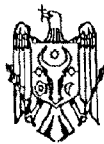




MD/EP 4110870 T2 2023.12.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) MD/EP 4110870 (13) T2

(51) Int. Cl.:C08L 95/00 (2006.01.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE EUROPEAN VALIDAT

(21) Numărul de depozit: e 2023 0114 (22) Data de depozit: 2020.05.26 (96) Numărul cererii și data de depozit a cererii de brevet european: 20730487.4, 2020.05.26 (97) Numărul de publicare și data publicării de către OEB a cererii de brevet european:4110870, 2023.01.04	(49) Data publicării traducerii fascicului de brevet european validat: BOPI nr. 12/2023, 2023.12.31 (80) Data publicării mențiunii acordării de către OEB: EPB nr. 23/2023, 2023.06.07 (82) Data publicării solicitării de validare a brevetului european: BOPI nr. 02/2023, 2023.02.28
(71) Solicitant: ASFALTO LIQUIDO TECNOLOGIA EXTREMA ALTEX SOCIEDAD ANONIMA, CR (72) Inventator: DELGADO BARROETA Romher Gerardo, VE (73) Titular: ASFALTO LIQUIDO TECNOLOGIA EXTREMA ALTEX SOCIEDAD ANONIMA, CR (74) Mandatar autorizat: SKIDAN Natalia	

(54) Agent de condiționare a amestecului asfaltic, amestec asfaltic condiționat pentru pavaj, procedee de preparare a acestora, utilizări ale acestora pentru pavarea suprafețelor, suprafețe pavate și sistem de preparare a unui agent de condiționare a amestecului asfaltic

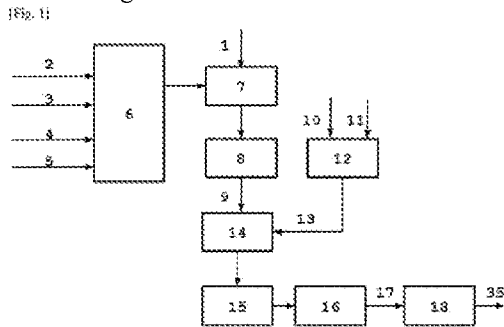
(57) Rezumat:

1
Prezenta invenție se referă la un agent de condiționare a amestecului asfaltic care cuprinde un bitum, un poliol, un surfactant, un acid mineral și apă. Invenția se referă, de asemenea, la un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj care conține bitum, agregat și respectivul agent de condiționare a amestecului asfaltic. Condiționarea amestecului asfaltic, utilizat ca aditiv, rezolvă problemele din stadiul tehnicii legate de compozițiile de pavaj bituminoase, care necesită o utilizare promptă a compozițiilor de asfalt *in situ*. Aditivul contribuie la prepararea unui amestec de pavaj asfaltic condiționat care poate fi depozitat la temperatura ambiantă pentru perioade mai lungi, în care aditivul, la temperatura ambiantă, poate fi adăugat într-un amestec de agregat și bitum. Înainte de a fi aplicat pe o suprafață,

2
acesta este încălzit la un interval de temperatură de la 130 °C la 170 °C, în care sunt menținute toate caracteristicile necesare pentru a fi aplicat corect pe suprafață.

Revendicări: 20

Figuri: 5



(54) Asphaltic mixture conditioner, conditioned asphaltic paving mixture, their processes of preparation, their uses in paving surfaces, paved surfaces and system to prepare an asphaltic mixture conditioner

(57) Abstract:

1

The invention refers to an asphaltic mixture conditioner comprising a bitumen, a polyol, a surfactant, a mineral acid and water. The invention further refers to a conditioned asphaltic paving mixture comprising bitumen, aggregate and the said asphaltic mixture conditioner. The asphaltic mixture conditioner, used as an additive, solves problems of the prior art related to bituminous paving composition, which demand a prompt use of the asphalt compositions in situ. The additive contributes to preparation of a conditioned asphaltic paving mixture which may be storage at ambient temperature for longer periods, wherein the additive, at ambient temperature, may be added into a mix of aggregate and bitumen. Before being applied onto a surface,

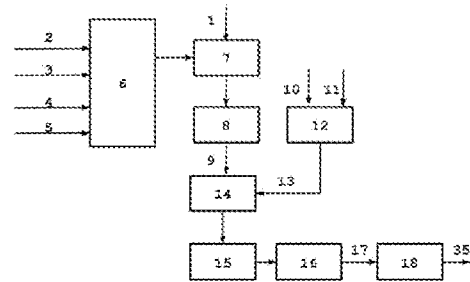
2

it is heated to a temperature range from 130 °C to 170 °C, wherein all the necessary features to properly be applied onto the surface are maintained.

Claims: 20

Fig.: 5

Fig. 5



Descriere:**(Descrierea se publică în varianta redactată de solicitant)****Domeniul Tehnic**

Prezenta invenție se referă la un agent de condiționare a amestecului asfaltic, folosit ca un aditiv într-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj. Prezenta invenție se referă, de asemenea, la un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj și la procedee de preparare a acestuia, în care compoziția menționată este o compoziție pentru pavaj din asfalt, care este utilizată pentru a pava suprafețe.

Stadiul tehnicii

Compozițiile pentru pavaj realizate din asfalt pot fi produse într-o instalație care amestecă și încălzește agregatele și bitumul pentru obținerea unui amestec compozit. Instalațiile pentru asfalt pot fi instalații fixe sau instalații de amestecare mobile. Amestecurile fierbinți de asfalt sunt produse, în general, la o temperatură între 130 °C și 180 °C în instalațiile pentru asfalt.

Mai multe compoziții bituminoase pentru pavaj care pot fi utilizate ca amestecuri fierbinți de asfalt, care sunt cunoscute în stadiul tehnicii, au caracteristici care fac imposibilă depozitarea loturilor de amestecuri fierbinți de asfalt produse, deoarece materialul poate deveni mai dur, peste valorile dorite și specificate pentru aplicare, ceea ce împiedică pavarea corespunzătoare a unei suprafețe. Prin urmare, sunt instalate o multitudine de instalații pentru asfalt în apropierea zonelor în care vor fi pavate suprafețele, sau sunt puse în funcțiune o multitudine de instalații mobile de amestecare, rezultând loturi mai mici produse în funcție de cantitățile specifice de compoziție de pavaj care urmează a fi utilizată la fața locului, ceea ce are ca rezultat costuri de producție asociate fixe și variabile mai mari. Mai mult, necesitatea punerii în funcțiune a mai multor instalații pentru asfalt poate amplifica mai multe daune aduse mediului.

Pentru a stabili o alternativă la exploatarea unei multitudini de instalații pentru asfalt, cererea internațională de brevet WO2014128517A1 (Aniser Corp. LCC, 28 August 2014, abstract și descriere) are ca scop dezvoltarea unei compoziții bituminoase pentru pavaj care cuprinde o compoziție de aditiv, care să permită perioade mai lungi de depozitare a compoziției bituminoase pentru pavaj produse. Cu toate acestea, compoziția de aditiv dezvoltată în WO2014128517A1 are valori de vâscozitate dinamică foarte ridicate, aproximativ 200.000 cP (200 Pa.s), măsurate la 60 °C, ceea ce îngreunează manipularea și amestecarea compoziției de aditiv menționate în amestecul final de asfalt. Pentru a face posibilă o amestecare adecvată, este impusă o etapă de încălzire a compoziției de aditiv, în care temperatura aditivului să fie crescută până la cel puțin 80°C. Etapa de încălzire a aditivului are un prim dezavantaj legat de un plus de aport energetic pentru proces, făcând costurile operaționale finale mai mari și necesitând echipamente mai complexe, pentru a face aditivul suficient de fluid pentru a fi adăugat la amestecul compozit de agregat și bitum. Un alt dezavantaj se referă la o evoluție nedorită a contaminanților prezenți în aditiv proveniți, în principal, din carbonul de cocsificare component, care este manipulat sub formă de particule foarte fine sau praf. Prin urmare, procesul dezvoltat în WO2014128517A1 necesită instalarea de echipamente suplimentare pentru a reține acești contaminanți și pentru a atenua poluarea cu cărbune, dar acest lucru contribuie la creșterea costurilor de exploatare a instalației.

Problema tehnică

Prin urmare, există un mare interes și necesitatea de a crea un aditiv care să fie adăugat într-un amestec compozit de agregat și bitum (amestec asfaltic) care să permită perioade lungi de depozitare și să-și păstreze caracteristicile tehnice pentru a rămâne fărâmicios și ușor de manevrat la temperatura camerei și, de asemenea, care să facă ca procesul său de producere să fie fezabil din punct de vedere tehnic și economic, făcând inutilă instalarea mai multor instalații fixe sau mobile de amestecare a asfaltului. Mai mult, există un mare interes și necesitate de a crea un aditiv care să poată fi manipulat la temperatură ambiantă într-un mod mai eficient și mai sigur pentru mediu.

Rezumatul invenției

Într-un prim aspect, prezenta invenție se referă la un agent de condiționare a amestecului asfaltic, care cuprinde:

a) un bitum care are o vâscozitate dinamică egală sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade, în care bitumul este într-o cantitate de la 50 până la 75% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat;

b) un polioli care are de la 2 până la 8 atomi de carbon, într-o cantitate de la 2 până la 6% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat;

c) un surfactant, în care surfactantul cuprinde un surfactant cationic, un surfactant neionic sau orice combinații ale acestora, într-o cantitate de la 0,05 până la 0,4% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat;

d) un acid mineral într-o cantitate care să ajusteze pH-ul fazei apoase din agentul de condiționare a amestecului asfaltic în intervalul de la aproximativ 2 până la aproximativ 4;

e) apă într-o cantitate care să completeze agentul de condiționare a amestecului asfaltic.

Prezenta invenție, într-un al doilea aspect, se referă la un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj, care cuprinde:

a) un agent de condiționare a amestecului asfaltic într-o cantitate de la 1 până la 5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat, în care bitumul cuprins în agentul de condiționare a amestecului asfaltic menționat este o primă parte de bitum;

b) o a doua parte de bitum care are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade, în care a doua parte de bitum este într-o cantitate de la 2 până la 8% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat;

c) agregat, într-o cantitate de la 87 până la 97% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

Prezenta invenție, într-un al treilea aspect, se referă la o suprafață pavată care cuprinde un strat de amestec asfaltic condiționat pentru pavaj.

Prezenta invenție, într-un al patrulea aspect, se referă la un procedeu de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj, care cuprinde etapele:

a) Asigurarea unui amestec de un polioli, un surfactant, un acid mineral și apă, în care amestecarea are loc la o temperatură într-un intervalul de la 70 până la 80°C;

b) Asigurarea unui amestec de compoziție obținut în etapa a) cu o primă parte de bitum, care are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală sau mai mare decât 10 grade, în care prima parte de bitum este la o temperatură într-un interval de la 100 până la 150 °C, obținându-se agentul de condiționare a amestecului asfaltic din oricare dintre revendicările de la 1 până la 7;

c) Reducerea temperaturii agentului de condiționare a amestecului asfaltic obținut în etapa b), la temperatura ambiantă;

d) Asigurarea unui amestec de o a doua parte de bitum care are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală sau mai mare decât 10 grade cu agregat, în care amestecarea are loc la o temperatură de la 130°C până la 170°C;

e) Asigurarea unui amestec de amestec asfaltic obținut în etapa c), care este menținut la temperatură ambiantă, cu amestecul din etapa d), în care amestecul final este menținut într-un interval de temperatură de la 130°C până la 170°C, rezultând amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj;

f) Efectuarea unei răcirii controlate până la temperatură ambiantă a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj obținut în etapa e);

g) Depozitarea amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj obținut în etapa f) la temperatură ambiantă până la aplicare pe o suprafață care urmează să fie pavată.

Prezenta invenție, într-un al cincizeci-lea aspect, se referă la o utilizare a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj pentru pavarea unei suprafețe.

Prezenta invenție, într-un al șaizeci-lea aspect, se referă la un procedeu de producere a agentului de condiționare a amestecului asfaltic, conform primului aspect al invenției, cu un sistem de producere a agentului de condiționare a amestecului asfaltic, care cuprinde:

a) un rezervor de amestecare pentru a asigura un amestec de un polioli, un surfactant, un acid mineral și apă;

b) un rezervor de bitum care are un dispozitiv de încălzire;

c) o zonă de amestecare pentru a asigura amestecul de soluție apoasă care cuprinde polioliul, surfactantul, acidul mineral și apa, cu bitumul, rezultând agentul de condiționare a amestecului asfaltic;

d) cel puțin un schimbător de căldură pentru răcire până la temperatură ambiantă a agentului de condiționare a amestecului asfaltic obținut în etapa c) și

e) cel puțin un rezervor de depozitare pentru depozitarea agentului de condiționare a amestecului asfaltic.

Soluție la Problemă

În mod surprinzător, prezenta invenție rezolvă problemele din stadiul tehnicii prin îndepărtarea fracțiunii de carbon de cărbune cocsificabil din agentul de condiționare a amestecului asfaltic, în care această componentă este una esențială în compoziția dezvăluită în WO2014128517, precum și prin scăderea puternică a vâscozității acestuia. Proprietățile de emulsionare ale agentului de condiționare a amestecului asfaltic din prezenta invenție, care cuprinde un bitum, un poliol, un surfactant și un acid mineral, sunt păstrate, prin care utilizarea agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat într-un procedeu de preparare a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj asigură ca acesta din urmă să poată fi depozitat perioade mai lungi de timp, de exemplu, de la câteva săptămâni până la șase luni, fără să dobândească caracteristici de duritate. Mai mult, agentul de condiționare a amestecului asfaltic tinde să îmbunătățească stabilitățile amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj.

Efecte avantajoase ale invenției

Amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj din prezenta invenție este foarte stabil în ceea ce privește depozitarea și poate fi depozitat corespunzător la temperatură ambiantă, în timp ce caracteristicile sale funcționale sunt păstrate pentru perioade mai lungi de timp, de exemplu, de la câteva săptămâni până la șase luni. În plus, stabilitatea mai mare a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj, cum ar fi un pavaj asfaltic pliat, este asigurată prin afinitatea unui agent de condiționare a amestecului asfaltic față de amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj menționat. Prin urmare, amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj din prezenta invenție prezintă mai multe avantaje față de compozițiile cunoscute în stadiul tehnicii, deoarece nu mai este necesară plasarea mai multor unități de producție de asfalt în apropierea zonelor în care vor fi pavate suprafețele. În schimb, o singură unitate de producție a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj din prezenta invenție poate acoperi o gamă mai mare de sol, reducând costurile fixe asociate construcției mai multor instalații pentru producerea asfaltului. Mai mult, pot fi reduse costurile operaționale asociate întreținerii unităților menționate și costurile asociate transportului materiilor prime și produselor finite. Mai mult decât atât, odată ce amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj din prezenta invenție este mai stabil pentru a fi păstrat la temperatură ambiantă, dimensiunea loturilor poate fi mărită, ceea ce conduce la o reducere a costurilor asociate producției în sine, făcând posibilă realizarea unei producții la scară mare mai favorabilă.

Scurtă descriere a desenelor

În scopul promovării unei înțelegeri a principiilor în conformitate cu variantele de realizare a prezentei invenții, se va face referire la variantele de realizare ilustrate în figuri și la limbajul folosit pentru a le descrie. Oricum, trebuie să se înțeleagă că nu există nicio intenție de limitare la conținutul figurilor a sferei de întindere a prezentei invenții. Orice modificări sau schimbări ulterioare ale caracteristicilor inventive ilustrate aici și orice aplicare suplimentară a principiilor și variantelor de realizare a invenției prezentate, care ar avea loc în mod normal pentru o persoană de specialitate în domeniu atunci când citește această descriere, sunt considerate ca fiind în sfera de întindere a invenției revendicate.

Fig.1

[fig.1] ilustrează o variantă de realizare a procedurii de obținere a unui agent de condiționare a amestecului asfaltic și a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj.

Fig.2

[fig.2] ilustrează o variantă de realizare a unui flux de proces pentru obținerea unui agent de condiționare a amestecului asfaltic.

Fig.3

[fig.3] ilustrează o reprezentare schematică a unei picături de agent de condiționare a amestecului asfaltic.

Fig.4

[fig.4] ilustrează o reprezentare schematică a formării unei particule de un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj.

Fig.5

[fig.5] ilustrează un test Marshall pentru calcularea optimului de bitum în prepararea amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj.

Descrierea variantelor de realizare

Agentul de condiționare a amestecului asfaltic din prezenta invenție poate fi adăugat la o compoziție bituminoasă aditivată în prealabil la temperatură ambiantă, în care această caracteristică contribuie la o operațiune mai ușoară de amestecare, deoarece nu este necesară încălzirea agentului de condiționare a amestecului asfaltic pentru a realiza în mod corect compoziția de agent de condiționare menționată fluidă. Mai mult, echipamentul de amestecare poate fi unul obișnuit, odată ce vâscozitatea agentului de condiționare a amestecului asfaltic este redusă semnificativ.

În variantele de realizare preferate din prezenta invenție, agentul de condiționare a amestecului asfaltic are o vâscozitate dinamică în intervalul de la 100 până la 300 cP (de la 0,1 Pa.s până la 0,3 Pa.s), măsurată la 25 °C, în funcție de cantitatea de bitum utilizată, care este o valoare semnificativ mai mică decât vâscozitatea dinamică a compoziției dezvăluite în WO2014128517, aproximativ 200.000 cP (200 Pa.s), măsurată la 60 °C. Prin urmare, agentul de condiționare a amestecului asfaltic din prezenta invenție poate fi manipulat la temperatură ambiantă, nefiind necesar să fie încălzit pentru a fi manipulat, economisind energie și contribuind la o operare mai simplă în timpul preparării amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj.

Compoziția dezvăluită în WO2014128517 este alcătuită din glicerină, bitum asfaltic și carbon de cărbune cocsificabil, în care ultima componentă este responsabilă pentru valorile mai mari ale vâscozității dinamice, ceea ce conduce la stabilirea unei etape de încălzire de legare a acestei compoziții în timpul amestecării cu o compoziție bituminoasă aditivată în prealabil. În plus față de aceasta, carbonul de cărbune cocsificabil este un material contaminant pentru mediu. Contaminarea cu carbon de cărbune cocsificabil este din cauza manipulării acestuia sub formă de praf, în care contaminarea provine din procesul de măcinare și transport al acestui material, deoarece procesul dezvăluit în stadiul anterior menționat necesită ca particulele de carbon de cărbune cocsificabil să fie în jur de 200 de microni sau mai mici.

Procedeu de producere a agentului de condiționare a amestecului asfaltic

Așa cum este ilustrat în figura 1, procedeul de obținere a agentului de condiționare a amestecului asfaltic (9) este realizat prin obținerea unei faze apoase de amestecare care cuprinde un surfactant (2), un poliol (3), un acid mineral (4) și apă (5) într-o primă etapă de amestecare la o temperatură într-un interval de la 70 până la 80 °C (6), urmată de realizarea unui amestec al fazei apoase de amestecare cu o primă parte de bitum la o temperatură într-un interval de la 100 °C până la 150 °C (1) într-o a doua etapă de amestecare la o temperatură într-un interval de la 70 °C până la 98 °C (7). După finalizarea celei de-a doua etape de amestecare, compoziția obținută este supusă unei etape de răcire la temperatură ambiantă (8), rezultând un agent de condiționare a amestecului asfaltic (9). De preferință, în timpul celei de-a doua etape de amestecare, prima parte de bitum este introdusă la o temperatură într-un interval de la 110 °C până la 150 °C. De preferință, a doua etapă de amestecare este efectuată într-un interval de la 80 °C până la 95 °C.

Un flux de proces pentru prepararea unui agent de condiționare a amestecului asfaltic este ilustrat în figura 2. Un surfactant (2), un poliol (3), un acid mineral (4) și apă (5) sunt amestecate într-un rezervor de amestecare (28) care are un agitator dinamic și un sistem de pompare pentru a descărca soluția apoasă rezultată. În paralel, prima parte de bitum (1) este încălzită într-un rezervor de bitum care are un dispozitiv de încălzire (29), în care fluidul de încălzire poate fi un ulei termic. Prin intermediul unui alt sistem de pompare, prima parte de bitum (1) este amestecată cu soluția apoasă într-o a doua etapă de amestecare, care poate cuprinde o succesiune de un prim agitator static (30), o moară coloidală (31) și un al doilea agitator static (30). În ceea ce privește moara coloidală (31), două sau mai multe mori coloidale pot fi dispuse în paralel una față de cealaltă. După finalizarea celei de-a doua etape de amestecare, compoziția obținută este supusă unei etape de răcire la temperatură ambiantă cu ajutorul a cel puțin unui schimbător de căldură (32), rezultând un agent de condiționare a amestecului asfaltic (9), care poate fi depozitat în rezervoare de depozitare (33) și este transportat în continuare cu camioane sau alte vehicule adecvate pentru a fi utilizate în etape de preparare a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (15). Rezervoarele de depozitare (33) pot avea un sistem de pompare și recirculare, pentru a recircula agentul de condiționare a amestecului asfaltic atunci când este nevoie de perioade mai lungi de depozitare. Poate fi prevăzut un rezervor de deșeuri (34) pentru a ajuta la curățarea conductei și a sistemului și la schimbarea lotului. Numărul de echipamente și dimensionarea acestora vor fi în funcție de capacitatea de producție și de stocul optim de depozitare, așa cum va fi pe deplin înțeles de către o persoană de specialitate în domeniu.

În variante de realizare preferate conform invenției, procedeul de obținere a unei faze apoase de amestecare cuprinde următoarele etape: a) Asigurarea unei cantități de apă la 60 °C, în care cantitatea

de apă are în vedere concentrațiile în greutate dorite ale componentelor rămase ale agentului de condiționare a amestecului asfaltic; b) Adăugarea polioliului în apă la concentrația impusă cu surfactanți cationici și/sau neionici, până la dizolvarea corespunzătoare a acestora; c) Ajustarea pH-ului soluției într-un interval de la 2,5 până la 3,5; d) Fixarea temperaturii soluției într-un interval de la 70 până la 80 °C în timpul primei etape de amestecare.

În variantele de realizare mai preferate conform invenției, în timpul preparării fazei uleioase în a doua etapă de amestecare, prima parte de bitum este condiționată la o temperatură într-un interval de la 110 până la 150 °C. De preferință, procesul de amestecare a ambelor faze (apoasă/ulei) este realizată cu cel puțin o mazără coloidală.

Prima parte de bitum (1) are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade, și este prezentă în agentul de condiționare a amestecului asfaltic (9) într-o cantitate care variază de la 50 până la 75%, de preferință, de la 60 până la 70% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat. În variantele de realizare preferate conform invenției, prima parte de bitum (1) are o vâscozitate dinamică în intervalul de la 35.000 cP (35 Pa.s) până la 500.000 cP (500 Pa.s), măsurată la 60 °C. În variantele de realizare preferate conform invenției, prima parte de bitum (1) are o gravitate API în intervalul de la 10 grade până la 30 de grade.

Așa cum este înțeles de către o persoană de specialitate în domeniu, bitumul poate fi obținut prin distilarea parțială a petrolului brut și cuprinde, în principal, hidrocarburi aromatice policiclice și are valori mai mari de vâscozitate. Prima parte de bitum contribuie la încorporarea agentului de condiționare a amestecului asfaltic în compoziția bituminoasă aditivată în prealabil.

Poliolul are de la 2 până la 8 atomi de carbon și este prezent într-o cantitate de la 2 până la 6%, de preferință, de la 2 până la 4% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat. Exemple de polioli preferați includ etilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, 1,3-butilenglicol, pentilenglicol, glicerol, diglicerol, pentandiol, hexandiol, hexantriol, 2-etil-1,3-hexandiol, 1,2-heptandiol, 1,7-heptandiol, 2,4-heptandiol, 2,5-heptandiol, 1,5-heptandiol, 1,3-heptandiol, 3,4-heptandiol, 1,6-heptandiol, 1,2-octandiol, 1,3-octandiol, 1,4-octandiol, 4,5-octandiol, 1,8-octandiol și combinații ale acestora. Va fi pe deplin înțeles de către o persoană de specialitate în domeniu că stereoizomerii compușilor menționați aici sunt incluși, de asemenea, ca exemple de polioli care pot fi prezenți în agentul de condiționare a amestecului asfaltic conform prezentei invenții.

În variantele de realizare preferate conform invenției, polioliul are o catenă liniară și conține de la 3 până la 6 atomi de carbon. În variantele de realizare mai preferate, polioliul este cel puțin unul selectat din grupul constând din propilenglicol, dipropilenglicol, 1,3-butilenglicol, pentilenglicol, glicerol, diglicerol și combinații ale acestora. În variantele de realizare mai preferate conform invenției, polioliul este glicerol, care poate fi utilizat, în mod substanțial, pur sau în soluții apoase, de exemplu, soluții care cuprind aproximativ 70% glicerol din greutatea totală.

În ceea ce privește particulele amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj, așa cum va fi detaliat mai jos, polioliul are rolul de a împiedica formarea de ciorchine între particulele menționate.

Surfactantul (2) cuprinde un surfactant cationic, un surfactant neionic sau orice combinații ale acestora, într-o cantitate de la 0,05 până la 0,4%, de preferință, de la 0,1 până la 0,3% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat.

Ca surfactant cationic utilizat în prezenta invenție, orice surfactanți cationici pot fi utilizați, fără limitare, în măsura în care ei pot fi utilizați pentru prepararea unui agent de condiționare a amestecului asfaltic din prezenta invenție.

Exemple de surfactant cationic preferat includ un surfactant cationic de tip sare de alchilamină, un surfactant cationic de tip sare de acilamină, un surfactant cationic de tip sare de amoniu cuaternar, un surfactant cationic de tip sare de amoniu care conține legătură amidă, un surfactant cationic de tip sare de amoniu care conține legătură ester sau legătură eter, surfactant cationic de tip sare de imidazolină sau de imidazoliu. Aceștia pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți.

Alte exemple de surfactant cationic pot fi alese dintre, cu titlu de exemple nelimitative, alchilamidopoliamine, alchilimidazoline și alchilimidazo(poli)amine, lignin amine, alchilamido(poli)amine cu lanț gras, alchilpoliamine cu lanț gras, produse din reacții între acid (acizi) gras (grăși) carboxilic(i) sau ulei (uleiuri) de plante și polialchilenpoliamine. Polialchilenpoliaminele pot fi, cu titlu de exemple nelimitative, dimetilaminopropilamină, N-aminoetilpiperazină, dietilentriamină, trietilentetramină, tetratilenpentamină și pentaetilenhexamină.

Exemple de surfactant cationic de tip sare de alchilamină și de surfactant cationic de tip sare de acilamină includ sare de amină primară care are o grupare C₁₂₋₁₈ alchil (clorhidrat sau acetat), sare de acilaminoetildietilamină care are o grupare C₁₇ alchil sau o grupare alchenil (clorhidrat, formiat, acetat sau lactat), sare de N-alchilpolialchilenpoliamină care are o grupare C₁₂₋₁₈ alchil (clorhidrat sau acetat,

gruparea alchilen are de la 2 până la 3 atomi de carbon, repetarea grupării alchilenamină este de la 1 până la 3 ori), sare de polietilenpoliamidă a acidului gras care are o grupare C_{17} alchil sau o grupare alchenil (clorhidrat, repetarea grupării etilenamină este de 2 ori), și sare de dietilaminoetilamidă care are o grupare C_{17} alchil (clorhidrat, acetat sau lactat). Aceștia pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți.

Exemple de surfactant cationic de tip sare de amoniu cuaternar și de surfactant cationic de tip sare de amoniu care conține legătură amidă includ sare de alchil sau alchenil trimetilamoniu care are o grupare C_{12-18} alchil sau o grupare C_{18} alchenil (anionul este Cl^- , Br^- , sau $CH_3SO_4^-$), sare de dialchil sau dialchenil dimetilamoniu care are o grupare C_{12-18} alchil sau o grupare C_{18} alchenil (anionul este Cl^- , Br^- sau $CH_3SO_4^-$), sare de alchil sau alchenil dimetilbenzilamoniu care are o grupare C_{12-18} alchil sau o grupare C_{18} alchenil (anionul este Cl^-), sare de alchilpiridiu care are o grupare C_{12-18} alchil (anionul este Cl^- , Br^-), sare de acilaminoetilmetildietilamoniu care are o grupare C_{17} alchil sau o grupare C_{17} alchenil (anionul este $CH_3SO_4^-$), sare de acilaminopropildimetilbenzilamoniu care are o grupare C_{13} alchil (anionul este Cl^-), sare de acilaminopropildimetilhidroxietilamoniu care are o grupare C_{17} alchil (anionul este ClO_4^-), sare de acilaminoetilpiridiniu care are o grupare C_{11} alchil (anionul este Cl^-), sare de diacilaminoetildimetilamoniu care are o grupare C_{17} alchil sau o grupare C_{17} alchenil (anionul este Cl^- , una dintre grupările metil poate fi o grupare hidroxietil). Exemple suplimentare includ compuși obținuți prin cationizarea unei amine terțiare, cum ar fi trialchil sau alchenildialchilamină, utilizând un agent de cuaternizare, cum ar fi diclorură de xilenil. Aceștia pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți.

Exemple de surfactant cationic de tip sare de amoniu care conține legătură ester sau legătură eter includ sare de diaciloxietilmetilhidroxietilamoniu care are o grupare C_{17} alchil sau o grupare C_{17} alchenil (anionul este $CH_3SO_4^-$), și sare de alchiloximetilpiridiniu care are o grupare C_{16} alchil (anionul este Cl^-). Aceștia pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți.

Exemple de surfactant cationic de tip sare de imidazolină sau de imidazoliu, includ alchil sau alchenilimidazolină care are o grupare C_{11-17} alchil sau o grupare C_{17} alchenil (sare acetat, carbonat, cuaternarizată), 1-hidroxietil-2-alchil sau alchenilimidazolină care are o grupare C_{11-17} alchil sau o grupare C_{17} alchenil (incluzând sare cuaternarizată), și sare de 1-acilaminoetil-2-alchilimidazoliu care are o grupare C_{17} alchil sau o grupare alchenil (anionul este $CH_3SO_4^-$, $C_2H_5SO_4^-$, gruparea alchil din a doua poziție este grupare metil sau grupare etil). Aceștia pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți.

Surfactanții cationici menționați mai sus pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți.

Exemple de surfactant neionic includ cel puțin un fel de aduct oxid de polialchilen fenol stirenat, aduct oxid de polialchilen poliamină polialchilen, ester al acidului gras al alcoolului multivalent, aduct oxid de polialchilen ester al acidului gras al alcoolului multivalent și aduct oxid de polialchilen fenol benzilat, și alți surfactanți neionici obișnuiți în plus față de aceștia. Aceștia pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți.

În variantele de realizare preferate conform invenției, exemple de surfactanți neionici care pot fi adăugați la agentul de condiționare a amestecului asfaltic sunt bine cunoscute specialiștilor în domeniu, și pot fi alese dintre, cu titlu de exemple nelimitative, alcoolii grași polialcoxilați, nonilfenoli polialcoxilați, sau alți compuși polialcoxilați, alchilpoliglucozide, copolimeri bloc oxid de etilenă/oxid de propilenă care au o masă molară M_w de aproximativ 4500 g/mol și un raport în greutate oxid de etilenă/(oxid de etilenă + oxid de propilen) de aproximativ 40%, cum ar fi cele vândute de către compania BASF sub denumirea generică Pluronic TM și, de exemplu, Pluronic TM P94, și altele asemenea.

În variantele de realizare ale invenției care utilizează surfactanți cationici și neionici, proporția celor două tipuri de surfactanți depinde de proprietățile fiecăruia dintre surfactanți. Pentru a realiza o combinație adecvată, inițial, poate fi identificată compoziția unui agent de condiționare a amestecului asfaltic care funcționează cu un surfactant pur. Apoi, procente de surfactanți sunt variate și proprietățile de stabilitate ale emulsiilor obținute cu fiecare amestec sunt reprezentate grafic în raport cu procente de amestec de surfactanți utilizate pentru o anumită concentrație fixă de bitum asfaltic.

În variantele de realizare preferate, ar trebui să se caute o mai bună potrivire a polioliului în fiecare micelă, ceea ce ar putea însemna o utilizare mai mică sau mai mare a polioliului în faza apoasă, deoarece polioliul este potrivit diferit în fiecare surfactant. Un anumit procent de polioli poate avea ca rezultat un agent stabil de condiționare a amestecului de asfalt, având în vedere adăugarea unui surfactant cationic pur, dar exact aceeași cantitate de polioli poate avea ca rezultat o compoziție mai stabilă, atunci când este utilizat un amestec de surfactanți diferiți. Prin urmare, în variantele de realizare mai preferate, un agent de condiționare a amestecului de asfalt poate fi puțin mai puțin stabil, dar va conține cantitatea necesară de polioli care determină ca amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj să nu se întărească.

În variantele de realizare preferate conform invenției, în ceea ce privește cantitatea de surfactant prezent în agentul de condiționare a amestecului asfaltic, surfactanții cationici sunt prezenți de la 92 până la 96% din greutatea totală a surfactantului, iar surfactanții neionici sunt de la 4 până la 8% din greutatea totală a surfactantului.

Surfactantul are rolul de a influența forțele superficiale din particulele amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj, contribuind la o apropiere între particule.

Atunci când surfactantul este unul cationic, picăturile de agent de condiționare a amestecului asfaltic nu se atrag, din cauza forțelor de respingere dintre ele, cauzate de sarcina electrică foarte asemănătoare de pe suprafața stratului de surfactant. Pe de altă parte, atunci când surfactantul este unul neionic, picăturile de agent de condiționare a amestecului asfaltic nu se atrag, din cauza forțelor sterice. Prin urmare, acest set de forțe de respingere favorizează o stabilitate mai mare a agentului de condiționare a amestecului asfaltic.

Acidul mineral este prezent într-o cantitate care ajustează pH-ul fazei apoase din agentul de condiționare a amestecului asfaltic în intervalul de la aproximativ 2 până la aproximativ 4, de preferință, de la 2,5 până la 3,5.

Exemple de acid mineral includ cel puțin unul din grupul care cuprinde acid clorhidric, acid sulfuric, acid azotic și acid fosforic. Aceștia pot fi utilizați singuri sau într-o combinație de doi sau mai mulți. În variantele de realizare preferate conform invenției, acidul mineral folosit este acid clorhidric.

Așa cum va fi pe deplin înțeles de către o persoană de specialitate în domeniu, apa este într-o cantitate care să completeze emulsia, deoarece această componentă este faza continuă a emulsiei.

Procedeu de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj

Așa cum este ilustrat în figura 1, procedeul de obținere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj (17) cuprinde o etapă de obținere a unei compoziții bituminoase aditivă în prealabil (12), prin amestecarea agregatului (10) cu o a doua parte de bitum (11), în care această etapă este realizată prin procedee cunoscute din stadiul tehnicii, rezultând o compoziție bituminoasă aditivă în prealabil (13), în care amestecarea are loc, de preferință, la o temperatură în intervalul de la 130°C până la 170°C. De preferință, agregatul (10) și a doua parte de bitum (11) pot fi, în mod separat, preîncălzite la o temperatură într-un interval de la 130°C până la 170°C.

Așa cum este ilustrat în figura 1, compoziția bituminoasă aditivă în prealabil (13) încălzită este supusă unei etape de obținere a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj la o temperatură în intervalul de la 130°C până la 170°C (14) prin asigurarea unui amestec de agentul de condiționare a amestecului asfaltic (9), care, în variantele de realizare preferate, este menținut la temperatură ambiantă, cu compoziția bituminoasă aditivă în prealabil (13) încălzită, în care amestecul final este menținut într-un interval de temperatură de la 130°C până la 170°C, rezultând un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj. De preferință, agentul de condiționare a amestecului asfaltic (9) este adăugat la compoziția bituminoasă aditivă în prealabil (13) într-un tambur de amestecare atunci când temperatura este în intervalul de la 130 până la 170 °C, rezultând amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj. Mai preferabil, această etapă este efectuată la câteva secunde după ce a doua parte de bitum a intrat în tamburul de amestecare și are proprietatea de acoperire a agregatelor.

A doua parte de bitum are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60°C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade. O funcție a bitumului dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj este să acționeze ca un liant, care ține asfaltul legat. A doua parte de bitum este într-o cantitate de la 2 până la 8% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat. În varianta de realizare preferată conform invenției, a doua parte de bitum este într-o cantitate de la 3,5 până la 6,5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat. În variantele de realizare preferate conform invenției, a doua parte de bitum (1) are o vâscozitate dinamică în intervalul de la 35.000 cP (35 Pa.s) până la 500.000 cP (500 Pa.s), măsurată la 60 °C. În variantele de realizare preferate conform invenției, a doua parte de bitum (1) are o gravitate API în intervalul de la 10 până la 30 de grade.

În variantele de realizare mai preferate conform invenției, suma primei părți de bitum, cuprinsă în agentul de condiționare a amestecului asfaltic, și a celei de-a doua părți de bitum, cuprinsă în compoziția bituminoasă aditivă în prealabil, trebuie să coincidă cu cantitatea de bitum impusă ca fiind o cantitate optimă pentru un amestec de asfalt conceput pentru o anumită lucrare.

În variantele de realizare mai preferate conform invenției, cele două părți de bitum ar trebui să aibă aceleași specificații și să aibă proprietăți de duritate similare. În unele aplicații, pot fi utilizate diferite tipuri de bitum, în care diferența dintre duritatea fiecăruia nu este semnificativă.

Agregatele utilizate pentru prepararea amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj pot fi rocă zdrobită, nisip, pietriș sau zgură, și combinații ale acestora.

Într-o variantă de realizare preferată conform prezentei invenții, agregatul cuprinde un element selectat din grupul constând din agregat cu granulometrie uniformă, agregat cu granulometrie discontinuă, agregat poros, agregat cu matrice de piatră, material pentru pavaj de asfalt recuperat, și combinații ale acestora.

Agregatele contribuie la dovedirea stabilității compoziției pentru pavaj după ce au fost aplicate pe o suprafață care urmează să fie pavată. Agregatul este într-o cantitate de la 87 până la 97% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat. În varianta de realizare preferată conform invenției, agregatul este într-o cantitate de la 93 până la 96% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

Agentul de condiționare a amestecului asfaltic este într-o cantitate de la 1 până la 5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat. În varianta de realizare preferată conform invenției, agentul de condiționare a amestecului asfaltic este într-o cantitate de la 1,5 până la 3,5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

Amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj (17) poate fi utilizat direct pe o suprafață de pavat, în timp ce temperatura acestuia este încă în intervalul de aplicare, de exemplu, de la 130°C până la 170°C.

În mod surprinzător, după ce amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj a fost răcit printr-o etapă de efectuare a unei răcirii controlate până la temperatură ambiantă (15), amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj (17) poate fi supus unei etape de depozitare la temperatură ambiantă (16) a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj până la aplicare pe o suprafață care urmează să fie pavată, în care depozitarea poate dura, de exemplu, de la câteva săptămâni până la câteva luni, fără o reducere a stabilității amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj în timp ce amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj menționat este depozitat, de exemplu, la temperatură ambiantă. Experimental, au fost obținute rezultate excelente pentru până la 6 luni de depozitare la interior.

În variantele de realizare preferate conform invenției, în etapa de efectuare a unei răcirii controlate până la temperatură ambiantă (15) a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj, răcirea controlată a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj cuprinde răcirea amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj cu o viteză de răcire direct proporțională cu viteza de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj. În variantele de realizare mai preferate, viteza de răcire a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj este, în mod substanțial, aceeași cu viteza de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj.

După o anumită perioadă de depozitare și înainte de a fi aplicat pe o suprafață care urmează să fie pavată, amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj (17) este încălzit într-un interval de temperatură de la 130°C până la 170°C, în care, în mod surprinzător, amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj păstrează toate caracteristicile necesare pentru a fi aplicat în mod corespunzător pe suprafața care urmează a fi pavată.

Fără a se dori să fie legat de vreo teorie, o diagramă schematică a unui agent de condiționare a amestecului asfaltic (9) este arătată în figura 3, în care un miez, care cuprinde o picătură dintr-o primă parte de bitum dintr-un agent de condiționare a amestecului asfaltic (19), este înconjurat de un strat interior de surfactant și poliol în mediu apos acid într-o particulă de agent de condiționare a amestecului asfaltic (20). Acest strat interior promovează o comicelizare, adică formarea de miceli amestecate, în care poliolul are funcții de co-surfactant, în plus față de funcția sa de a nu permite amestecului asfaltic condiționat să se întărească. În această diagramă, cozile solubile în bitum ale moleculelor de surfactant se proiectează în miezul de bitum, în timp ce capetele solubile în apă rămân în contact cu mediul apos. Mai mult, stratul interior de surfactant și poliol în mediu apos acid este înconjurat de un strat exterior de poliol într-un mediu apos acid într-o particulă de agent de condiționare a amestecului asfaltic (21).

Fără a se dori să fie legat de vreo teorie, titularul brevetului prezintă în figura 4 o diagramă schematică în legătură cu formarea unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (17). Atunci când o compoziție bituminoasă fierbinte aditivată în prealabil (13), care cuprinde un miez de agregat (22), care este înconjurat de un strat dintr-o a doua parte de bitum care acoperă un agregat din compoziția bituminoasă fierbinte aditivată în prealabil (23), este amestecat cu agentul de condiționare a amestecului asfaltic (9) într-un interval de temperatură de la 130°C până la 170°C, în mod substanțial, se evaporă toată apa cuprinsă în stratul de surfactant și poliol în mediu apos acid dintr-o particulă de agent de condiționare a amestecului asfaltic (20). Evaporarea apei conduce la o rupere bruscă a agentului de condiționare a amestecului asfaltic (9) pe stratul unei a doua părți de bitum care acoperă un agregat din compoziția bituminoasă fierbinte aditivată în prealabil (23), rezultând o particulă de amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (17).

În timpul prăbușirii agentului de condiționare a amestecului asfaltic, poliolul nu se evaporă, datorită punctului său de fierbere mai mare, și materialul care cuprinde prima parte de bitum, surfactantul și poliolul sunt răspândite pe suprafața exterioară a unui strat dintr-o a doua parte de bitum care acoperă un agregat din compoziția bituminoasă fierbinte aditivată în prealabil (23), rezultând un strat final mai gros de bitum care acoperă un agregat dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (25), care acoperă miezul agregatului dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (24). Stratul final mai gros de bitum care acoperă un agregat dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (25) este format din materialele care provin din prima parte de bitum (1) și cea de-a doua parte de bitum (11).

Dimensiunea mică a globulelor de asfalt din interiorul agentului de condiționare a amestecului asfaltic (9), în care dimensiunea medie a globulelor de asfalt este de ordinul de la 8 până la 12 microni, este ceva mai mare sau mai mică în funcție de formularea și condițiile de forfecare în moara coloidală. Mai mult, vâscozitatea agentului de condiționare a amestecului asfaltic, care se află într-un interval de la 100 până la 300 cP (0,1 Pa.s până la 0,3 Pa.s), măsurată la 25 °C, face ca prima parte de bitum să asigure o zonă de acoperire mai mare, atunci când la compoziția bituminoasă aditivată în prealabil (13) este adăugat agentul de condiționare a amestecului asfaltic, rezultând o acoperire cu mult superioară, în comparație cu acoperirea asigurată de bitum dintr-un amestec fierbinte de asfalt convențional, deoarece bitumul folosit în agentul de condiționare a amestecului asfaltic, conform prezentei invenții, are o vâscozitate mult mai mare, egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa. s), măsurată la 60 °C. Prin urmare, agentul de condiționare a amestecului asfaltic produce o scădere a cantității de spații goale în cea mai mare parte a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj și, în consecință, îi asigură o stabilitate mai bună.

Mai mult, o reprezentare schematică a unei particule dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (17) prezintă un strat final intermediar de surfactant și poliol dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (26) și un strat final exterior de poliol dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj (27), în care stratul exterior de poliol împiedică ca particulele din amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj să formeze ciorchine sau aglomerate, odată ce poliolul este insolubil în fracțiunea de bitum.

În variantele de realizare preferate conform invenției, cantitatea totală de bitum, care cuprinde suma primei părți de bitum (1) și a celei de-a doua părți de bitum (11), este un parametru relevant pentru a asigura perioade adecvate de depozitare mai lungi și aderență adecvată între particulele amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj. Atunci când cantitatea totală de bitum depășește limitele optime, în timpul perioadei de depozitare poate să apară o întărire ireversibilă a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj. În variantele de realizare preferate, cantitatea totală de bitum este într-o cantitate de la 3% până la 8% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat. În variantele de realizare mai preferate, cantitatea totală de bitum este într-o cantitate de la 3,5% până la 6,5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

Exemple

Pentru a preciza valorile dorite ale cantității totale de bitum din amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj, a fost folosit procedeul Marshall (Seria de manual N.02 (MS-2) Procedeuri concepute pentru amestec de asfalt. Ediția a șaptea 2014 Asphalt Institute). Acest procedeu este adecvat pentru a identifica proprietăți importante ale compozițiilor bituminoase și pentru a evalua și prezice defecțiunile cauzate de forțele de tracțiune. Cantitățile de bitum și dimensiunea particulelor de agregat pot fi selectate, de exemplu, în funcție de numărul și dimensiunea vehiculelor dorite, de exemplu, vehicule ușoare, medii sau grele. Probele de agregate acoperite cu bitum pot cuprinde de la 3% până la 8% bitum, și anume, 4,5%, 5,0%, 5,5% și 6,0% bitum.

Așa cum este ilustrat în figura 5, procedeul Marshall se efectuează prin evaluarea stabilității agregatelor acoperite cu bitum după efectuarea unui test de stabilitate în condiții uscate și a unui alt test în condiții de umiditate, în care cel din urmă corespunde cu aprecierea dacă cantitatea de bitum este capabilă să asigure o stabilitate dorită atunci când agregatele acoperite cu bitum sunt scufundate în apă pentru o anumită perioadă de timp. Procedeul Marshall stabilește valorile maxime acceptabile de pierdere a stabilității pentru anumite condiții de utilizare a suprafeței pavate, de exemplu, un drum pavat, așa cum este ilustrat în tabelul 1. Procedeul Marshall folosește brichete care au diametru de 10 cm și înălțime de 6,25 cm sau diametru de 15 cm și înălțime de 9,375 cm. Având în vedere că cantitatea optimă de bitum din amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj este, de exemplu, de 5,7% din greutatea totală a compoziției menționate, este posibil să se folosească 4,7% din necesarul de bitum în etapa de obținere a unei compoziții bituminoase aditivă în prealabil (13), și cantitatea rămasă să fie pusă deoparte pentru a fi utilizată în etapa de obținere a unui agent de condiționare a amestecului asfaltic (9). Așa cum va fi pe deplin înțeles de către o persoană de specialitate în domeniu, o multitudine de combinații pot fi folosite

pentru a obține un echilibru de masă adecvat și optim, care are în vedere cantitățile în legătură cu prima parte de bitum (1) și cu cea de-a doua parte de bitum (11), rezultând cantitatea totală optimă de bitum.

[Tabelul 1]

Criterii ale Procedeului Marshall	Trafic ușor		Trafic mediu		Trafic intens	
	Suprafață și bază		Suprafață și bază		Suprafață și bază	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Compactare, numărul de lovituri la fiecare capăt al specimenului	35		50		75	
Stabilitate (N)	3336	-	5338	-	8006	-
Curgere, 0,25 mm (se referă la punctul în care sarcina începe să scadă. Criteriile de curgere au fost stabilite pentru asfalturi curate)	8	18	8	16	8	14
Procent de goluri de aer (ar trebui să fie vizat la 4%. Acest lucru poate fi ușor ajustat, dacă este necesar, pentru a îndeplini alte criterii Marshall)	3	5	3	5	3	5

- 5 Mai mult, caracteristicile de stabilitate ale amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj după adăugarea agentului de condiționare a amestecului asfaltic sunt îmbunătățite, așa cum este arătat în tabelul 2, care prezintă rezultatele de stabilitate pentru două probe de amestecuri asfaltice condiționate pentru pavaj din prezenta invenție, supuse unor criterii de procedeu Marshall pentru trafic intens.

[Tabelul 2]

Probă	Masă (g)		Volum (cm ³)	Densitate	Stabilitate (N)	Curgere
	Aer	Apă				
1	1160,38	669,80	490,58	2,365	11450	6
2	1199,40	694,40	505,00	2,375	12722	12

10

Un alt avantaj al amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj conform prezentei invenții, în raport cu stadiul tehnicii, este legat de o mai bună standardizare granulară și termică a diferitelor loturi, atunci când acestea sunt încălzite în apropierea locului de aplicare.

15

Prezenta invenție, într-un alt aspect, se referă la o suprafață pavată care cuprinde cel puțin un strat din amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj. Suprafața care urmează să fie pavată cuprinde drumuri, zone de parcare, șine de cale ferată, porturi, piste pentru aeroport, piste pentru biciclete, trotuare și zone pentru joacă și sport.

Așa cum este utilizat aici, termenul „temperaturi ambiante” înseamnă o temperatură ambientală mai mică decât aproximativ 40°C, și anume, de la 10°C până la 45°C.

20

Așa cum este utilizat în această descriere, expresiile „aproximativ” și „în mod aproximativ” se referă la un interval de valori în jur de 10% din numărul specificat.

Așa cum este folosit în această descriere, expresia „în mod substanțial” înseamnă că valoarea reală se află într-un interval de aproximativ 10% din valoarea, variabila sau limita aferentă dorită, în special, de aproximativ 5% din valoarea, variabila sau limita aferentă dorită, sau, în special, de aproximativ 1% din valoarea, variabila sau limita aferentă dorită.

25

Obiectul descris mai sus este prevăzut ca o ilustrare a prezentei invenții și nu trebuie interpretat pentru a o limita. Terminologia utilizată cu scopul de a descrie variante de realizare specifice, conform prezentei invenții, nu trebuie interpretată că limitează invenția. Așa cum este utilizat în această descriere, articolele hotărâte și nehotărâte, în forma lor de singular, au scopul să includă în interpretare formele de plural, cu excepția cazului în care contextul descrierii indică în mod explicit contrariul. Se va înțelege că expresiile „cuprinde” și „include”, atunci când sunt folosite în această descriere, precizează prezența caracteristicilor, elementelor, componentelor, etapelor și operațiunilor aferente, dar nu exclud posibilitatea să fie, de asemenea, avute în vedere alte caracteristici, elemente, componente, etape și operații.

30

35

Toate modificările, cu condiția ca acestea să nu modifice caracteristicile esențiale ale următoarelor revendicări, trebuie avute în vedere în cadrul sferei de întindere a protecției prezentei invenții.

Aplicabilitate industrială

5 Prezenta invenție se referă la un agent de condiționare a amestecului asfaltic folosit ca aditiv într-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj, care este utilizat pentru a pava suprafețe.

Lista semnelor de referință

1. o primă parte de bitum la o temperatură într-un interval de la 100 °C până la 150 °C
- 10 2. un surfactant
3. un poliol
4. un acid mineral
5. apă
6. o primă etapă de amestecare la o temperatură într-un interval de la 70 °C până la 80 °C
- 15 7. o a doua etapă de amestecare la o temperatură într-un interval de la 70 °C până la 98 °C
8. o etapă de răcire la temperatură ambiantă
9. un agent de condiționare a amestecului asfaltic
10. agregat la o temperatură într-un interval de la 130 °C până la 170 °C
11. o a doua parte de bitum la o temperatură într-un interval de la 130 °C până la 170 °C
- 20 12. o etapă de obținere a unei compoziții bituminoase aditivate în prealabil
13. o compoziție bituminoasă aditivată în prealabil
14. o etapă de obținere a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj la o temperatură într-un interval de la 130 °C până la 170 °C
15. o etapă de efectuare a unei răciri controlate până la temperatură ambiantă a amestecului asfaltic
- 25 condiționat pentru pavaj
16. o etapă de depozitare la temperatură ambiantă a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj
17. un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj
18. o etapă de aplicare a unui amestec asfaltic condiționat pentru pavaj pe o suprafață care urmează să fie pavată
- 30 19. o picătură dintr-o primă parte de bitum dintr-un agent de condiționare a amestecului asfaltic
20. un strat de surfactant și poliol în mediu apos acid dintr-o particulă de agent de condiționare a amestecului asfaltic
21. un strat de poliol dintr-un mediu apos acid dintr-o particulă de agent de condiționare a amestecului asfaltic
- 35 22. agregat dintr-o compoziție bituminoasă aditivată în prealabil
23. un strat dintr-o a doua parte de bitum care acoperă un agregat din compoziția bituminoasă fierbinte aditivată în prealabil
24. agregat dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj
25. un strat final mai gros de bitum care acoperă un agregat dintr-un amestec asfaltic condiționat
- 40 pentru pavaj
26. un strat final de surfactant și poliol dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj
27. un strat final de poliol dintr-un amestec asfaltic condiționat pentru pavaj
28. un rezervor de amestecare
29. un rezervor de bitum care are un dispozitiv de încălzire
- 45 30. un agitator static
31. o moară coloidală
32. un schimbător de căldură
33. un rezervor de depozitare
34. un rezervor de deșeuri
- 50 35. o suprafață pavată

Listă de citări

Urmează lista de citări:

55

Literatură de brevet

PTL1: cerere internațională de brevet WO2014128517A1

(56) Referințe bibliografice citate în raportul de documentare:

- CN-A- 109 486 421
- US-A- 3 764 359
- US-B1- 9 856 377

(57) Revendicări:

1. Agent de condiționare a amestecului asfaltic **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde:
 - a) un bitum care are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade, în care bitumul este într-o cantitate de la 50 până la 75% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat;
 - b) un polioli care are de la 2 până la 8 atomi de carbon, într-o cantitate de la 2 până la 6% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat;
 - c) un surfactant, în care surfactantul cuprinde un surfactant cationic, un surfactant neionic sau orice combinații ale acestora, într-o cantitate de la 0,05 până la 0,4% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat;
 - d) un acid mineral într-o cantitate care să ajusteze pH-ul fazei apoase din agentul de condiționare a amestecului asfaltic în intervalul de la aproximativ 2 până la aproximativ 4;
 - e) apă într-o cantitate care să completeze agentul de condiționare a amestecului asfaltic.
2. Agent de condiționare a amestecului asfaltic conform revendicării 1, **caracterizat prin** faptul că bitumul este într-o cantitate de la 60 până la 70% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat.
3. Agent de condiționare a amestecului asfaltic conform oricăreia dintre revendicările 1 și 2, **caracterizat prin** faptul că polioliul este într-o cantitate de la 2 până la 4% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat.
4. Agent de condiționare a amestecului asfaltic conform oricăreia dintre revendicările de la 1 până la 3, **caracterizat prin** faptul că polioliul are o catenă liniară și de la 3 până la 6 atomi de carbon.
5. Agent de condiționare a amestecului asfaltic conform oricăreia dintre revendicările de la 1 până la 3, **caracterizat prin** faptul că polioliul este cel puțin unul selectat din grupul constând din propilenglicol, dipropilenglicol, 1,3-butilenglicol, pentilenglicol, glicerol, diglicerol și combinații ale acestora.
6. Agent de condiționare a amestecului asfaltic conform oricăreia dintre revendicările de la 1 până la 5, **caracterizat prin** faptul că surfactantul este într-o cantitate de la 0,1 până la 0,3% din greutatea totală a agentului de condiționare a amestecului asfaltic menționat.
7. Agent de condiționare a amestecului asfaltic conform oricăreia dintre revendicările de la 1 până la 6, **caracterizat prin** faptul că acidul mineral este cel puțin unul selectat din grupul constând din acid clorhidric, acid azotic, acid sulfuric și combinații ale acestora.
8. Amestec asfaltic condiționat pentru pavaj **caracterizat prin aceea că** cuprinde:
 - a) un agent de condiționare a amestecului asfaltic din oricare dintre revendicările de la 1 până la 7, într-o cantitate de la 1 până la 5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat, în care bitumul cuprins în agentul de condiționare a amestecului asfaltic menționat este o primă parte de bitum;
 - b) o a doua parte de bitum care are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade, în care a doua parte de bitum este într-o cantitate de la 2 până la 8% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat;

c) agregat, într-o cantitate de la 87 până la 97% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

9. Amestec asfaltic condiționat pentru pavaj conform revendicării 8, **caracterizat prin** faptul că agentul de condiționare a amestecului asfaltic este într-o cantitate de la 1,5 până la 3,5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

10. Amestec asfaltic condiționat pentru pavaj conform oricăreia dintre revendicările 8 și 9, **caracterizat prin** faptul că a doua parte de bitum este într-o cantitate de la 3,5 până la 6,5% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

11. Amestec asfaltic condiționat pentru pavaj conform oricăreia dintre revendicările de la 8 până la 10, **caracterizat prin** faptul că agregatul este într-o cantitate de la 93 până la 96% din greutatea totală a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj menționat.

12. Amestec asfaltic condiționat pentru pavaj conform oricăreia dintre revendicările de la 8 până la 11, **caracterizat prin** faptul că agregatul cuprinde un membru selectat din grupul constând din agregat cu granulometrie uniformă, agregat cu granulometrie discontinuă, agregat poros, agregat cu matrice de piatră, material pentru pavaj de asfalt recuperat și combinații ale acestora.

13. Suprafață pavată **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde un strat de amestec asfaltic condiționat pentru pavaj conform oricăreia dintre revendicările de la 8 până la 12.

14. Procedeu de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj conform oricăreia dintre revendicările de la 8 până la 12, **caracterizat prin aceea că** cuprinde etapele:

a. Asigurarea unui amestec de un poliol, un surfactant, un acid mineral și apă, în care amestecarea are loc la o temperatură într-un intervalul de la 70 până la 80°C;

b. Asigurarea unui amestec de compoziție obținut în etapa a), cu o primă parte de bitum, care are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade, în care prima parte de bitum este la o temperatură într-un interval de la 100 până la 150 °C, obținându-se agentul de condiționare a amestecului asfaltic din oricare dintre revendicările de la 1 până la 7;

c. Reducerea temperaturii agentului de condiționare a amestecului asfaltic obținut în etapa b) la temperatură ambiantă;

d. Asigurarea unui amestec de o a doua parte de bitum care are o vâscozitate dinamică egală cu sau mai mare decât 35.000 cP (35 Pa.s), măsurată la 60 °C, și o gravitate API egală cu sau mai mare decât 10 grade cu agregatul, în care amestecarea are loc la o temperatură de la 130°C până la 170°C;

e. Asigurarea unui amestec de amestec asfaltic obținut în etapa c), care este menținut la temperatură ambiantă, cu amestecul din etapa d), în care amestecul final este menținut într-un interval de temperatură de la 130°C până la 170°C, rezultând amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj;

f. Efectuarea unei răciri controlate până la temperatură ambiantă a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj obținut în etapa e);

g. Depozitarea amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj obținut în etapa f) la temperatură ambiantă până la aplicare pe o suprafață care urmează să fie pavată.

15. Procedeu de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj conform revendicării 14, **caracterizat prin** faptul că amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj este încălzit la o temperatură de compactare în intervalul de la 130 °C până la 170 °C, înainte de a fi aplicat pe o suprafață care urmează să fie pavată, atunci când amestecul asfaltic condiționat pentru pavaj este depozitat în prealabil la temperatură ambiantă.

16. Procedeu de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj conform oricăreia dintre revendicările 14 sau 15, **caracterizat prin** faptul că răcirea controlată a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj din etapa f) cuprinde răcirea amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj la o viteză de răcire direct proporțională cu viteza de producere a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj.

17. Utilizare a amestecului asfaltic condiționat pentru pavaj din oricare dintre revendicările de la 8 până la 12, **caracterizată prin aceea că** este pentru pavarea unei suprafețe.

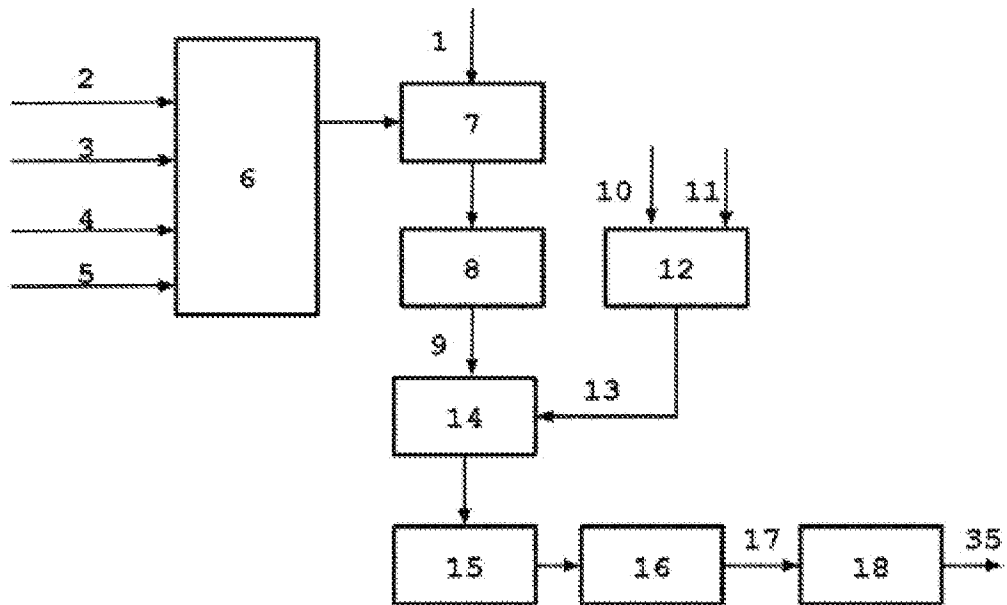
18. Procedeu de producere a agentului de condiționare a amestecului asfaltic din oricare dintre revendicările de la 1 până la 7, cu un sistem **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde:

- a. Un rezervor de amestecare **(28)** pentru a asigura un amestec de un poliol, un surfactant, un acid mineral și apă;
- b. Un rezervor de bitum **(29)** care are un dispozitiv de încălzire;
- c. O zonă de amestecare pentru a asigura amestecul de soluție apoasă care cuprinde poliolul, surfactantul, acidul mineral și apă, cu bitumul, rezultând agentul de condiționare a amestecului asfaltic **(9)**;
- d. Cel puțin un schimbător de căldură **(32)** pentru răcire până la temperatură ambiantă a agentului de condiționare a amestecului asfaltic **(9)** obținut în etapa c);
- e. Cel puțin un rezervor de depozitare **(33)** pentru depozitarea agentului de condiționare a amestecului asfaltic **(9)**.

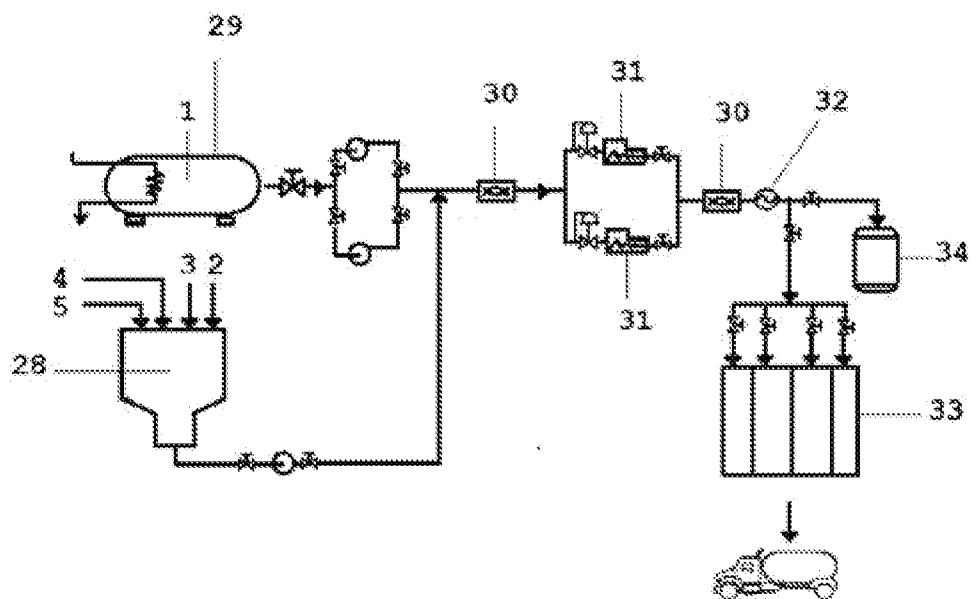
19. Procedeu de producere a agentului de condiționare a amestecului asfaltic conform revendicării 18, **caracterizat prin** faptul că zona de amestecare din etapa c) cuprinde o succesiune de un prim agitator static **(30)**, cel puțin o moară coloidală **(31)** și un al doilea agitator static **(30)**.

20. Procedeu de producere a agentului de condiționare a amestecului asfaltic conform revendicării 19, **caracterizat prin** faptul că acea cel puțin o moară coloidală **(31)** cuprinde două sau mai multe mori coloidale **(31)** dispuse în paralel una față de cealaltă.

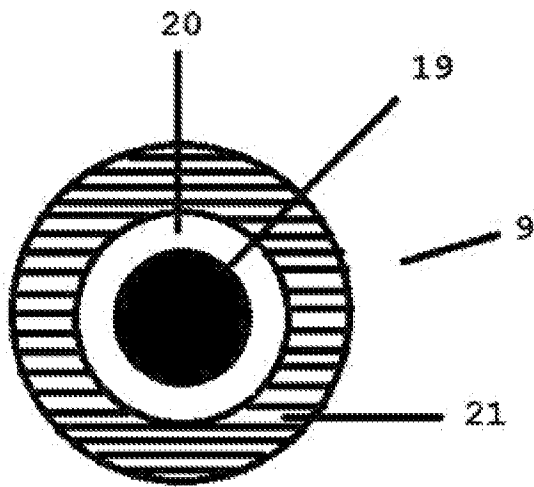
[Fig. 1]



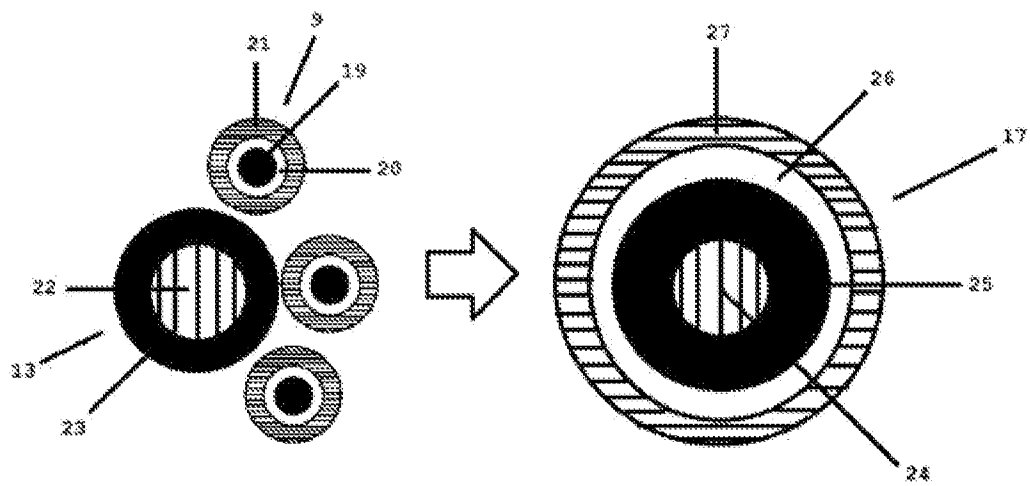
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

