

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 954600 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **954600**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC⁶)
C08L 95/00

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **28.03.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **28.09.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.11.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **28.03.1994 PCT/CA1994/000174**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

29.03.1993 US 9306517

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Polyphalt Inc., Suite 119, 4 Lansing Square, Willowdale Ontario M2J 5A2, Canada, KANADA, (CA)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Liang, Zhizhong, Toronto, Ontario M6J 3M2, KANADA, (CA)

2 •Woodhams, Raymond T., Canada, KANADA, (CA)

3 •Smith, James W, Canada, KANADA, (CA)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Forssén & Salomaa Oy, Lautatarhankatu 8 B, 00580 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Stabiloidut bitumikoostumukset

Stabiliserade bitumensammansättningar

Stabiloidut bitumikoostumukset

Stabiliserade bitumensammansättningar

5

Esillä olevan keksinnön kohteena ovat polymeerimateriaalien stabiilit dispersiot bitumissa lukuisia sovellutuksia varten sekä menetelmät niiden valmistamiseksi.

10 **Keksinnön tausta**

Kahden tai useamman polymeerityypin yhdistämistä bitumiin pidetään toivottavana ajatellen ominaisuuksien parantamista, joka ei ehkä ole mahdollista vain yhtä muokkaavaa ainetta käyttäen. Kahden tai useamman polymeerityypin sekoitetta
15 käyttämällä saattaa olla mahdollista parantaa ominaisuuksia odotettujen katupäällysteen levitysolosuhteiden laajemmalla alueella.

Vaikka tämä tavoite onkin erittäin toivottava, niin kuitenkin tähän saakka tämän tuloksen saavuttaminen on ollut vaikeata bitumin ja siihen sisällytettävien polymeeri-
20 materiaalien luontaisesta yhteensopimattomuudesta johtuen. Lisäksi erilaiset polymeerit, jotka ovat itsenäisesti käytettyinä yhteensopivia bitumin kanssa, häiritsevät yhdistelminä toistensa ja/tai lopullisen järjestelmän yhteensopivuutta.

Alalla on kokeiltu erilaisia toimenpiteitä bitumin ja polymeerien yhteensopivuuden
25 parantamiseksi, esimerkiksi sekapolymeerien, joilla on pieni molekyylipaino, ja prosessiöljyjen käyttöä sekä erilaisten käsittelyolosuhteiden käyttöä kemiallisten reaktioiden kuten silloittumisen edistämiseksi.

Kansainvälisessä patenttihakemuksessa WO 93/07219 (joka vastaa 6. huhtikuuta 1992
30 jätettyä US-patenttihakemusta, jonka sarjanumero on 863 734), joka on luovutettu säätiölle The University of Toronto Innovations Foundation, on kuvattu dispergoituneen polyeteenin ja muiden olefiinipolymeerien stabilointi bitumiin parantuneiden ominaisuuksien aikaansaamiseksi tällaiseen asfalttiin. Polyeteeni pidetään dispergoituneena

käyttäen steeristä stabilisaattoria, joka ankkuroituu dispergoituneisiin hiukkasiin ja joka on yhteensopivaa nestemäisen väliaineen kanssa. Tällainen järjestely säilyttää dispergoituneet polyeteenihiukkaset toisistaan erillään bitumissa ja estää hiukkasfaasin erottumisen nestefaasista dispergoituneiden hiukkasten asteittaisen yhteenkasvamisen seurauksena.

Erityisesti, polyolefiinihiukkasten stabiili dispersio bitumissa voidaan muodostaa käyttämällä funktionaaliseksi tehtyä dieenikumia, joka on sidottu kovalenttisesti funktionaaliseksi tehtyyn polyeteeniin, nestemäisen polybutadieenin kanssa tai ilman sitä. Funktionaaliseksi tehdyn butadieenin molekyyliketjussa olevan tyydyttymättömän rakenteen silloittaminen bitumiin muodostaa laajan, polybutadieeniin perustuvan verkon kuhunkin polymeerihiukkaseen ankkuroituneen ja bitumifaasin turvottaman, osittain silloittuneen rakenteen kanssa funktionaaliseksi tehdyn polyeteenin ja polymeerihiukkasten välisen yhteensopivuuden seurauksena, jolloin polymeerihiukkasten ympärille saadaan geelikuori, joka estää polymeerihiukkasten yhteenkasvamisen.

Keksinnön yhteenveto

Nyt ollaan yllättäen todettu, että laaja joukko sekapolymeereja voidaan sisällyttää stabiloitua polyeteeniä tai muuta patenttijulkaisussa WO 93/07219 kuvattua polyolefiinia sisältävään bitumikoostumukseen ja tällainen sekapolymeeri vastustaa erottumista bitumista. Näin ollen esillä oleva keksintö tekee mahdolliseksi kahden tai useamman erilaisen polymeerimateriaalin sisällyttämisen bitumiin ja niiden pysymisen siinä stabiilisti dispergoituneina.

Niinpä esillä olevan keksinnön yhden piirteen mukaisesti aikaan on saatu bitumikoostumus, joka käsittää bitumia, vähintään yhtä bitumiin steerisesti stabiloitua polyolefiinia sekä vähintään yhtä muuta polymeerimateriaalia, joka sisältyy stabiilisti tähän koostumukseen.

Nämä stabiilit uudet bitumikoostumukset tekevät mahdolliseksi parantuneen suorituskyvyn sekä joustavuuden koostumuksen suunnittelussa, mikä ei tähän saakka ole ollut mahdollista, samalla kun aikaan saadaan myös koostumukset, joista polymeerikomponentit eivät erotu.

5

Lisäksi ollaan todettu, että monia erilaisia ominaisuuksia voidaan saavuttaa riippumatta käytetystä koostumuksesta, riippuen siitä järjestyksestä, jossa polyolefiini, sekapolymeeri ja stabilisaattori lisätään bitumiin, sekä muiden käsittelyparametrien kuten sekoitusajan, lämpötilan ja leikkausnopeuden vaihteluista.

10

Esillä olevan keksinnön erään muun piirteen mukaisesti aikaan on saatu menetelmä bitumikoostumuksen muodostamiseksi, jossa menetelmässä funktionaaliseksi tehtyä dieeniä liuotetaan liuottimeen, joka on bitumia tai bitumiin sekoittuvaa öljyä, funktionaaliseksi tehtyä polyolefiinia dispergoidaan tähän liuottimeen, tämä funktionaaliseksi tehty polyolefiini ja funktionaaliseksi tehty dieeni saatetaan reagoimaan siten, että olefiinipolymeerin yksi pää sitoutuu dieeniin, sulaa polyolefiinia dispergoidaan tähän liuottimeen, vähintään yhtä, hiukkasmaisessa muodossa olevaa ylimääräistä polymeeria dispergoidaan tähän liuottimeen siten, että tässä bitumikoostumuksessa saadaan aikaan polyolefiinin steerinen stabiloituminen sitomalla funktionaaliseksi tehdyn polyolefiinin vapaa pää hiukkasmaiseen polyolefiiniin sekä sisällyttämällä stabiililla tavalla vähintään yhtä ylimääräistä polymeeria sotkemalla, fysikaalisesti pidättämällä, kemiallisesti silloittamalla tai kahden tai useamman tällaisen mekanismin yhdistelmällä, ja jossa menetelmässä liuotin on öljyyn sekoittuvaa, minkä jälkeen tuloksena saatu koostumus dispergoidaan bitumiin.

15

20

25

Keksinnön yleinen kuvaus

30

Ohessa käytetyllä käsitteellä "bitumi" on tavanomainen tekninen merkityksensä, sen tarkoittaessa mustien tai tummien (kiinteiden, puolikiinteiden tai viskoosien), sementtimäisten, luonnollisten tai valmistettujen aineiden luokkaa, jotka aineet koostuvat pääasiassa hiilivedyistä, joilla on suuri molekyylipaino, ja joista tyypillisiä ovat asfaltit, tervat, piet sekä asfaltiitit. Ohessa käytetyllä käsitteellä "asfaltti" on ta-

vanomainen tekninen merkityksensä, sen tarkoittaessa tummaa, ruskeata tai mustaa sementtimäistä materiaalia, jonka sakeus on kiinteä tai puolikiinteä, ja jonka hallitsevat aineosat ovat luonnossa esiintyvä bitumi sellaisenaan, tai jotka on saatu jäännöksenä raakaöljyn jalostuksesta. Ohessa käytetty bitumimateriaali voi olla peräisin monesta erilaisesta lähteestä, joista voidaan mainita krakkaamaton ja tyhjöjäännös, 5 tyhjäkolonnin pesuöljyn, parafiinitisleen ja aromaattisten sekä naftaleeniöljyjen seokset. Myös muita asfalttimateriaaleja kuten kiviasfalttia, luonnossa esiintyvää asfalttia ja kivihiilitervapikeä voidaan käyttää.

- 10 Kuten edellä on kuvattu, esillä oleva keksintö tekee mahdolliseksi kahden tai useamman erilaisen polymeerimateriaalin sisällyttämisen stabiililla tavalla bitumiin tämän bitumikoostumuksen käyttökelpoisen lämpötila-alueen laajentamiseksi. Tämän koostumuksen yksi polymeerikomponentti käsittää polyolefiinia, joka on edullisesti polyeteeniä, mutta se voi käsittää myös muita eteenin ja muiden olefiinimonomeerien 15 olefiinihomopolymeereja ja sekapolymeereja. Tällainen polyolefiini tai kahden tai useamman polyolefiinin seos sisällytetään stabiilisti bitumiin hiukkasfaasina, joka dispergoidaan bitumiin steerisen stabiloinnin mekanismilla, joka on kuvattu täydellisesti patenttijulkaisussa WO 93/07219, johon on viitattu edellä. Siinä kuvatulla tavalla tähän tarkoitukseen käytetään bifunktionaalista tai kaksinkertaisesti yhteenso- 20 pivaa molekyyliä, jonka yksi komponentti on sitoutunut polyolefiiniin ja toinen komponentti on liukoista bitumiin.

- Kuten patenttijulkaisussa WO 93/07219 on kuvattu, tämän koostumuksen polyolefiinikomponentti käsittää edullisesti polyeteeniä. Tällainen polyeteeni voi olla 25 pienitiheyksistä, lineaarista pienitiheyksistä tai suuritiheyksistä polyeteeniä ja se voi käsittää polyeteenisekoitteita, jollaisia saadaan rakeisena, hiutaleina olevana tai jauhemaisena uusiomateriaalina. Yleensä polyolefiinikomponentin dispergointi bitumiin toteutetaan polyolefiinin sulamispisteen yläpuolella, yleensä noin alueella 100—250 °C, edullisesti noin alueella 130—200 °C, riittävän pituisen ajanjakson 30 aikana stabiilin koostumuksen muodostamiseksi, joka ajanjakso voi olla noin 0,1—3,5 tuntia, tavallisesti noin 0,25—1 tuntia.

Yhtä tai useampaa ylimääräistä polymeeria sisällytetään tällaiseen koostumukseen. Nämä polymeerit ovat yleensä sekapolymeereja ja ne voivat sisältää tyydyttymättömiä jäännöksiä. Tällaiset sekapolymeerit ovat usein yhteensopimattomia bitumin kanssa ja näin ollen ne normaalisti erottuvat tai kasvavat yhteen nopeasti, kun
 5 koostumuksen sekoittaminen lopetetaan. Kuitenkin, keksinnön mukaisesti, kun tällaisia sekapolymeereja sisällytetään stabiloituihin polyolefiinikoostumuksiin, ne stabiloituvat ja vastustavat erottumista bitumista. Eräät sekapolymeerit, joita voidaan käyttää ohessa, ovat jo valmiiksi jonkin verran yhteensopivia bitumin kanssa tai ne voidaan saattaa sellaisiksi sopivalla tavalla käsittelemällä. Dispergoituneen poly-
 10 eteenifaasin läsnäolo tällaisia materiaaleja käsittävissä bitumikoostumuksissa ei pahimmillaan destabiloi tällaisia materiaaleja ja se voi usein parantaa tällaista stabiilisuutta.

Tapa, jolla sekapolymeerit stabiloituvat koostumuksessa, riippuu käytetyn polymeerin
 15 luonteesta ja esimerkkinä voidaan mainita sotkeutuminen, fysikaalinen pidäytyminen, kemiallinen silloittuminen tai kahden tai useamman tällaisen mekanismin yhdistelmät.

Sekapolymeereista, joita voidaan sisällyttää keksinnön mukaisiin bitumikoostumuksiin, voidaan mainita elastomeeriset sekapolymeerit kuten:

- 20
- styreenisekapolymeerit kuten styreeni-butadieeni-kumi (SBR), styreeni-butadieeni-styreeni-lohkosekapolymeerit (SBS), styreeni-eteeni-butadieeni-styreeni-lohkosekapolymeerit (SEBS) sekä styreeni-isopreeni-styreeni-lohkosekapolymeerit (SIS);
 - 25 — olefiinisekapolymeerit kuten polypropeeni-sekapolymeerit, eteeni-vinyylisasetaatti-sekapolymeerit (EVA), eteeni-metakrylaatti-sekapolymeerit (EMA) ja eteeni-propeeni-dieeni-sekapolymeerit (EPDM);
 - muut polymeerit kuten nitrili-butadieeni-kumi (NBR), polyvinyylikloridi (PVC), polyisobuteeni ja polybutadieeni (PB).

30

Kahden tai useamman tällaisen polymeerin seoksia voidaan sisällyttää bitumikoostumuksiin yhdessä polyolefiinin kanssa. Esillä olevan keksinnön mukaisissa koostu-

muksissa voidaan käyttää, mikä ei ole kuitenkaan välttämätöntä, sellaisia komponentteja kuten prosessiöljyjä, jotka tekevät nämä polymeerit yhteensopivimmiksi bitumin kanssa.

5 Yleisesti bitumiin sisällytettävän polymeerin valintaan vaikuttavat seuraavat parametrit, kuten myös mahdollisesti muut:

- asfaltin kemiallinen koostumus
- asfaltin molekyylipaino
- 10 - polymeerin (polymeerien) molekyylipaino
- komponenttien sekoituksen aikana käytetyt leikkausvoimat
- kopolymeerin ainesosien suhde, kuten E:n moolisuhde VA:han EVA:ssa.

Polymeeriset materiaalit voivat olla läsnä bitumikoostumuksessa partikkelidispersioiden, säikeenkaltaisten dispersioiden, liuosten ja yhdistelmien muodossa, joissa 15 (ko)polymeeri(t) on stabiloitu erottumista vastaan.

Yleisesti, pieniä polymeerimääriä käytettäessä bitumi muodostaa jatkuvan faasin, johon polymeeri on dispergoitu. Kuitenkin suurehkojen polymeerimäärien tapauk- 20 sa saattaa esiintyä faasien kääntymistä siten, että polymeerista tulee jatkuva faasi.

Eräs ilmiö, joka on todettu keksinnön mukaisten koostumusten yhteydessä, on se, että kun tällaisia sekapolymeereja käytetään patenttijulkaisussa WO 93/07219 kuvattuun stabilointijärjestelmään yhdistettynä, niin tällöin pienempi määrä seka- 25 polymeerimateriaalia tarvitaan bitumin ominaisuuksien samankaltaiseksi muokkaamiseksi. Esimerkiksi noin 2,5 paino-% SBS:ää riittää saamaan aikaan saman kimmoisen palautumisen kuin sellaisessa bitumissa, jossa ei ole käytetty oheista stabilointijärjestelmää ja johon on lisätty noin 4 paino-% SBS:ää, jolloin päästään huomatta- vaan kustannussäästöön tämän sekapolymeerikomponentin suhteen.

30

Lisäksi, kuten jäljempänä olevista spesifisistä esimerkeistä voidaan nähdä, ollaan todettu, että muokatun bitumin viskositeettia ja muita ominaisuuksia voidaan muun-

nella tietyn komponentin samansuuruisia tai olennaisesti samansuuruisia määriä käytettäessä, riippuen siitä järjestyksestä, jossa komponentit sekoitetaan muodostettavaan bitumikoostumukseen. Esillä olevan keksinnön mukaisia koostumuksia voidaan käyttää monissa erilaisissa sovellutuksissa monipuolisten ominaisuuksien ansiosta, jotka monipuoliset ominaisuudet saadaan aikaan käyttämällä koostumuk-
 5 sessa erilaisia komponentteja sekä koostumuksen muodostamistapaa.

Näitä erilaisia vaihtoehtoisia, komponenttien sekoitusjärjestykseen ja koostumukseen liittyviä menettelytapoja voidaan soveltaa myös muihin sekapolymeerikomponentteihin sekä silloin, kun tällaiset sekapolymeerikomponentit jätetään pois ja/tai kun polyeteeni jätetään pois, esimerkiksi silloin kun stabiloidaan kaksi tai useampia sekapolymeereja.
 10

Sen sijaan, että muodostetaan tiiviste bitumiin edellä kuvatulla tavalla, tällainen tiiviste voidaan muodostaa öljyyn tai muuhun väliaineeseen ja tässä muodossa oleva tiiviste voidaan sisällyttää bitumiin yhdessä polymeerin ja/tai sekapolymeerikomponenttien kanssa.
 15

Esillä olevassa keksinnössä se tapa, jolla lopullinen dispersio saadaan aikaan, vaihtelee käytettyjen sekapolymeerien ja/tai homopolymeerien luonteesta sekä käytetyistä prosessiolosuhteista riippuen. Riippuen siitä sovellutuksesta, johon keksinnön mukaista bitumikoostumusta on tarkoitus käyttää, tähän bitumiin sisällytettävän polyolefiinin ja sekapolymeerin määriä voidaan vaihdella laajalla alueella. Kun polyeteeniä on läsnä koostumuksessa, niin sen määrä voi edullisesti vaihdella noin alueella 0,5—20 %, kun taas sekapolymeerin, mikäli sitä on läsnä
 20 koostumuksessa, määrä voi vaihdella noin alueella 0,5—20 paino-%. Esimerkiksi SBR- ja SBS-sekapolymeerien tapauksessa, joita lisätään kimmoisuuden aikaansaamiseksi, käytetyn sekapolymeerin määrä voi vaihdella noin alueella 1—15 paino-%.
 25

Näiden komponenttien lisäksi tähän bitumikoostumukseen voidaan myös sisällyttää dispergoitua faasia, joka käsittää hajotetun kumivulkanaattiverkon, ja joka on valmistettu erityisesti murennetusta kumijätteestä kuten autojen murskatuista kumi-
 30

renkaista, mikä on kuvattu täydellisesti 29. joulukuuta 1993 jätetyssä kansainvälisessä patenttihakemuksessa PCT/CA93/00562, joka on yhteisesti oheisen hakijan ja säätiön University of Toronto Innovations Foundation nimissä.

- 5 Esillä olevan keksinnön mukaisia stabiloituja bitumikoostumuksia voidaan myös sisällyttää muihin järjestelmiin. Näitä stabiloituja bitumikoostumuksia voidaan esimerkiksi sisällyttää kumi- ja muoviseostettujen koostumusten valmistukseen, esimerkiksi noin 5—50 paino-% olevana määränä. Vaihtoehtoisesti nämä stabiloidut bitumikoostumukset voidaan saattaa emulsioiksi, joissa jatkuva faasi on vettä tai
- 10 orgaanista ainetta. Bitumia ja stabiloituja polymeereja käsittäviin perusseoskoostumuksiin voidaan seostaa täyteaineita ja/tai polymeereja ja nämä seostetut koostumukset voidaan rakeistaa rakeistetun koostumuksen valmistamiseksi ja sen sisällyttämiseksi myöhemmin erilaisia teollisia sovellutuksia varten tarkoitettuihin koostumuksiin. Ohessa kuvattuja koostumuksia voidaan käyttää erilaisissa asfalttisovellutuksissa,
- 15 mukaan lukien kaikentyyppiset katupäällysteet, etukäteen valmistetut katupäällyslaatat, katekalvot, katelevyt, vesitiivistävät kalvot, tiivisteet, tilkkimateriaalit, valuhartsit sekä suojaavat pinnoitteet.

- Keksinnön eräässä suoritusmuodossa polyeteenin dispergoimiseksi maleinisoitua
- 20 polyeteeniä, nestemäistä polybutadieeniä (tarpeen mukaan), aminoon päättyvää poly(butadieeni-ko-akrylonitriiliä) tai aminoon päättyvää polybutadieeniä sekä alkuainerikkiä voidaan dispergoida bitumiin. Tavanomaisessa, kuumaseosasfalttia käyttävässä katupäällystyssovellutuksessa maleinisoidun polyeteenin ja bitumin välinen edullinen suhde on noin 0,05—10 paino-%, edullisemmin noin 0,5—2
- 25 paino-%, ja aminofunktionaaliseen butadieeniin perustuvan sekapolymeerin edullinen suhde on noin 0,01—3 paino-%, edullisemmin noin 0,05—2 paino-%. Nestemäisen butadieenin määrä voi olla edullisesti noin alueella 0,02—15 paino-%, edullisemmin noin alueella 0,1—6 paino-% bitumista laskien. Rikin määrä on edullisesti noin 0,05—10 % koko seoksen painosta, edullisesti noin 0,1—5 paino-%. Muissa sovellutuksissa, esimerkiksi katesovellutuksissa komponenttien suhteelliset osuudet ja
- 30 kokonaismäärät voivat vaihdella.

Katupäällystemateriaalit sisältävät yleensä runkoainetta, kuten murskattua kivisoraa ja hiekkaa yhdessä bitumikoostumuksen kanssa. Samoin voidaan käyttää muita bitumikoostumuksen lisäaineita, riippuen tämän bitumikoostumuksen loppukäytöstä. Esimerkiksi katemateriaalia voidaan saada lisäämällä sopivia täyteaineita kuten

5 asbestia, karbonaatteja, piidioksidia, puukuituja, kiillettä, sulfaatteja, savia, pigmenttejä ja/tai palamista hidastavia aineita kuten kloorattuja vahoja. Halkeamien täyttösovellutuksissa voidaan lisätä edullisesti oksidia.

ESIMERKIT

10

Seuraavissa esimerkeissä polymeerilla muokattujen sideaineiden stabiilisuus kuuma-varastoinnin aikana arvioitiin perustuen (i) niihin havaintotuloksiin, jotka saatiin kuumatelineellä, jonka lämpötilaa voidaan säätää näytteiden morfologisten erojen seuraamiseksi, varustetulla optisella mikroskoopilla, ja/tai (ii) vakioitujen asfalttinäyt-

15 teiden erottumisen testaamiseen. Vakiointimenetelmässä noin 50 grammaa polymeeri-asfalttiasideainetta laitetaan 2 cm:n (3/4") kupariputkiin ja näitä putkia säilytetään pystysuorassa asennossa 160 °C:ssa uunissa 2—3 vuorokautta. Tämän kuumasäilytyksen jälkeen viskositeettisuhde määritettiin vertaamalla putken yläosasta peräisin olevan sideaineen viskositeettia putken pohjaosasta peräisin olevaan sideaineeseen.

20 Alueella 0,80—1,20 olevien suhteiden katsotaan yleensä osoittavan hyväksyttävän stabiilisuuden.

Esimerkki 1

25 Tämä esimerkki havainnollistaa sekapolymeerimateriaalien sisällyttämistä bitumikoostumuksiin.

Koostumukset valmistettiin kaksivaiheisella menetelmällä, jossa ensin muodostettiin tiiviste ja sitten tämä tiiviste laimennettiin asfaltilla ja lisäämällä samalla sekoittaen

30 stabiloitavaa polymeeria. Tässä esimerkissä käytetty asfaltti oli Lloydminster, Penetration 85/100.

Tiiviste valmistettiin dispergoimalla funktionaaliseksi tehtyä polyeteeniä (Fusabond E-110, MI=40, anhydridipitoisuus: 0,08 g/mol/kg hartsia) asfalttiin 170 °C:ssa 10 minuutin ajan, lisäämällä amiiniin päättyvän (poly(butadieeni-ko-akrylonitriili)-sekapolymeerista (nestemäinen, akrylonitriilin pitoisuus 10 %, amiiniekvivalentti arvossa 1200) ja polybutadieenistä (Ricon 134, mp. 12 000) muodostettu seos sekoittaen samalla 15 minuuttia 180 °C:ssa, ja lisäämällä rikkiä sekoittaen samalla asfalttia 1,5 tunnin ajan alueella 190—200 °C olevassa lämpötilassa. Sitten tämä tuloksena saatu tiiviste laimennettiin samalla asfaltilla homogeenisen sideaineen muodostamiseksi, johon sideaineeseen lisättiin stabiloitavaa polyeteeniä (PE) (pieni tiheys, sulavirta = 5). Eri polymeereja lisättiin sitten tuloksena saatuun koostumukseen seuraavalla tavalla:

SBS (S:B = 30/70, mp. = 350 000, Mn = 140 000): disperssi SBS asfalttikoostumuksessa 190 °C:ssa 30 minuuttia ja 200—240 °C:ssa edelleen 30 minuuttia.

EVA (Cil 1240A, VA=12 paino-%, sulavirta = 10): disperssi EVA asfalttikoostumuksessa 180 °C:ssa 30 minuuttia.

EPDM (Royalene 552, EP-suhde 75/25, Morney-viskositeetti ML 1+4 125 °C:ssa = 50): disperssi EPDM asfalttikoostumuksessa 200 °C:ssa yksi tunti.

EP/PP (kierrätetty vaippakangasjäte - PE/PP-suhde 60:40 (yhteen sekoitettu sekoite): disperssi EP/PP asfalttikoostumuksessa 170 °C:ssa yksi tunti.

Kaikissa esimerkeissä sekoittaminen tapahtui Brinkman Polytron-homogenisaattorisekoittimessa (malli PT45/80).

Koesarjassa muodostetut koostumukset on kuvattu yksityiskohtaisesti alla olevassa taulukossa I. Näissä eri kokeissa "c"-kokeet ovat vertailuesimerkkejä, "a"-kokeet

ovat esimerkkejä esillä olevan keksinnön mukaisista koostumuksista ja "b"-kokeet ovat esimerkkejä patenttijulkaisun WO 93/07219 mukaisista koostumuksista.

Nämä eri näytteet testattiin ja saadut tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa II.

- 5 Kuten näistä tuloksista voidaan nähdä, SBS:ää käsiteltiin olosuhteissa, joissa se voitiin sisällyttää suhteellisen stabiilisti asfalttiin [koe 1(c)] ja pelkän stabilisaattorin läsnäolo [koe 1(b)] sekä stabilisaattorin ja polyeteenin [koe 1(a)] läsnäolo eivät vaikuttaneet haitallisesti tähän stabiilisuuteen.
- 10 EVA:n tapauksessa, stabilisaattorin puuttuessa sekapolymeeri kasvoi helposti yhteen ja erottui asfaltista [koe 2(c)]. Pelkän stabilisaattorin läsnäollessa [koe 2(b)] sekä stabilisaattorin ja polyeteenin läsnäollessa [koe 2(a)] EVA saatiin sisällytetyksi stabiilisti koostumukseen, eikä se pyrkinyt kasvamaan yhteen tai erottumaan asfaltista, mikä todettiin näköhavainnon perusteella, ja mikä voidaan nähdä viskositeet-
- 15 tisuhteesta vakioinnin jälkeen. EPDM:n tapauksessa saatiin samankaltaisia tuloksia kuin EVA:n tapauksessa. EPDM:n dispergointi asfalttiin oli vaikeampaa kuin EVA:n tapauksessa, ja näin ollen dispergointiin käytettyjä olosuhteita muokattiin hieman. Yhteen sekoitetun EP/PP-sekoitteen (60:40, sekä noin 1,0 % TiO_2) tapauksessa sekoite saatiin sisällytetyksi stabiilisti bitumiin [koe 4(a)], kun taas stabilisaattorin
- 20 puuttuessa dispergoituneet polymeerit (PE ja PP) kasvoivat nopeasti yhteen, kun sekoittaminen lopetettiin.

Esimerkki 2

- 25 Tämä esimerkki havainnollistaa polyeteenin ja SBS:n lisäämistä muokkaamattomaan asfalttiin.

- 92 osaa asfalttia (Caltex Class 170, tunkeutuminen 25 °C:ssa = 85 dmm, viskositeetti 135 °C:ssa = 0,32 pa·s, Ring and Ball-pehmenemispiste = 45 °C)
- 30 kuumennettiin yhden litran sekoitusastiassa 180 °C:n lämpötilaan. Sitten lisättiin 5 osaa polyeteeniä (PE, pieni tiheys, sulavirta = 5) ja 3 osaa styreeni-butadieeni-styreeniä (SBS s:B = 30/70, mp. = 350 000, Mn = 140 000) ja dispergoitiin

kuumaan nestemäiseen asfalttiin 60 minuutin ajan. Sekoituksen päättämisen jälkeen dispergoituneet pienet PE-pisarat ja dispergoitunut SBS-faasi kasvoivat kulloinkin nopeasti yhteen kuumassa nestemäisessä asfaltissa. Sekä PE että SBS kulkeutuivat nestemäisen asfaltin pintaa kohden 24 tunnin pituisen, 180 °C:ssä toteutetun kuumasäilytyksen aikana viskoosin polymeerikerroksen muodostaen. Tällainen puutteellinen stabiilisuus faasien voimakasta erottumista vastaan on tyypillistä kuumaan nestemäiseen asfalttiin tehdyille polyolefiini- ja styreenisekapolymeeridispersioille. Polyeteeni ja SBS pyrkivät kasvamaan yhteen ilman mitään keskinäistä synergististä apua, joka estäisi tällaisen faasien erottumisen.

Esimerkki 3

Tämä esimerkki käsittää esimerkit A-1, A-2 ja A-3, B-1 ja B-2 (taulukko III) ja se havainnollistaa niitä tuloksia, jotka saadaan sisällyttämällä SBS:ää asfalttiin erilaisissa käsittelyolosuhteissa. Kuten alla esitetyistä tuloksista voidaan nähdä, SBS:n ja PE:n ekvivalenttipitoisuuksilla voidaan saada huomattavasti toisistaan poikkeavia tuloksia.

Esimerkki A-1

0,5 osaa maleinisoitua polyeteeniä dispergoitiin 18,2 osaan asfalttia (Caltex Class 170) noin 170 °C:ssa 10 minuuttia. Tämän jälkeen 0,7 osaa polybutadieeniä ja 0,4 osaa amiiniin päättyvää poly(butadieeni-ko-akrylonitriili)-sekapolymeeria (ATBN) lisättiin ja sekoitettiin noin 180 °C:ssa 25 minuuttia, sitten seostettiin 0,6 osaa rikkiä 15 minuuttia. Tähän sekoitettuun seokseen lisättiin 71,7 osaa asfalttia seoksen laimentamiseksi ja sitä sekoitettiin edelleen 50 minuuttia. Lopuksi lisättiin kierrätettyä pienitiheyksistä polyeteeniä (RLDPE) sekä SBS-elastomeereja peräkkäin ja sekoitettiin suuria leikkausvoimia käyttäen noin 200 °C:ssa 35 minuutin ajan (RLDPE:n tapauksessa) ja 25 minuuttia (SBS:n tapauksessa, vastaavasti, jolloin muodostui bitumimainen koostumus, jonka polymeerikomponentit olivat stabiloituneet faasien erottumista vastaan. Suorituskyky arvioitiin ja se on esitetty taulukossa III.

Esimerkki A-2

Tässä esimerkissä meneteltiin esimerkissä A-2 esitetyllä tavalla, lisäten kuitenkin
 lisääaineet asfalttiin eri järjestyksessä saman lopullisen koostumuksen muodostamiseksi
 5 160 minuutin pituista säädettyä sekoitusaikaa käyttäen. Käyttäen samoja materiaaleja kuin esimerkissä A-1, 0,5 osaa maleinisoitua polyeteeniä, 0,7 osaa polybutadieeniä ja 0,4 osaa amiiniin päättyvää poly(butadieeni-ko-akrylonitriili)-sekapolymeeria dispergoitiin 18,2 osaan asfalttia 35 minuuttia. 0,2 osaa rikkiä lisättiin seokseen ja sekoitettiin noin 190 °C:ssa 40 minuuttia. Sitten lisättiin 71,7 osaa
 10 asfalttia 5 minuutin aikana seoksen laimentamiseksi. Tämän jälkeen lisättiin 5 osaa RLDPE:tä sekä 0,4 osaa rikkiä ja dispergoitiin noin 200 °C:ssa 60 minuutin ajan, minkä jälkeen lisättiin ja sekoitettiin 3 osaa SBS:ää edelleen 20 minuuttia stabiloidun bitumimaisen koostumuksen saamiseksi. Arviointitulokset on esitetty taulukossa III.

15

Esimerkki A-3

Tässä käytettiin samoja materiaaleja kuin esimerkissä A-1, ja sen jälkeen, kun 0,5
 osaa maleinisoitua polyeteeniä, 0,7 osaa polybutadieeniä ja 0,4 osaa amiiniin
 20 päättyvää poly(butadieeni-ko-akrylonitriili)-sekapolymeeria oli dispergoitu 18,2 osaan asfalttia 35 minuutin aikana, tämä seos laimennettiin 5 minuutin aikana 74,7 osalla asfalttia, johon oli sekoitettu edeltäkäs 4 % SBS:ää noin 180 °C:ssa 30 minuutin aikana. Sitten lisättiin 0,6 osaa rikkiä ja reaktio toteutettiin noin 200 °C:ssa
 70 minuutin aikana ja 3 osaa RLDPE:tä sekoitettiin tähän seokseen vielä 20
 25 minuutin aikana stabiloidun polymeeri-bitumi-koostumuksen aikaansaamiseksi. Tämän tuotteen arviointi on esitetty taulukossa III.

Esimerkki B-1

30 Tässä esimerkissä käytettiin samoja materiaaleja kuin esimerkissä A-1, ja asfalttiin (92,5 paino-%) sekoitettiin edeltäkäs maleinisoitua polyeteeniä (2,5 paino-%), polybutadieeniä (3,7 paino-%) ja amiiniin päättyvää poly(butadieeni-ko-akrylo-

nitriili)-sekapolymeeria (1,3 paino-%) noin 180 °C:ssa 40 minuutin ajan. Tämä esiseos lisättiin samalla sekoittaen samaan määrään asfalttia, jota oli käsitelty 3 paino-%:lla rikkiä. Sitten 20,2 osaa tätä tuloksena saatua seosta laimennettiin 71,8 osalla asfalttia 10 minuutin ajan. Lopuksi lisättiin 5 osaa RLDPE:tä ja 3 osaa SBS:ää tässä järjestyksessä ja dispergoitiin noin 185 °C:ssa 60 minuuttia stabi-
 5 loidun polymeeri-bitumi-koostumuksen tuottamiseksi. Arviointitulokset on esitetty taulukossa III.

Esimerkki B-2

10

Tässä käytettiin samoja materiaaleja kuin esimerkissä B-1, ja 10,1 osaa esisekoitetta sekoitettiin samaan määrään (10,1 osaan) asfalttia, jota oli käsitelty 4 %:lla (painos-
 ta) rikkiä, ja sitten seos laimennettiin ja se sekoitettiin 71,8 osaan asfalttia 5 minuutin
 aikana. Lopuksi lisättiin 5 osaa RLDPE:tä ja sitten 3 osaa SBS:ää ja ne dispergoitiin
 15 suuria leikkausvoimia käyttäen 120 minuutin aikana noin 190 °C:ssa stabiloidun polymeeri-bitumi-koostumuksen tuottamiseksi.

Selostuksen yhteenveto

20 Tämän julkaisun yhteenvetona voidaan esittää, että esillä olevassa keksinnössä on saatu aikaan muokatut, stabiloidut bitumikoostumukset, joihin on sisällytetty stabiilisti sekapolymeereja ja/tai homopolymeereja tämän bitumikoostumuksen ominaisuuksien muokkaamiseksi. Muunnokset ovat mahdollisia tämän keksinnön puitteissa.

25

Taulukko I

Aineosia	Nimitys	SBS			EVA			EPDM			Yhteenseostettu PE/PP	
		1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4c
Aineosia	koe											
SBS		2	2	2	-	-	-	-	-	-		
EVA		-	-	-	2	2	2	-	-	-		
EPDM		-	-	-	-	-	-	2	2	2		
PE/PP		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
PE		2	-	-	2	-	-	2	-	-		
AC-Lloyd-minster 85/100		94,4	86,36	98	92,80	94,73	98	92,80	94,73	98,0	94,6	97
FPE		0,48	0,49	-	0,96	0,98	-	0,96	0,98	-	0,7	-
ATBN		0,32	0,33	-	0,64	0,65	-	0,64	0,65	-	0,5	-
LPBD		0,64	0,65	-	1,28	1,31	-	1,28	1,31	-	1,0	-
Rikki		0,16	0,17	-	0,32	0,33	-	0,32	0,33	-	0,2	-

TAULUKKO II

		NÄYTE ENNEN SÄILYTYSTÄ			NÄYTE SÄILYTYKSEN JÄLKEEN			
		Tunkeutuminen (dmm • 25 °C)	Viskositeetti (cp • 25 °C)	Pehme- nemis- piste (R&B °C)	Säilytysjakso (tuntia)	Viskositeetti pinnalla (V _t) (cp • 135 °C)	Viskositeetti pohjalla (V _b) (cp • 135 °C)	Viskosi- teetti- suhde (V _t /V _b)
Näytteet	Sekapolymeeri							
vertailu		90	550	45				
1a	SBS	47	3650	63	48	4600	4800	0,96
1b	SBS	43	2750	65	48	2025	2075	0,98
1c	SBS	67	1900	59	48	1550	1550	1,00
2a	EVA	62	3100	58	72	2700	2785	0,97
2b	EVA	65	2400	56	72	1875	1925	0,97
2c	EVA	74	1000	52	72	1550	825	1,88
3a	EPDM	59	4225	59	48	3550	3650	0,97
3b	EPDM	55	2600	52	48	2225	2225	1,00
3c	EPDM	73	950	50	48	1250	750	1,60
4a	PE/PP	70	2025	55	48	1900	1700	1,12
4c	PE/PP	65	1050	54	48	1075	800	1,34

TAULUKKO III

	Esimerkki 2				
	Ryhmä A			Ryhmä B	
Komponentti, koe	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2
Asfaltti	89,9	89,9	89,9	90,7	90,7
Fusabond E-110	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3
LPBD	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4
ATBN	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Rikki	0,6	0,6	0,6	0,3	0,4
SBS	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
PE	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
<u>Suorituskyky</u>					
Tunkeutuminen dmm 25 °C:ssa	40	38	26	23	5
Vääntöpalautuvuus % 25 °C:ssa	-	-	-	9	_*
Viskositeetti Pa.s. 136 °C:ssa	9,4	7,5	11,4	3,75	4,4#
Pehmenemispiste (R&D) (°C)	74	77	75	67,3	91,5
Kimmopalautuvuus Pa.s. 60 °C:ssa	-	-	-	11,3	53,6
Viskositeetti Pa.s. 60 °C:ssa	-	-	-	5055	181900

* = testaamisen kannalta liian jäykkä 25 °C:ssa.

= testattu 165 °C:ssa.

Patenttivaatimukset

1. Bitumikoostumus, joka käsittää:

5 bitumia,

vähintään yhtä polyolefiinia, joka on stabiloitu steerisesti bitumiin dispergoituneina
hiukkasina steerisesti stabiloivan molekyylin avulla, joka molekyyli on kytkeytynyt
tähän vähintään yhteen polyolefiiniin ja joka molekyyli käsittää bitumin kanssa yh-
10 teensopivan polymeerin ja siihen sitoutuneen polyolefiinikomponentin, t u n n e t -
t u siitä, että se myös käsittää

vähintään yhtä muuta polymeerimateriaalia, jota on sisällytetty stabiilisti bitumiin
sotkemalla, fysikaalisesti pidättämällä, kemiallisesti silloittamalla tai kahden tai
15 useamman tällaisen mekanismin yhdistelmällä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että polyolefiini
käsittää dispergoituneina hiukkasina olevaa polyeteeniä.

20 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että mainittu,
vähintään yksi muu polymeerimateriaali käsittää sekapolymeeria.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että sekapoly-
meeri on elastomeerista.

25

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että elastomee-
risekapolymeeri käsittää styreenisekapolymeeria tai olefiinisekapolymeeria.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että sty-
30 reenisekapolymeeri on styreeni-butadieeni-kumi (SBR), styreeni-butadieeni-styreeni-
lohkosekapolymeeri (SBS), styreeni-eteeni-butadieeni-styreeni-lohkosekapolymeeri
(SEBS) tai styreeni-isopreeni-styreeni-lohkosekapolymeeri (SIS).

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että olefiinisekapolymeeri on eteeni-vinyylisetaatti-sekapolymeeri (EVA), eteeni-metakrylaatti-sekapolymeeri (EMA), eteeni-propeenidieeni-sekapolymeeri (EPDM) tai polypropeenisekapolymeeri.

5

8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että polyeteeniä on läsnä mainitussa koostumuksessa noin alueella 0,5—20 paino-% olevana määränä ja elastomeerisekapolymeeriä on läsnä mainitussa koostumuksessa noin alueella 0,5—20 paino-% olevana määränä.

10

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että elastomeerisekapolymeeri on SBS- tai SBR-sekapolymeeri, jota on läsnä noin alueella 1—15 paino-% olevana määränä.

15

10. Menetelmä bitumikoostumuksen muodostamiseksi, joka käsittää

bitumia,

20

vähintään yhtä polyolefiinia, joka on stabiloitu steerisesti bitumiin dispergoituneina hiukkasina steerisesti stabiloivan molekyylin avulla, joka molekyyli on kytkeytynyt tähän vähintään yhteen polyolefiiniin ja joka molekyyli käsittää bitumin kanssa yhteensopivan polymeerin ja siihen sitoutuneen polyolefiinikomponentin,

25

jossa menetelmässä steerisesti stabiloivan molekyylin valmistamiseksi funktionaaliseksi tehtyä dieeniä liuotetaan liuottimeen, joka on bitumia tai bitumin kanssa yhteensopivaa öljyä, ja funktionaaliseksi tehtyä polyolefiinia dispergoidaan tähän liuottimeen, jolloin tämä funktionaaliseksi tehty polyolefiini ja funktionaaliseksi tehty dieeni saatetaan reagoimaan siten, että funktionalisoidun polyolefiinin yksi pää sitoutuu funktionalisoituun dieeniin,

30

ainakin yhtä sulaa polyolefiinia dispergoidaan tähän liuottimeen hiukkasmaisen polyolefiinin dispersion muodostamiseksi, ja

jos liuotin on bitumin kanssa yhteensopiva öljy, dispergoidaan koostumus bitumiin,

t u n n e t t u siitä, että

- 5 vähintään yhtä, hiukkasmaisessa muodossa olevaa ylimääräistä polymeeria dispergoidaan tähän liuottimeen siten, että tässä bitumikoostumuksessa saadaan aikaan polyolefiinin steerinen stabiloituminen sitomalla funktionaaliseksi tehdyn polyolefiinin vapaa pää hiukkasmaiseen polyolefiiniin sekä sisällyttämällä stabiililla tavalla vähintään yhtä ylimääräistä polymeeria sotkemalla, fysikaalisesti pidättämällä,
- 10 kemiallisesti silloittamalla tai kahden tai useamman tällaisen mekanismin yhdistelmällä.

Patentkrav

1. Bitumensammansättning som innefattar

5 bitumen, och

åtminstone en polyolefin som är steriskt stabiliserad i form av dispergerade partiklar i bitumenet medelst en steriskt stabiliserande molekyll som är bunden till nämnda åtminstone en polyolefin och som innefattar en bitumenkompatibel polymer och en
10 polyolefinkomponent som är bunden till denna, k ä n n e t e c k n a d av att den också innefattar åtminstone ett extra polymermaterial som är stabilt inneslutet i bitumenet genom intrassling, fysikalisk insnärjning, kemisk tvärbinding eller en kombination av två eller flera sådana mekanismer.

15 2. Sammansättning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda polyolefin innefattar polyeten i form av dispergerade partiklar.

3. Sammansättning enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda åtminstone ett extra polymermaterial innefattar en sampolymer.

20

4. Sammansättning enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda sampolymer är elastomerisk.

5. Sammansättning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda elastomeriska sampolymer innefattar en styrensampolymer eller en olefinsampolymer.
25

6. Sammansättning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda styrensampolymer är ett styten-butadien-gummi (SBR), styren-butadien-styren-blocksampolymer (SBS), styren-etylen-butadien-styren-blocksampolymer (SEBS) eller
30 styren-isopren-styren-blocksampolymer (SIS).

7. Sammansättning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda olefinsampolymer är en eten-vinylacetat-sampolymer (EVA), eten-metakrylat-sampolymer (EMA), eten-propen-dien-sampolymer (EPDM) eller polypropensampolymer.

5

8. Sammansättning enligt något av patentkraven 4—7, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda polyeten är närvarande i nämnda sammansättning i en mängd på 0,5—20 vikt-% och nämnda sampolymer är närvarande i nämnda sammansättning i en mängd på 0,5—20 vikt-%.

10

9. Sammansättning enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda elastomersampolymer är en SBS- eller SBR-sampolymer närvarande i en mängd på 1—15 vikt-%.

15

10. Förfarande för att bilda en bitumensammansättning, som innefattar

bitumen, och

20

åtminstone en polyolefin som är steriskt stabiliserad i form av dispergerade partiklar i bitumenet medelst en steriskt stabiliserande molekyll som är bunden till nämnda åtminstone en polyolefin och som innefattar en bitumenkompatibel polymer och en polyolefinkomponent som är bunden till denna

25

vid vilket förfarande man, för att bilda en steriskt stabiliserande molekyll, utför upplösning av en funktionaliserad dien i ett lösningsmedel som är bitumen eller en bitumenkompatibel olja och dispergering av en funktionaliserad polyolefin i nämnda lösningsmedel, varvid man utför en reaktion mellan nämnda funktionaliserade polyolefin och nämnda funktionaliserade dien för att binda ena ändan av nämnda funktionaliserade olefin till nämnda funktionaliserade dien,

30

dispergering av åtminstone en polyolefin i en smält form i nämnda lösningsmedel för att bilda en dispersion av partikelformig polyolefin

5 och då nämnda lösningsmedel passar ihop med olja, dispergering av den resulterande sammansättningen i bitumen,

k ä n n e t e c k n a t a v

10 dispergering av åtminstone en extra polymer i partikelform i nämnda lösningsmedel för att i nämnda bitumensammansättning åstadkomma sterisk stabilisering av nämnda polyolefin genom bindning av den fria ändan av det funktionaliserade polyolefinet till nämnda partikelformiga polyolefin och stabil inneslutning av åtminstone en extra polymer genom intrassling, fysikalisk insnärjning, kemisk tvärbinding eller en kombination av två eller flera av sådana mekanismer.

15

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

Patentti- ja innovaatiolinja

PL 1160

00101 Helsinki

TUTKIMUSRAPORTTI

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS, IPC7
FI 954600	C08L 95/00

TUTKITUT PATENTTILUOKAT (luokitusjärjestelmät ja luokkatiedot)

IPC: C08L

TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT TIETOKANNAT

EPODOC, WPI

VIITEJULKAISUT

Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot ja tiedot sen olennaisista kohdista	Koskee vaatimuksia
	WO 87/05313 A1 (THE UNIVERSITY OF TORONTO INNOVATIONS FOUNDATION) DE 2537811 A1 (SHELL INTERNATIONALE)	

Jatkuu seuraavalla sivulla

☐

*) X Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei ole uusi tai ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta.
Y Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu yhdessä.
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu.

O Tullut julkiseksi esitelmän välityksellä, hyväksikäyttämällä tai muutoin muun kuin kirjoituksen avulla.
P Julkaistu ennen hakemuksen tekemispäivää mutta ei ennen aikaisinta etuoikeuspäivää.
T Julkaistu hakemuksen tekemispäivän tai etuoikeuspäivän jälkeen ja valaisee keksinnön periaatetta tai teoreettista taustaa.
E Aikaisempi suomalainen tai Suomea koskeva patentti- tai hyödyllisyysmallihakemus, joka on tullut julkiseksi hakemuksen tekemispäivänä (etuoikeuspäivänä) tai sen jälkeen.
D Julkaisu, joka on mainittu hakemuksessa.
L Julkaisu, joka kyseenalaistaa etuoikeuden, osoittaa toisen julkaisun julkaisupäivämäärän tai johon viitataan jostakin muusta syystä.
& Samaan patenttiperheeseen kuuluva julkaisu.

Lisätietoja liitteessä

☐

Päiväys	Tutkijainsinööri
08.09.2004	Erkki Koistinen