



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 189 990 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.02.2003 Patentblatt 2003/09

(21) Anmeldenummer: **00936898.6**

(22) Anmeldetag: **20.06.2000**

(51) Int Cl.7: **C08L 95/00, C08K 5/20**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP00/05668

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/000734 (04.01.2001 Gazette 2001/01)

(54) **VERWENDUNG VON EMULGATOREN**

UTILIZATION OF EMULSIFIERS

UTILISATION D'EMULSIFIANTS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **29.06.1999 DE 19929962**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(73) Patentinhaber: **Cognis Deutschland GmbH & Co.
KG
40589 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **BIGORRA LLOSAS, Joaquin
08203 Sabadell (ES)**
• **ESCODA, Maria
08960 St. Just Desvern (ES)**
• **PI SUBIRANA, Rafael
08400 Granollers (ES)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 525 618 US-A- 5 019 610
US-A- 5 242 492 US-A- 5 328 505

EP 1 189 990 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung befindet sich auf dem Gebiet der Bitumenemulsionen und betrifft neue Emulgatoren zur Herstellung von Bitumenemulsionen sowie die Verwendung von Kationpolymeren als Zusatzstoffe zur Herstellung derartiger Zubereitungen.

Stand der Technik

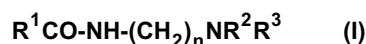
[0002] Bitumen stellt ein bei der schonenden Aufarbeitung von Erdöl gewonnenes dunkelfarbiges, halbfestes bis springhartes, schmelzbares, hochmolekulares Kohlenwasserstoffgemisch dar. Üblicherweise handelt es sich um kolloide Systeme, speziell Sole, die in einer öligen Grundmasse (Maltene) dunkle, harz- oder kohlenartige Teilchen mit molaren Massen im Bereich etwa 300 bis 3000 enthalten, welche als Asphaltene bezeichnet werden. Wäßrige Bitumenemulsionen werden überwiegend im Straßenbau eingesetzt. Als Emulgatoren haben sich für diesen Zweck Diamine, beispielsweise N-Stearylpropylen-diamin, oder Fettsäureamidoamine, wie z.B. Talgfettsäureamidopropylamin als geeignet erwiesen. Bei der Herstellung von Bitumenemulsionen lassen sich grundsätzlich zwei unterschiedliche Verfahrensformen unterscheiden: Soll der Bitumen vor Ort direkt verarbeitet werden, ist man daran interessiert, daß die offene Zeit, d.h. die Zeit bis zum Abbinden möglichst kurz ist. In der Praxis bedeutet dies, daß die Bitumenemulsion beim Kontakt mit den Füllstoffen möglichst rasch brechen soll; man spricht in diesem Zusammenhang auch von einer hohen Bruchgeschwindigkeit. Im zweiten Fall erfolgt die Herstellung der Bitumenemulsion im Werk, so daß man umgekehrt gerade an einer großen offenen Zeit interessiert ist, damit der Bitumen nicht während des Transportes abbindet. Hier wird also eine möglichst niedrige Bruchgeschwindigkeit gewünscht. Zur Charakterisierung der Bruchgeschwindigkeit einer Bitumenemulsion hat sich ein einfaches Testverfahren etabliert: Hierzu werden 100 g einer Bitumenemulsion unter starker Scherung solange Füllstoffe zugesetzt, bis es zum Bruch der Emulsion, d.h. zur Abscheidung des Wassers kommt. Der Bruchindex berechnet sich dann aus dem Gewichtsverhältnis von zugesetztem Füllstoff zu Emulsion multipliziert mit dem Faktor 100. Je höher der Füllstoffanteil ist, um so "langsamer" ist die Emulsion, d.h. um so niedriger ist die Bruchgeschwindigkeit. Bislang besteht die einzige Möglichkeit, die Bruchgeschwindigkeit einer Bitumenemulsion grob durch die Art des Emulgators und dessen Menge zu steuern. Demzufolge hat die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin bestanden, Emulgatoren zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe man die Bruchgeschwindigkeit nach Bedarf einstellen kann.

[0003] Eine ähnliche Aufgabenerstellung stellt sich FR-A-2 525 618, worin als Lösung die Verwendung eines Amidoamins einer Di- oder Tricarbonsäure als Emulgator vorgeschlagen wird.

Beschreibung der Erfindung

[0004] Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von Emulgatoren, enthaltend

(a) Fettsäureamidoamine, die der Formel (I) folgen,



in der R^1CO für einen linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten Acylrest, R^2 und R^3 unabhängig voneinander für Wasserstoff oder einen Alkylrest mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen und n für Zahlen von 1 bis 10 steht und

(b) Kationpolymere die ausgewählt sind aus der Gruppe, die gebildet wird von quaternierten Hydroxyethylcellulosen, kationischen Stärken, Copolymeren von Diallylammoniumsalzen und Acrylamiden, quaternierten Vinylpyrrolidon/Vinylimidazol-Polymeren, Kondensationsprodukten von Polyglycolen und Aminen, quaternierten Kollagenpolypeptiden, quaternierten Weizenpolypeptiden, Polyethylenimininen, kationischen Siliconpolymeren, Copolymeren der Adipinsäure und Dimethylaminohydroxypropyldiethylentriamin, Copolymeren der Acrylsäure mit Dimethyldiallylammoniumchlorid, Cholinaten, Polyaminopolymiden sowie deren vernetzten wasserlöslichen Polymeren, kationischen Chitinderivaten, Kondensationsprodukten aus Dihalogenalkylen mit Bisdialkylaminen, kationischem Guar-Gum, quaternierten Ammoniumsalz-Polymeren, quaternierte Polyamide auf Basis von Adipinsäure und Diethylentriamin sowie deren Gemischen

zur Herstellung von wäßrigen Bitumenemulsionen mit der Maßgabe daß die Fettsäureamidoamine und die Kationpo-

lymere - jeweils bezogen auf den Feststoffgehalt - im Gewichtsverhältnis 95: 5 bis 80 : 20 eingesetzt werden.

[0005] Überraschenderweise wurde gefunden, daß der Zusatz von Kationpolymeren zu bekannten Emulgatoren vom Typ der Fettsäureamidoamine die Bruchgeschwindigkeit deutlich verzögert, so daß über die Menge der zugesetzten Polymere die Geschwindigkeit nach Belieben gesteuert werden kann. Durch den Zusatz der Kationpolymere ist es beispielsweise möglich, bei gleichem Gehalt an Amidoamin-Emulgator die Bruchgeschwindigkeit von schnell nach extrem langsam zu verändern, d.h. den Bruchindex signifikant zu erhöhen. Die Erfindung schließt dabei die Erkenntnis ein, daß die resultierenden Bitumenemulsionen bei gleichem Feststoffgehalt eine höhere Stabilität aufweisen, d.h. eine geringe Tendenz zur Sedimentation zeigen.

Fettsäureamidoamine

[0006] Fettsäureamidoamine stellen bekannte Fettstoffe dar, die nach den einschlägigen Verfahren der organischen Chemie erhalten werden können. Vorzugsweise werden dabei Fettsäuren zusammen mit mehrwertigen Aminen kondensiert und das Reaktionswasser kontinuierlich aus dem Gleichgewicht entfernt. Typische Beispiele sind Fettsäureamidoamine, deren Fettsäurekomponente sich von Capronsäure, Caprylsäure, 2-Ethylhexansäure, Caprinsäure, Laurinsäure, Isotridecansäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Palmoleinsäure, Stearinsäure, Isostearinsäure, Ölsäure, Elaidinsäure, Petroselinsäure, Linolsäure, Linolensäure, Elaeostearinsäure, Arachinsäure, Gadoleinsäure, Behensäure und Erucasäure sowie deren technische Mischungen ableiten. Für die Kondensation mit den Fettsäuren kommen beispielsweise Ethylendiamin, N-Methylethylendiamin, N,N-Dimethylethylendiamin, Propylendiamin, N-Methylpropylendiamin, N,N-Dimethylpropylendiamin, Butylendiamin, N-Methyl-butylendiamin, N,N-Dimethylbutylendiamin, Pentylendiamin, N-Methylpentylendiamin, N,N-Dimethylpen-tylendiamin, Hexylendiamin, N-Methylhexylendiamin, N,N-Dimethylhexylendiamin, Heptylendiamin, N-Methylheptylendiamin, N,N-Dimethylheptylendiamin, Octylendiamin, N-Methyloctylendiamin, N,N-Dimethyloctylendiamin, Nonylendiamin, N-Methylnonylendiamin, N,N-Dimethylnonylendiamin, Decylen-diamin, N-Methyldecylendiamin, N,N-Dimethyldecylendiamin sowie deren Gemische. Vorzugsweise setzt man Fettsäureamidoamine der Formel (I) ein, in der R^1CO für den Acylrest der Kokosfettsäure, der Talgfettsäure sowie der teilgehärteten Talgfettsäure und/oder R^2 und R^3 für Methyl und n für 3 steht.

Kationpolymere

[0007] Geeignete Kationpolymere sind beispielsweise kationische Cellulosederivate, wie z.B. eine quaternierte Hydroxyethylcellulose, die unter der Bezeichnung Polymer JR 400® von Amerchol erhältlich ist, kationische Stärke, Copolymere von Diallylammoniumsalzen und Acrylamiden, quaternierte Vinylpyrrolidon/Vinylimidazol-Polymere, wie z.B. Luviquat® (BASF), Kondensationsprodukte von Polyglycolen und Aminen, quaternierte Kollagenpolypeptide, wie beispielsweise Lauryldimonium hydroxy propyl hydrolyzed collagen (Lamequat®/Grünau), quaternierte Weizenpolypeptide, Polyethylenimin, kationische Siliconpolymere, wie z.B. Amidomethicone, Copolymere der Adipinsäure und Dimethylaminohydroxypropyldiethylentriamin (Cartaretine®/Sandoz), Copolymere der Acrylsäure mit Dimethyldiallylammoniumchlorid (Merquat® 550/Chemvion), Cholinaten, Polyaminopolyamide, wie z.B. beschrieben in der **FR 2252840** A sowie deren vernetzte wasserlöslichen Polymere, kationische Chitinderivate wie beispielsweise quaterniertes Chitosan, gegebenenfalls mikrokristallin verteilt, Kondensationsprodukte aus Dihalogenalkylen, wie z.B. Dibrombutan mit Bisdialkylaminen, wie z.B. Bis-Dimethylamino-1,3-propan, kationischer Guar-Gum, wie z.B. Jaguar® CBS, Jaguar® C-17, Jaguar® C-16 der Firma Celanese, quaternierte Ammoniumsalz-Polymere, wie z.B. Mirapol® A-15, Mirapol® AD-1, Mirapol® AZ-1 der Firma Miranol. Ferner können auch Polymere auf Basis von Adipinsäure und Diethylentriamin eingesetzt werden, welche mit Dimethylsulfat oder Methylchlorid quaterniert und unter der Bezeichnung Fibrabon® im Handel erhältlich sind. Vorzugsweise setzt man Kationpolymere ein, die als Monomer oder Co-Monomer Acrylsäure und/oder Methacrylsäure oder deren Amide enthalten. Im Sinne der Erfindung ist es möglich, die Fettsäureamidoamine und die Kationpolymere - jeweils bezogen auf den Feststoffgehalt - im Gewichtsverhältnis 99,9 : 0,1 bis 50 : 50 einzusetzen. Die Einsatzmenge der Kationpolymere richtet sich danach, welche Bruchgeschwindigkeit eingestellt werden soll. Dabei gilt es zu beachten, daß die Geschwindigkeit mit der Menge der Kationpolymere in erster Näherung abnimmt. Eine deutliche Beeinflussung der Bruchgeschwindigkeit beobachtet man bei einem Einsatzverhältnis von 95 : 5, während oberhalb eines Verhältnisses 80: 20 der Effekt abzuklingen beginnt. Der Einsatzbereich 90 : 10 bis 85 :15 ist bevorzugt.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0008] In der Regel werden die Emulgatoren in Mengen von 0,15 bis 1 Gew.-% - bezogen auf die Bitumenemulsionen - eingesetzt. Zur Herstellung der Emulsionen legt man vorzugsweise die wäßrige Emulgatorlösung und den Bitumen aus separaten Tanks in eine Mischapparatur vor, in der die Homogenisierung unter starker Scherung erfolgt. Für diesen Zweck eignen sich beispielsweise ein Ultra-Turrax oder eine Kolloidmühle. Die Emulgatoren werden üblicherweise auf

50 bis 70 °C temperiert, während der Bitumen aus Gründen der Verarbeitbar- und Pumpbarkeit Temperaturen oberhalb von 120 und vorzugsweise von 140 bis 150 °C aufweist. Die resultierende Emulsion weist in der Regel eine Mischtemperatur im Bereich von 60 bis 90 °C auf.

[0009] Der Zusatz von Kationpolymeren zu Bitumenemulsionen erlaubt die Kontrolle der Bruchgeschwindigkeit, d. h. die Einstellung eines definierten Bruchindizes, und führt zu einer Verbesserung der Stabilität der Emulsionen. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft daher die Verwendung von Kationpolymeren als Hilfsmittel zur Herstellung von Bitumenemulsionen, in denen sie - vorzugsweise zusammen mit Fettsäureamidoaminen - in Mengen von 0,05 bis 0,5 und insbesondere 0,1 bis 0,2 Gew.-% bezogen auf die Emulsionen - enthalten sein können.

Beispiele

[0010] **Beispiel H1.** In einem 1-l-Dreihalskolben mit Rührer, Rückflußkühler und Destillationsaufsatz wurden bei 70 °C 540 g (2 Mol) Talgfettsäure und 1 g Hypophosphorsäure vorgelegt. Die Temperatur wurde bis auf 140 °C gesteigert und dann innerhalb von 2 h portionsweise 218 g (2,1 Mol) Dimethylaminopropyl-amin (DAPA) zugegeben. Anschließend wurde die Mischung 3 h bei 200 °C gehalten und das Kondensationswasser kontinuierlich abgetrennt, bis das Reaktionsprodukt eine Säurezahl unter 5 mg KOH/g aufwies. Danach wurde die Temperatur auf 160 °C zurückgenommen und nicht umgesetztes DAPA im Vakuum abdestilliert.

[0011] **Beispiel 2.** Zur Herstellung der wäßrigen Emulgatorphase wurden die gewünschten Mengen des Amidoamins und des Kationpolymers (A = Acrylamid-Diallylammoniumchlorid-Copolymer; B = Acrylamid-Acrylcholinat-Copolymer) bei etwa 45 °C in einer Wasserphase dispergiert, die durch Zugabe von Salzsäure auf einen pH-Wert von 1,5 eingestellt wurde. Die Herstellung der Bitumenemulsionen erfolgte dann in einer Pilotanlage der Firma Atomix. Hierzu wurden die wäßrigen Emulgatoren (56 °C) und der Bitumen (140 °C) in zwei verschiedenen Tanks vorgelegt und unter starker Scherung (9.000 Upm) mit Hilfe einer Kolloidmühle kontinuierlich vermischt (Temperatur der Mischung : 75 °C). Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Bei der Bruchgeschwindigkeit wurde zwischen "s" (= schnell) und "l" (= langsam) unterschieden. In der Zeile "Füllstoffmenge" ist die Menge Füllstoff angegeben, die der Emulsion bis zum Bruch zugesetzt werden konnte. Der Trockenrückstand der Emulsionen wurde nach einer Behandlung von 2 h bei 105 °C und 1 h bei 163 °C bestimmt. Die Beispiele 1 bis 8 sind erfindungsgemäß, Beispiel V1 dient zum Vergleich.

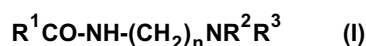
Tabelle 1
Bitumenemulsionen (Mengenangaben als Gew.-%)

Zusammensetzung / Performance	V1	1	2	3	4	5	6	7	8
Emulgatormenge, gesamt	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,50	0,50	0,75	0,75
- Amidoamin gemäß Bsp. H1	100	85	92,5	92,5	85	92,5	85	85	92,5
- Kationpolymer A	0	15	-	7,5	-	7,5	-	15	7,5
- Kationpolymer B	-	-	7,5	-	15	-	15	-	-
Bruchgeschwindigkeit	s	l	l	l	l	l	l	l	l
Füllstoffmenge [g]	77	114	121	136	206	109	141	172	196
Sedimentation nach 7 d [%]	1,3	1,3	1,3	0,4	0,2	nb	nb	1,1	nb
Trockenrückstand [Gew.-%]	59,2	58,9	59,2	59,4	61,4	58,9	58,9	59,7	61,0

Patentansprüche

1. Verwendung von Emulgatoren, enthaltend

(a) Fettsäureamidoamine, die der Formel (I) folgen,



in der R^1CO für einen linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten Acylrest, R^2 und R^3 unab-

hängig voneinander für Wasserstoff oder einen Alkylrest mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen und n für Zahlen von 1 bis 10 steht und

(b) Kationpolymere die ausgewählt sind aus der Gruppe, die gebildet wird von quaternierten Hydroxyethylcellulosen, kationischen Stärken, Copolymeren von Diallylammoniumsalzen und Acrylamiden, quaternierten Vinylpyrrolidon/Vinylimidazol-Polymeren, Kondensationsprodukten von Polyglycolen und Aminen, quaternierten Kollagenpolypeptiden, quaternierten Weizenpolypeptiden, Polyethylenimin, kationischen Siliconpolymeren, Copolymeren der Adipinsäure und Dimethylaminohydroxypropyldiethylentriamin, Copolymeren der Acrylsäure mit Dimethyldiallylammoniumchlorid, Cholinaten, Polyaminopolyamiden sowie deren vernetzten wasserlöslichen Polymeren, kationischen Chitinderivaten, Kondensationsprodukten aus Dihaloalkylen mit Bisdialkylaminen, kationischem Guar-Gum, quaternierten Ammoniumsalz-Polymeren, quaternierte Polyamide auf Basis von Adipinsäure und Diethylentriamin sowie deren Gemischen

zur Herstellung von wäßrigen Bitumenemulsionen mit der Maßgabe daß die Fettsäureamidoamine und die Kationpolymere - jeweils bezogen auf den Feststoffgehalt - im Gewichtsverhältnis 95 : 5 bis 80 : 20 eingesetzt werden.

2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Fettsäureamidoamine der Formel (I) einsetzt, in der R¹CO für den Acylrest der Kokosfettsäure, der Talgfettsäure sowie der teilgehärteten Talgfettsäure steht.

3. Verwendung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Fettsäureamidoamine der Formel (I) einsetzt, in der R² und R³ für Methyl und n für 3 steht.

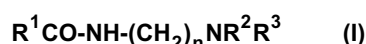
4. Verwendung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man Kationpolymere einsetzt, die als Monomer oder Co-Monomer (Meth-)Acrylsäure oder deren Amide enthalten.

5. Verwendung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Emulgatoren in Mengen von 0,15 bis 1 Gew.-% - bezogen auf die Bitumenemulsionen - einsetzt.

Claims

1. The use of emulsifiers containing

(a) fatty acid amidoamines corresponding to formula (I):



in which R¹CO is a linear or branched, saturated or unsaturated acyl group, R² and R³ independently of one another represent hydrogen or an alkyl group containing 1 to 3 carbon atoms and n is a number of 1 to 10, and (b) cationic polymers selected from the group consisting of quaternized hydroxyethyl celluloses, cationic starches, copolymers of diallyl ammonium salts and acrylamides, quaternized vinyl pyrrolidone/vinyl imidazole polymers, condensation products of polyglycols and amines, quaternized collagen polypeptides, quaternized wheat polypeptides, polyethyleneimines, cationic silicone polymers, copolymers of adipic acid and dimethylaminohydroxypropyl diethylenetriamine, copolymers of acrylic acid with dimethyl diallyl ammonium chloride, cholinates, polyaminopolyamides and crosslinked water-soluble polymers thereof, cationic chitin derivatives, condensation products of dihaloalkyls with bis-dialkylamines, cationic guar gum, quaternized ammonium salt polymers, quaternized polyamides based on adipic acid and diethylene triamine and mixtures thereof,

for the production of aqueous bitumen emulsions, with the proviso that the fatty acid amidoamines and the cationic polymers are used in a ratio by weight of 95:5 to 80:20, based on their solids contents.

2. The use claimed in claim 1, **characterized in that** fatty acid amidoamines corresponding to formula (I), in which R¹CO is the acyl group of coconut fatty acid, tallow fatty acid and partly hydrogenated fatty acid, are used.

3. The use claimed in at least one of claims 1 to 2, **characterized in that** fatty acid amidoamines corresponding to formula (I), in which R² and R³ are methyl and n = 3, are used.

4. The use claimed in at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** cationic polymers containing (meth)acrylic acid or amides thereof as monomer or comonomer are used.
5. The use claimed in at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the emulsifiers are used in quantities of 0.15 to 1% by weight, based on the bitumen emulsions.

Revendications

1. Utilisation d'agents émulsionnants contenant :

(a) des d'amidoamines d'acide gras qui répondent à la formule (I)



dans laquelle $R^1 CO$ représente un reste acyle linéaire ou ramifié, saturé ou non saturé, R^2 et R^3 indépendamment l'un de l'autre représentent de l'hydrogène ou un reste alkyle ayant de 1 à 3 atomes de carbone et n représente des nombres allant de 1 à 10,

et

(b) des polymères cationiques choisis dans le groupe formé d'hydroxyéthylcelluloses quaternisées, des amidons cationiques, des copolymères de sels de dialkyl ammonium et d'acrylamides, des polymères de vinylpyrrolidone/ vinylimidazole quaternisés, des produits de condensation de polyglycols et d'aminés, des polypeptides de collagène quaternisés, des polypeptides de blé quaternisés, des polyéthylèneimines, des polymères de silicone cationiques, des copolymères d'acide adipique et de diméthylaminohydroxy propyldiéthylènetriamine, des copolymères d'acide acrylique avec le chlorure de diméthyldiallylammonium, des cholinates des polyaminopolyamides, ainsi que de leurs polymères solubles dans l'eau réticulés, des dérivés de chitine cationique, des produits de condensation à base de dihalogénoalkylène avec des bisdialkylamines, de la gomme guar cationique, des polymères de sels d'ammonium quaternisés, des polyamides quaternisés à base d'acide adipique et de diéthylène-triamine, ainsi que de leurs mélanges,

en vue de la préparation d'émulsions de bitumes aqueuses, avec la restriction que les amidoamines d'acide gras et les polymères de cation à chaque fois rapporté à la teneur en matière solide sont mis en oeuvre dans un rapport en poids de 95 :5 à 80 : 20.

2. Utilisation d'agents émulsionnants selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'** on met en oeuvre des amidoamines d'acide gras de formule (I) dans laquelle $R^1 CO$ représente le reste acyle des acides gras de coco, des acides gras de suif ainsi que des acides gras de suif partiellement durcis.
3. Utilisation d'agents émulsionnants selon au moins une des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce qu'** on met en oeuvre des amidoamines d'acide gras de formule (I) dans laquelle R^2 et R^3 représentent un méthyle et n représente 3.
4. Utilisation d'agents émulsionnants selon au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'** on met en oeuvre des polymères de cation qui renferment comme monomère ou comme co-monomère de l'acide (méth)acrylique ou leurs amides.
5. utilisation d'agents émulsionnants selon au moins une des revendications 1 à 4 **caractérisée en ce qu'** on met en oeuvre les agents émulsionnants en quantités allant de 0,15 à 1 % en poids, rapporté à l'émulsion de bitume.