voneinander für

eine C_1 - bis C_{20} -Alkylgruppe, -Cycloalkylgruppe
 20 -Alkylarylgruppe oder -Arylgruppe stehen,
 oder für eine Hydroxyalkylgruppe oder für eine
 Acetoxyethyl- ($CH_3-CO-O-CH_2-CH_2-$) oder eine Hydroxy-
 isopropyl- ($HO-CH(CH_3)-CH_2-$) oder eine

Acetoxyisopropylgruppe ($\text{CH}_3\text{-CO-O-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-}$)
stehen;

oder R^5 und R^6 bilden zusammen einen Ring, von dem der
Stickstoff ein Teil ist, um einen Morpholin- oder
Imidazolinring aufzubauen;

5

R^7 eine $\text{C}_2\text{--C}_4$ -Alkylengruppe ist,

R^8 und R^9 je unabhängig voneinander eine $\text{C}_1\text{- bis C}_{20}\text{-}$
Alkylgruppe, -Cycloalkylgruppe, -Alkylarygruppe,
-Arylgruppe oder eine Hydroxyalkylgruppe darstellen,

10 und wobei a, b, c und d Molanteile der jeweiligen Teilstruktureinheiten
S1, **S2**, **S3** und **S4** darstellen, mit

$$a/b/c/d = (0.1 - 0.9) / (0.1 - 0.9) / (0 - 0.8) / (0.0 - 0.8),$$

$$\text{insbesondere } a/b/c/d = (0.3 - 0.9) / (0.1 - 0.7) / (0 - 0.6) / (0.0 - 0.4)$$

und der Massgabe dass $a + b + c + d = 1$ ist.

15 2. Bitumenhaltige Zusammensetzung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kammpolymer **KP**
bezogen auf das Bitumen einen Anteil von 0.005 – 10 Gew.-%,
insbesondere 0.05 – 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0.1 – 3 Gew.-%
aufweist.

20 3. Bitumenhaltige Zusammensetzung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anteil von Wasser in der
Zusammensetzung bezogen auf das Bitumen höchstens 15 Gew.-%,
insbesondere höchstens 10 Gew.-%, besonders bevorzugt höchstens 5
Gew.-%, beträgt.

25 4. Bitumenhaltige Zusammensetzung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anteil des Bitumens
bezogen auf sämtliche bei einer Temperatur von höchstens 200°C
verflüssigbaren Komponenten der bitumenhaltigen Zusammensetzung
wenigstens 50 Gew.-%, insbesondere wenigstens 75 Gew.-%, besonders
30 bevorzugt wenigstens 90 Gew.-% beträgt.

5. Bitumenhaltige Zusammensetzung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kammpolymer **KP** eine Glassübergangstemperatur (T_g) von $-20 - 150^\circ\text{C}$, insbesondere $40 - 140^\circ\text{C}$, besonders bevorzugt $80 - 130^\circ\text{C}$, aufweist.
- 5 6. Bitumenhaltige Zusammensetzung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass im Kammpolymer **KP** der Rest R^u eine Methylgruppe ist, der Rest R^v für Wasserstoff steht, $m = 0$ ist, $p = 1$ ist und R^1 für $-[\text{AO}]_n-\text{R}^4$ mit $n = 20 - 70$ steht.
7. Bitumenhaltige Zusammensetzung nach einem der vorangehenden
10 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass feste Aggregate enthalten sind, wobei die festen Aggregate insbesondere Sand, Kies und/oder Gesteinskörnungen beinhalten.
8. Bitumenhaltige Zusammensetzung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet dass ein Anteil an Bitumen $2 - 20$ Gew.-%, ein Anteil des
15 Kammpolymers **KP** $0.001 - 0.5$ Gew.-% und ein Anteil an Aggregaten $80 - 98$ Gew.-% beträgt, wobei insbesondere Wasser einen Anteil von höchstens 4 Gew.-% aufweist.
9. Verwendung eines Kammpolymers, welches wie das Kammpolymer **KP** in einem der Ansprüche $1 - 8$ definiert ist, zur Reduktion der Viskosität
20 von Bitumen in einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, insbesondere in einer Asphaltzusammensetzung.
10. Verwendung eines Kammpolymers, welches wie das Kammpolymer **KP** in einem der Ansprüche $1 - 8$ definiert ist, zur Verbesserung der Benetzbarkeit von Aggregaten in einer bitumenhaltigen
25 Zusammensetzung, insbesondere in einer Asphaltzusammensetzung.
11. Verwendung eines Kammpolymers, welches wie das Kammpolymer **KP** in einem der Ansprüche $1 - 8$ definiert ist, zur Verringerung der Verarbeitungstemperatur einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, insbesondere einer Asphaltzusammensetzung.
- 30 12. Verfahren zur Herstellung einer bitumenhaltigen Zusammensetzung, insbesondere einer bitumenhaltigen Zusammensetzung nach einem der Ansprüche $1 - 8$, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Verfahrensschritt ein Kammpolymer **KP**, welches wie das Kammpolymer

KP gemäss einem der Ansprüche 1 – 8 definiert ist, in verflüssigtes Bitumen eingemischt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zum Kammpolymer **KP** Aggregate, insbesondere Sand, Kies und/oder Gesteinskörnungen, zugemischt werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Kammpolymer **KP** vor dem Einmischen in das verflüssigte Bitumen wenigstens teilweise oder vollständig mit den Aggregaten vorgemischt und die so hergestellte Vormischung dem Bitumen zugemischt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 - 14, dadurch gekennzeichnet, dass das verflüssigte Bitumen beim Einmischen des Kammpolymer **KP** eine Temperatur von 90 - 160°C, insbesondere 100 - 130°C, aufweist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08L95/00
ADD. C08L51/00

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

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 practicable, 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.
Y	EP 1 350 813 A1 (ROHM & HAAS [US]) 8 October 2003 (2003-10-08) paragraphs [0001], [0008], [0033] - [0036]; claims 1-10; examples 1-2; tables 1-2	1-15
Y	----- EP 2 251 376 A1 (SIKA TECHNOLOGY AG [CH]) 17 November 2010 (2010-11-17) paragraphs [0007] - [0009]; claims 1-15	1-15
Y	----- EP 1 061 089 A1 (SIKA AG [CH] SIKA SCHWEIZ AG [CH]) 20 December 2000 (2000-12-20) cited in the application the whole document -----	1-15



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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 2012

Date of mailing of the international search report

20/08/2012

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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/058532

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1350813	A1	08-10-2003	EP	1350813	A1	08-10-2003
			US	2003187104	A1	02-10-2003

EP 2251376	A1	17-11-2010	AU	2010247398	A1	12-01-2012
			CN	102428137	A	25-04-2012
			EP	2251376	A1	17-11-2010
			EP	2430093	A1	21-03-2012
			KR	20120016095	A	22-02-2012
			US	2012065301	A1	15-03-2012
			WO	2010130780	A1	18-11-2010

EP 1061089	A1	20-12-2000	AT	260940	T	15-03-2004
			DE	1061089	T1	19-07-2001
			DE	69915260	D1	08-04-2004
			DE	69915260	T2	03-03-2005
			DK	1061089	T3	12-07-2004
			EP	1061089	A1	20-12-2000
			ES	2154254	T1	01-04-2001
			GR	2001300004	T1	28-02-2001
			JP	4608699	B2	12-01-2011
			JP	2001011129	A	16-01-2001
			PT	1061089	E	30-07-2004
			US	6387176	B1	14-05-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C08L95/00

ADD. C08L51/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C08L

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.
Y	EP 1 350 813 A1 (ROHM & HAAS [US]) 8. Oktober 2003 (2003-10-08) Absätze [0001], [0008], [0033] - [0036]; Ansprüche 1-10; Beispiele 1-2; Tabellen 1-2	1-15
Y	EP 2 251 376 A1 (SIKA TECHNOLOGY AG [CH]) 17. November 2010 (2010-11-17) Absätze [0007] - [0009]; Ansprüche 1-15	1-15
Y	EP 1 061 089 A1 (SIKA AG [CH] SIKA SCHWEIZ AG [CH]) 20. Dezember 2000 (2000-12-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/08/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

olde Scheper, Bernd

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058532

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1350813	A1	08-10-2003	EP 1350813 A1 08-10-2003
		US 2003187104 A1	02-10-2003
EP 2251376	A1	17-11-2010	AU 2010247398 A1 12-01-2012
		CN 102428137 A	25-04-2012
		EP 2251376 A1	17-11-2010
		EP 2430093 A1	21-03-2012
		KR 20120016095 A	22-02-2012
		US 2012065301 A1	15-03-2012
		WO 2010130780 A1	18-11-2010
EP 1061089	A1	20-12-2000	AT 260940 T 15-03-2004
		DE 1061089 T1	19-07-2001
		DE 69915260 D1	08-04-2004
		DE 69915260 T2	03-03-2005
		DK 1061089 T3	12-07-2004
		EP 1061089 A1	20-12-2000
		ES 2154254 T1	01-04-2001
		GR 2001300004 T1	28-02-2001
		JP 4608699 B2	12-01-2011
		JP 2001011129 A	16-01-2001
		PT 1061089 E	30-07-2004
		US 6387176 B1	14-05-2002