

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

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum

7. Januar 2016 (07.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

**WO 2016/001303 A1**

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation:<br/><i>E04D 5/10</i> (2006.01) <i>E04D 7/00</i> (2006.01)<br/><i>E04D 5/12</i> (2006.01)</p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/064983</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum:<br/>1. Juli 2015 (01.07.2015)</p> <p>(25) Einreichungssprache: Deutsch</p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch</p> <p>(30) Angaben zur Priorität:<br/>14175155.2 1. Juli 2014 (01.07.2014) EP</p> | <p>(71) Anmelder: AMBERGER KAOLINWERKE EDUARD KICK GMBH &amp; CO. KG [DE/DE]; Georg-Schiffer-Str. 70, 92242 Hirschau (DE).</p> <p>(72) Erfinder: HOFMANN, Hans-Jürgen; Am Schulberg 13, 92546 Rottendorf (DE). KOHL, Christian; Bonhoefferstr. 45, 92224 Amberg (DE).</p> <p>(74) Anwalt: VON KREISLER SELTING WERNER; Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,</p> |
|---|--|

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROOF COATING SYSTEM

(54) Bezeichnung : DACHBESCHICHTUNGSSYSTEM

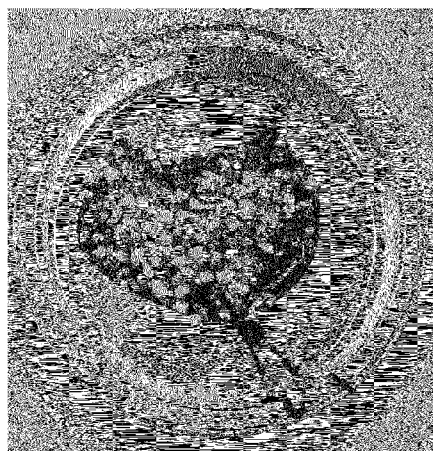
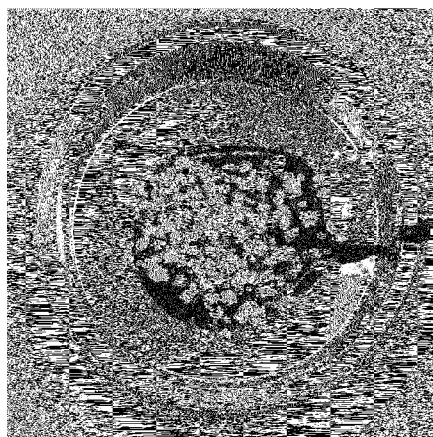


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a roof coating comprising a bitumen layer with embedded particles.

(57) Zusammenfassung: Dachbeschichtung umfassend eine Bitumenschicht mit eingebetteten Partikeln.

WO 2016/001303 A1



DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

### **Dachbeschichtungssystem**

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Dachbeschichtung.

Bitumenbeschichtungen sind in vielen Ländern, insbesondere in USA und Kanada als Dachbeschichtungen gebräuchlich. In vielen Fällen kommen dabei  
5 Bitumenschindeln zum Einsatz.

Entsprechende Dachbeschichtungen sind schwarz und weisen daher eine sehr geringe Reflektion der Sonneneinstrahlung (solare Reflektion) auf.

Es ist bekannt, entsprechende Bitumenbeschichtungen mit Granulaten zu versehen, die unter anderem die solare Reflektion erhöhen. Beispielsweise ist  
10 in Kalifornien vorgeschrieben, dass entsprechende Materialien eine solare Reflektion von mindestens 70% aufweisen müssen. Eine hohe Reflektion spart in warmen Monaten oder Regionen Klimatisierungskosten des Gebäudes.

WO 2011/041033 betrifft ein Dachbeschichtungssystem, bei dem kalzinierte Kaolinpartikel verwendet werden, um eine solare Reflektion von wenigstens  
15 70% zu erreichen. Die Herstellung des entsprechend kalzinierten Kaolins ist aufwendig und energieintensiv.

WO 2013/192336 A1 betrifft gebrannte Materialien enthaltend 40 bis 80 Gew.-% Kaolin, 0 bis 40 Gew.-% Silica sowie 10 bis 40 Gew.-% Sinterungshilfsmittel, von denen bis zu 25 Gew.-% - bezogen auf die  
20 gesamten Rohmaterialien - Feldspat sein können. Die Materialien sind hochporös.

Es ist auch schon versucht worden, Gesteinskörnungen aufzubringen. Während diese in der Herstellung relativ kostengünstig sind, erreicht die solare Reflektion nicht die erwünschten Werte.

25 Weiterhin ist zu beachten, dass viele der Dachbeschichtungssysteme dazu neigen, im Laufe der Zeit ihre solare Reflektion zu verändern. Dies geschieht insbesondere, wenn im Laufe von Alterungsprozessen die eingebetteten

Partikel durch Bitumen verschmutzen und sich damit ihre solare Reflektion verschlechtert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, Dachbeschichtungssysteme bereitzustellen, die zumindest einige der Nachteile des Standes der Technik  
5 überwinden.

Gelöst wird die Aufgabe in einer Ausführungsform durch eine Dachbeschichtung umfassend eine Bitumenschicht mit eingebetteten Partikeln, wobei die Partikel mit einem fluorhaltigen Polymer beschichtet sind.

Erfindungsgemäß wird also eine Dachbeschichtung bereitgestellt, die eine  
10 Bitumenschicht umfasst. In diese Bitumenschicht sind Partikel eingebettet und diese Partikel sind mit einem fluorhaltigen Polymer beschichtet.

Bevorzugt handelt es sich bei dem fluorhaltigen Polymer um ein thermoplastisches Fluorpolymer, wobei Methacrylate und Acrylate besonders bevorzugt sind. Auch fluorierte Siloxane sind besonders geeignet.

15 Die Menge an fluorhaltigem Polymer, bezogen auf das Gewicht der Partikel, liegt vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 2,0 Gew.-%.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist eine Dachbeschichtung, umfassend eine Bitumenbeschichtung mit eingebetteten Partikeln, wobei die Partikel Partikel umfassen, die eine gebrannte Mischung von

- 20
- 40 bis 70 Gew.-% Tonminerale
  - 0 bis 40 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
  - 20 bis 45 Gew.-% Feldspat
  - 0 bis 15 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe

sind.

25 Grundsätzlich ist bevorzugt, dass die Dachbeschichtung nur die erfindungsgemäß verwendeten Partikel umfasst. Es mag Anwendungsfälle

geben, bei denen geringe Mengen anderer Partikel in der Dachbeschichtung enthalten sind.

Bevorzugt beträgt der Anteil der erfindungsgemäßen Partikel mindestens 50 Gew.-%, noch mehr bevorzugt 70 Gew.-% oder 90 Gew.-%.

- 5 In einer bevorzugten Variante umfassen die Partikel Partikel, die eine gebrannte Mischung von
- 40 bis 70 Gew.-% Tonmineralen
  - 0 bis 32 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
  - 28 bis 45 Gew.-% Feldspat
- 10 - 0 bis 15 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffen
- sind.

Als Tonminerale eignen sich insbesondere Kaolin, Dickit, Halloysit und Vermiculit und verwandte Minerale. Bevorzugt bestehen die Tonminerale zu mindestens 50 Gew.-% aus Kaolin.

- 15 Bevorzugt liegt die Menge an Tonmineralen in der zu brennenden Mischung bei 45 Gew.-% oder mehr. Bevorzugt beträgt die Menge an Tonmineralen 65 Gew.-% oder weniger oder 60 Gew.-% oder weniger.

- Bevorzugt wird ein Tonmineral verwendet, das einen geringen Gehalt an Eisen enthält, insbesondere weniger als 1 Gew.-% bezogen auf die Tonminerale,
- 20 weiterbevorzugt weniger als 0,5 Gew.-% bezogen auf die Tonminerale. Gemessen wird der Eisengehalt als  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

- Als kristalline Kieselsäuren eignen sich insbesondere Quarz, Cristobalit, Tridymit und verwandte Minerale. Die Verwendung von Quarz ist besonders bevorzugt. Bevorzugt liegt der Anteil an Quarz in den kristallinen Kieselsäuren
- 25 bei mindestens 50 Gew.-%.

Bevorzugt beträgt die Menge an kristallinen Kieselsäuren 5 Gew.-% oder mehr oder 9 Gew.-% oder mehr. Bevorzugt liegt die Menge an kristallinen

- 4 -

Kieselsäuren bei 30 Gew.-% oder weniger, bei 25 Gew.-% oder weniger oder bei 18 Gew.-% oder weniger.

Die Menge an Feldspat beträgt bevorzugt 28 Gew.-% oder mehr oder 31 Gew.-% oder mehr. Bevorzugt liegt die Menge an Feldspat bei 40 Gew.-%  
5 oder weniger.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird eine Mischung gebrannt, die

- 45 bis 65 Gew.-% Tonminerale
  - 5 bis 18 Gew.-% kristalline Kieselsäure
  - 25 bis 40 Gew.-% Feldspat und
  - 10 - 0 bis 10 % sonstige Zuschlagsstoffe
- oder
- 45 bis 65 Gew.-% Tonminerale
  - 5 bis 18 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
  - 28 bis 40 Gew.-% Feldspat
  - 15 - 0 bis 10 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe

enthält.

Als sonstige Zuschlagsstoffe eignen sich insbesondere Tonerde ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Gerüstsilikate, die keine Feldspate sind, Schichtsilikate, die keine Tonminerale sind.

- 20 Bevorzugt beträgt die Menge an sonstigen Zuschlagsstoffen mindestens 1 Gew.-%. Bevorzugt beträgt die Menge an sonstigen Zuschlagsstoffen 10 Gew.-% oder weniger.

Die erfindungsgemäßen gebrannten Mischungen können bei Temperaturen von etwa 1150°C gebrannt werden, während die Kalzinierung von Kaolin etwa bei  
25 1380°C erfolgt. Dies bringt eine signifikante Energieeinsparung.

Bevorzugt weist die relevante Mischung nach dem Brennen eine offene Porosität von 0 bis 14 Vol.-%, 2 bis 14 Vol.-%, vorzugsweise 4 bis 10 Vol.-%

auf. Die Porosität wird gemessen gemäß DIN EN 993-1 "Prüfverfahren für dichte, geformte feuerfeste Erzeugnisse – Teil 1: Bestimmung der Rohdichte, offenen Porosität und Gesamtporosität".

Grundsätzlich erhöht eine poröse Struktur die Lichtstreuung und führt damit zu einer höheren solaren Reflexion. Die oben genannte WO 2013/192336 offenbart für eine Verbesserung der Reflexion eine Porosität im Bereich von 20 bis 50% gemessen als Quecksilber-Porosimetrie. Überraschenderweise erhöht dies aber die Anfälligkeit für eine Verschmutzung in Kontakt mit dem Bitumen, d.h. über einen Anwendungszeitraum von einigen Jahren verfärbt sich die Oberfläche entsprechender Produkte und führt dann zu einer starken Verringerung der solaren Reflexion. Überraschenderweise können verbesserte Produkte durch eine verringerte Porosität erhalten werden. Dies kann erreicht werden, in dem der Feldspatgehalt in der Mischung erhöht wird.

In einigen Ausführungsformen können die gebrannten Partikel eine Partikelbeschichtung aufweisen. Insbesondere eignen sich für die Partikelbeschichtung siliziumhaltige Verbindungen, fluorhaltige Verbindungen, silizium-fluorhaltige Verbindungen und Mischungen davon. Hierbei ist die Verwendung von fluorhaltigen Verbindungen besonders bevorzugt, wobei die fluorhaltigen Verbindungen bevorzugt thermoplastische Fluorpolymere wie fluorhaltige Methacrylate und Acrylate oder fluorierte Siloxane sind.

Es hat sich gezeigt, dass eine Partikelgröße im Bereich von 0,1 bis 3 mm (gemessen als d<sub>50</sub>) besonders geeignet ist; d<sub>50</sub> bedeutet die Korngröße, bei der 50 Gew.-% der Partikel eine größere Korngröße aufweisen und 50 Gew.-% eine kleinere Korngröße aufweisen. Solche Korngrößenverteilungen können in einfacher Weise durch Sieblinien, bestimmt nach DIN 66165 Teil 1 "Siebanalyse – Grundlagen" und DIN 66165 Teil 2 "Siebanalyse – Durchführung" ermittelt werden.

Eine Menge von etwa 0,5 bis 5 kg Partikel pro m<sup>2</sup> Dachbeschichtung haben sich als geeignet erwiesen. Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Dachbeschichtung eine solare Reflektion von mindestens 80% auf. Diese wird

- 6 -

gemessen nach ASTM Standard C1549 "standard test method for determination of solar reflection near ambient temperature using a portable solar reflectometer".

5 Gegenstand der Erfindung ist weiterhin die Verwendung von Partikeln, ausgewählt aus Partikeln, die mit einem fluorhaltigen Polymer beschichtet sind und Partikeln, die gebrannte Mischungen von

- 40 bis 70 Gew.-% Tonminerale
- 0 bis 40 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
- 20 bis 45 Gew.-% Feldspat
- 10 - 0 bis 15 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe

sind, zur Beschichtung von Bitumenprodukten für Dachabdeckungen.

Bevorzugt weisen diese Partikel die Zusammensetzung

- 40 bis 70 Gew.-% Tonminerale
- 0 bis 32 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
- 15 - 28 bis 45 Gew.-% Feldspat
- 0 bis 15 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe

auf.

20 Eingebettet bedeutet, dass die Partikel fest mit der Bitumenschicht verbunden sind, so dass die Partikel einer erfindungsgemäßen Dachbeschichtung bei 25°C der Schwerkraft widerstehen und eingebettet bleiben. Auf der anderen Seite müssen die Partikel teilweise freiliegen, um ihre Aufgabe der solaren Reflektion zu erfüllen. Bevorzugt sind mindestens 50 % der Partikeloberfläche nicht mit Bitumen beschichtet.

25 Die erfindungsgemäßen Partikel zeigen eine verbesserte Alterungsbeständigkeit, weil Bitumen die Oberfläche nicht benetzt und die Partikel freiliegen. Auf der anderen Seite wird überraschenderweise die Anhaftung an das Bitumen nicht so weit gestört, dass die Partikel



beispielsweise durch Schwerkraft oder Wind von der Dachbeschichtung gelöst werden können.

Die Figuren 1 und 2 zeigen Ausführungsformen nach einem Verschmutzungstest.

- 5 Die Erfindung wird durch die nachfolgenden Beispiele näher erläutert:

### Beispiel 1: Herstellung

Es wurden folgende Partikel hergestellt:

	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Kaolin	59,88 Gew.-%	49 Gew.-%	46,6 Gew.-%
Quarzmehl	8,97 Gew.-%	16 Gew.-%	15,1 Gew.-%
Feldspat	31,15 Gew.-%	35 Gew.-%	33,3 Gew.-%
Aluminiumoxid	-	-	5,0 Gew.-%

Alle drei Proben wurden oxidierend bei 1150°C gebrannt und anschließend auf eine Korngröße d50 von 1 mm gebrochen.

### 10 Beispiel 2: Wasseraufnahme

Die Proben wurden exakt eingewogen und in Bechergläsern mit einem großen Überschuss Wasser getränkt. Nach 60 min. bei 25°C wurden die Partikel abfiltriert, vorsichtig abgetupft und erneut gewogen.

Die Proben zeigten folgende Wasseraufnahme:

Probe 1	Probe 2	Probe 3
10,2 Gew.-%	8,4 Gew.-%	9,4 Gew.-%

15

### Beispiel 3: Solare Reflektion

Mittels eines Reflektometers "SSR-ER" der Firma Devices and Services Co, Dallas, Texas wird die totale solare Reflektion für einen Einfallswinkel von 20 ° gegen die Senkrechte gemessen. Hierzu wird eine repräsentative und ausreichend große Teilmenge der zu messenden Probe entnommen. Eine Probenschale mit einem Durchmesser von 55 mm wird 10 mm hoch mit der Probe befüllt, die Oberfläche wird mit einem Spatel geglättet. Der solare

20

Reflektionswert wird als Mittelwert von fünf Messungen angegeben. Die Partikel wiesen folgende solare Reflektion auf:

Probe 1	Probe 2	Probe 3
83,8%	84,1%	85,2%

Der im Stand der Technik verwendete gebrannte Kaolin hat eine solare Reflektion von etwa 81 - 83 %.

## 5 Beispiel 4: Beschichtung

Die erfindungsgemäßen Partikel wurden dann mit einem fluorhaltigen Polymer (kommerziell erhältlich als "Unidyne TG-8111" der Fa. Daikin Chemicals Ltd.) in Mengen von 0,4 Gew.-%, bezogen auf die Partikel, bzw. 0,6 Gew.-% bezogen auf die Partikel vermischt, wobei das Fluorpolymer vorher im Verhältnis 1:5 mit Wasser verdünnt wurde, um einen besseren Kontakt der Partikeloberfläche mit dem Polymer zu gewährleisten.

Dabei ergab sich folgende solare Reflektion:

Probe 1 – 0,4%	Probe 2 – 0,4%	Probe 3 – 0,4%
81,8%	83,9%	84,7%

Probe 1 – 0,6%	Probe 2 – 0,6%	Probe 3 – 0,6%
nicht bestimmt	83,6%	84,8%

Es zeigt sich, dass die Fluorbeschichtung die solare Reflektion nicht wesentlich verschlechtert.

Auch bei 1380°C gebranntes Kaolin kann mit einer derartigen Beschichtung versehen werden. Dabei werden die folgenden Werte der solaren Reflektion erhalten:

Probe - unbehandelt	Probe 2 – 0,4%	Probe 3 – 0,6%
81,9 %	82,5 %	82,8 %

## 20 Beispiel 5: Verfärbungstest

Die Hydrophobie der Oberfläche wird mittels eines Verfärbungstests beurteilt. Dazu werden 5 g des zu beurteilenden Granulats mit 1,2 g Methylrot-Reagenz (hergestellt aus 7 mg Methylrot, CAS Nr. 845-10-3 in 200 ml einer

- 9 -

0,02 molaren Schwefelsäure) und 5 ml destilliertem Wasser innig vermischt, abgenutscht und mit Wasser nachgewaschen. Dort, wo sich keine Hydrophobie ausbilden konnte, ist das Granulat rötlich gefärbt. Dies wird als "failed" beurteilt. Nur dort, wo sich eine Hydrophobie ausbilden konnte, bleibt das Granulat weiß, was als "passed" beurteilt wird.

Kaolin gebrannt - unbehandelt	Kaolin gebrannt - 0,6 %
F	P

Probe 1 – 0,4%	Probe 2 – 0,4%	Probe 3 – 0,4%
P	F	P

Probe 1 – 0,6%	Probe 2 – 0,6%	Probe 3 – 0,6%
nicht bestimmt	P	P

F = failed

P = passed

**Beispiel 6: Fixierung**

Anschließend wurde untersucht, ob die Partikel fest genug in die Bitumenbeschichtung eingebettet sind. Hierzu wurde zunächst in einer Aluschale eine Menge von etwa 2 g Bitumen auf 200°C erhitzt, um eine glatte Oberfläche zu erzeugen. Auf diese Oberfläche wird dann das Granulat dünn aufgestreut und über vier Tage bei 80°C im Wärmeschrank aufbewahrt. Mittels einer Pinzette werden die einzelnen Granulate nach Abkühlung auf Raumtemperatur entfernt. Beurteilt wird, ob es sich um einen Kohäsionsbruch der Bitumenschicht oder einen Adhäsionsbruch handelt.

Kaolin gebrannt - unbehandelt	Kaolin gebrannt-0,6 %
K	A

Probe 1 – 0,4%	Probe 2 – 0,4%	Probe 3 – 0,4%
A	K	K

Probe 1 – 0,6%	Probe 2 – 0,6%	Probe 3 – 0,6%
A	A	K/A

K = Kohäsionsbruch

A = Adhäsionsbruch

Es zeigt sich, dass die Partikel relativ fest in die Bitumenmatrix eingebettet sind. Beim Kohäsionsbruch bricht die Bitumenschicht, bevor der Partikel von der Bitumenschicht abgelöst wird, beim Adhäsionsbruch bleibt die Bitumenschicht unverletzt.

## 5 **Beispiel 7: Verschmutzungstest**

Figuren 1 und 2 zeigen eine Aufnahme gemäß Beispiel 6 vor der Entfernung der Partikel. Nach dem Abkühlen wurden Fotoaufnahmen getätigt.

Figur 1 zeigt Kaolin gebrannt, unbehandelt (unten) und mit 0,6 Gew.-% Fluorbeschichtung (oben).

- 10 Figur 2 zeigt in der oberen Reihe Proben 1, 2 und 3 mit einer 0,4 Gew.-%igen Fluorbeschichtung und in der untere Reihe Proben 1, 2 und 3 mit 0,6 Gew.-% Fluorbeschichtung.

- 15 Bei der Probe gemäß Stand der Technik (reines Kaolin gebrannt, unbehandelt) zeigt sich eine deutliche Anhaftung von Bitumen. Bei dem beschichteten, gebrannten Kaolin und bei allen sechs Proben der Figur 2 zeigt sich, dass sich das Bitumen die Oberfläche nicht oder nur gering benetzt, so dass die Partikel solare Reflektion bewirken können.

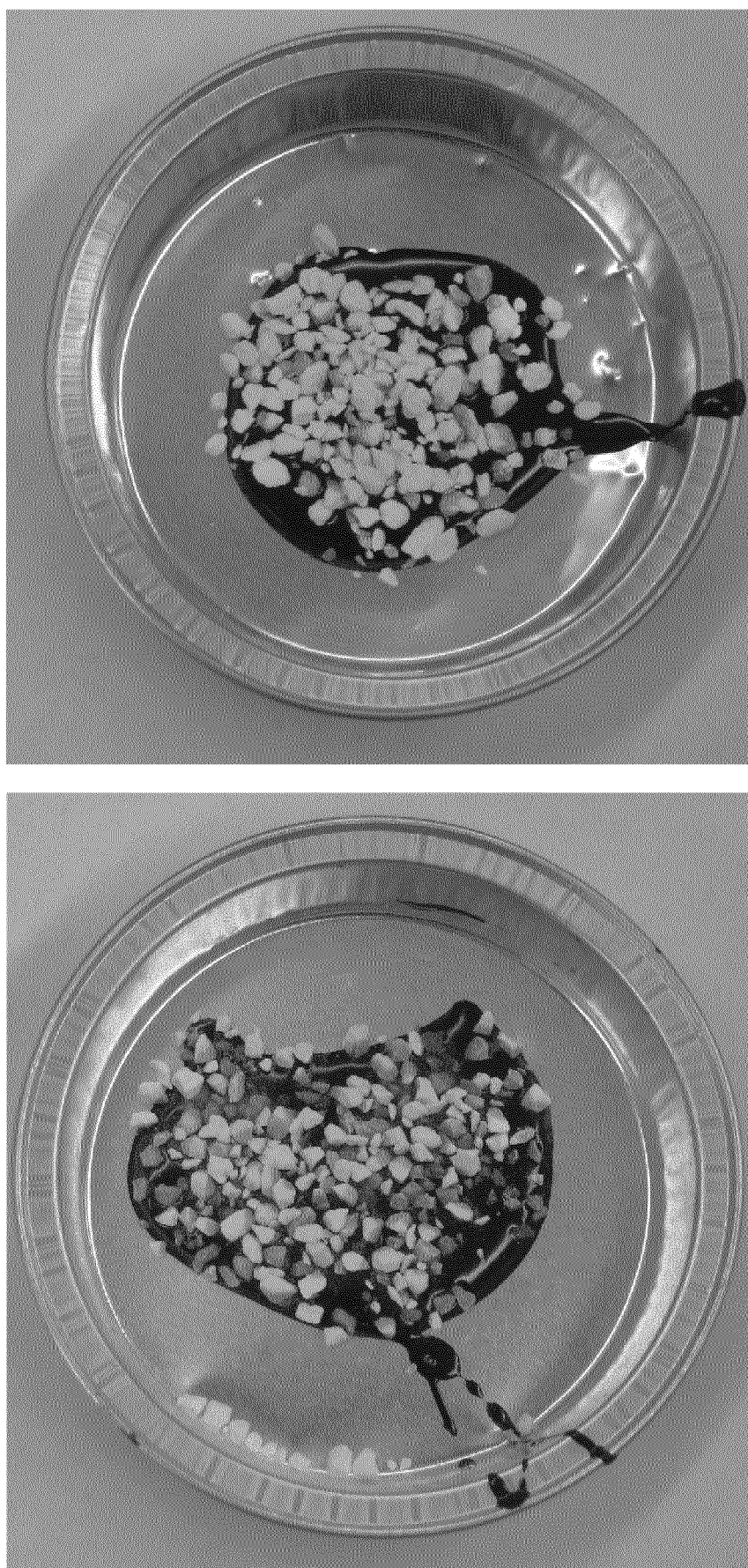
- 20 Alle zitierten Dokumente sind im vollen Umfang mit in die Offenbarung einbezogen, soweit diese Offenbarung nicht im Widerspruch zu der Lehre der Erfindung steht.

**Patentansprüche**

1. Dachbeschichtung umfassend eine Bitumenschicht mit eingebetteten Partikeln, wobei die Partikel Partikel umfassen, die gebrannte Mischungen von  
5       - 40 bis 70 Gew.-% Tonminerale  
         - 0 bis 32 Gew.-% kristalline Kieselsäuren  
         - 28 bis 45 Gew.-% Feldspat  
         - 0 bis 15 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe  
sind.
- 10   2. Dachbeschichtung nach Anspruch 1, wobei die gebrannte Mischung eine offene Porosität von 0 bis 14 Vol.-% aufweist, gemessen nach DIN 993-1.
3. Dachbeschichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Partikel eine Korngröße (d50) von 0,1 bis 3 mm aufweisen.
4. Dachbeschichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Partikel  
15   in einer Menge von 0,5 bis 5 kg pro Quadratmeter Dachbeschichtung vorliegen.
5. Dachbeschichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Partikel eine Partikelbeschichtung aufweisen.
6. Dachbeschichtung nach Anspruch 5, wobei die Partikelbeschichtung  
20   ausgewählt wird aus siliziumhaltigen Verbindungen, fluorhaltigen Verbindungen, silizium-fluorhaltigen Verbindungen und Mischungen davon.
7. Dachbeschichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die Partikelbeschichtung ein fluorhaltiges Polymer enthält.
- 25   8. Dachbeschichtung nach Anspruch 7, wobei das fluorhaltige Polymer in einer Menge von 0,1 bis 2,0 Gew.-%, bezogen auf die Partikel vorliegt.
9. Dachbeschichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei das fluorhaltige Polymer ein thermoplastisches Fluorpolymer ist.

10. Dachbeschichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei das fluorhaltige Polymer ein fluorisiertes (Meth-)Acrylat oder ein fluoriertes Silikon ist.
- 5 11. Dachbeschichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Dachbeschichtung eine solare Reflektion von mindestens 80% aufweist, gemessen nach ASTM Standard C1549.
12. Dachbeschichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Mischung
- 10 - 45 bis 65 Gew.-% Tonminerale
- 5 bis 18 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
- 28 bis 40 Gew.-% Feldspat
- 0 bis 10 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe
- enthält.
13. Verfahren zur Herstellung von Partikeln umfassend:
- 15 a) Brennen einer Mischung von
- 40 bis 70 Gew.-% Tonminerale
- 0 bis 32 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
- 28 bis 45 Gew.-% Feldspat
- 0 bis 15 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe
- 20 b) Brechen der Mischung zu Partikeln.
14. Verwendung von Partikeln, die gebrannte Mischungen von
- 40 bis 70 Gew.-% Tonminerale
- 0 bis 32 Gew.-% kristalline Kieselsäuren
- 28 bis 45 Gew.-% Feldspat
- 25 - 0 bis 15 Gew.-% sonstige Zuschlagsstoffe
- sind, zur Einbettung in Bitumen, insbesondere für Dachabdeckungen.

-1/2-



**Fig.1**



-2/2-

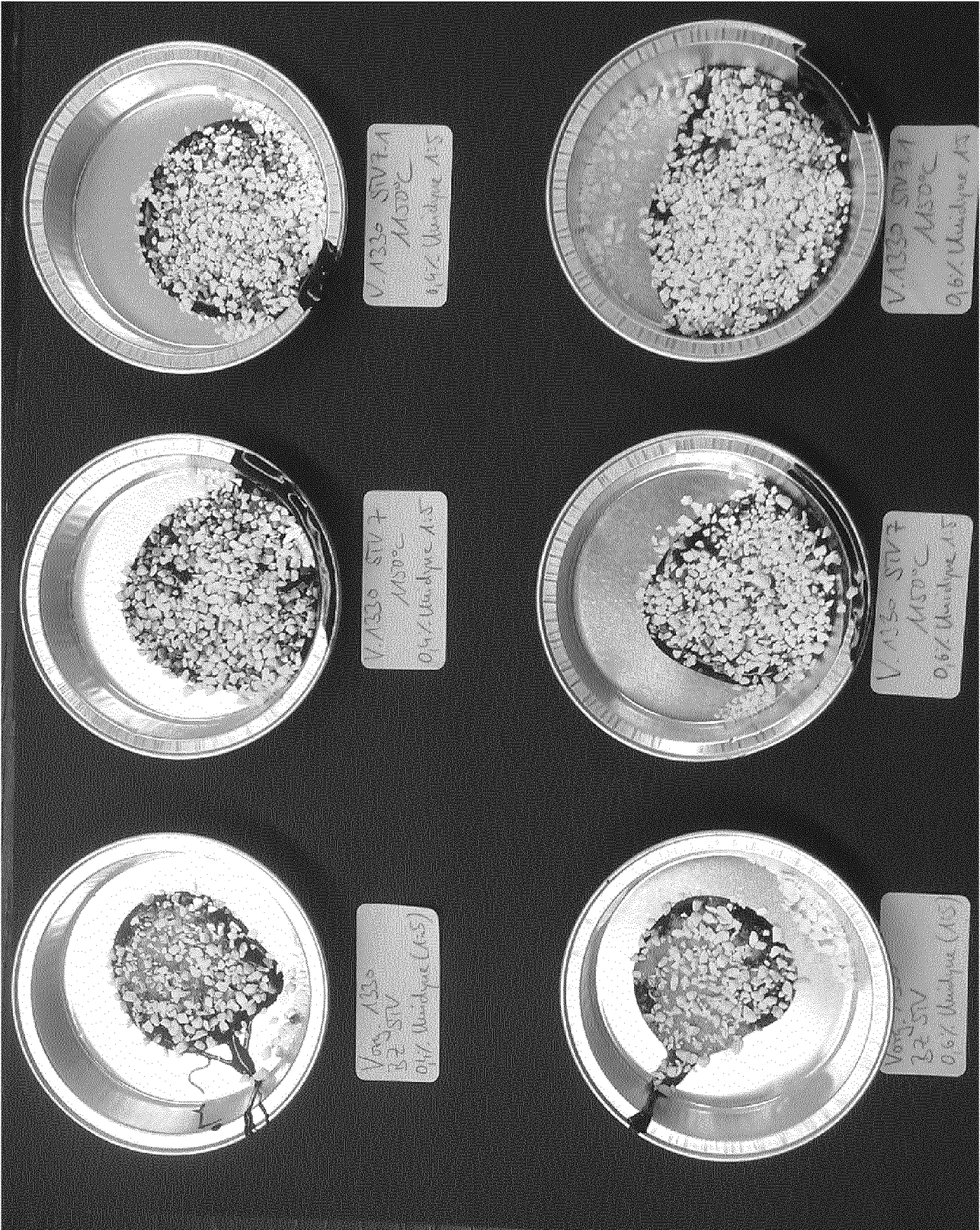


Fig.2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/064983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. E04D5/10 E04D5/12 E04D7/00  
ADD.

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
E04D

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

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

EPO-Internal, BIOSIS, EMBASE, MEDLINE, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/192336 A1 (SPECIALTY GRANULES INC [US]) 27 December 2013 (2013-12-27)	1-6
Y	paragraphs [0015] - [0028], [0036(7)]; claims 4-5	7-14
X	US 2011/086201 A1 (SHIAO MING LIANG [US] ET AL) 14 April 2011 (2011-04-14)	1-6
Y	paragraphs [0021], [0024], [0085] - [0087], [0098]; claims 20-21; tables 2,4,	7-14
X	US 2005/072114 A1 (SHIAO MING LIANG [US] ET AL) 7 April 2005 (2005-04-07)	1-6
Y	paragraphs [0050], [0078] - [0081], [0084]; examples 1,5,7	7-14
Y	US 2011/081537 A1 (SEXAUER ERIC L [US] ET AL) 7 April 2011 (2011-04-07)	7-14
	paragraph [0019]; claims 4-20; table 1	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 2015

Date of mailing of the international search report

16/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Friedrich, Christof

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/064983

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013192336 A1	27-12-2013	CA 2876893 A1	27-12-2013
		US 2015192698 A1	09-07-2015
		WO 2013192336 A1	27-12-2013
-----			
US 2011086201 A1	14-04-2011	US 2011086201 A1	14-04-2011
		US 2014248467 A1	04-09-2014
-----			
US 2005072114 A1	07-04-2005	CA 2483969 A1	06-04-2005
		CA 2813028 A1	06-04-2005
		US 2005072114 A1	07-04-2005
		US 2008008832 A1	10-01-2008
		US 2010285306 A1	11-11-2010
		US 2012094076 A1	19-04-2012
		US 2013034696 A1	07-02-2013
		US 2014120316 A1	01-05-2014
-----			
US 2011081537 A1	07-04-2011	CA 2775818 A1	07-04-2011
		CN 102612580 A	25-07-2012
		EP 2483494 A1	08-08-2012
		JP 2013506777 A	28-02-2013
		US 2011081537 A1	07-04-2011
		US 2015259922 A1	17-09-2015
		WO 2011041033 A1	07-04-2011
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. E04D5/10 E04D5/12 E04D7/00  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 E04D

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

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

EPO-Internal, BIOSIS, EMBASE, MEDLINE, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/192336 A1 (SPECIALTY GRANULES INC [US]) 27. Dezember 2013 (2013-12-27)	1-6
Y	Absätze [0015] - [0028], [0036(7)]; Ansprüche 4-5	7-14
	-----	
X	US 2011/086201 A1 (SHIAO MING LIANG [US] ET AL) 14. April 2011 (2011-04-14)	1-6
Y	Absätze [0021], [0024], [0085] - [0087], [0098]; Ansprüche 20-21; Tabellen 2,4,	7-14
	-----	
X	US 2005/072114 A1 (SHIAO MING LIANG [US] ET AL) 7. April 2005 (2005-04-07)	1-6
Y	Absätze [0050], [0078] - [0081], [0084]; Beispiele 1,5,7	7-14
	-----	
Y	US 2011/081537 A1 (SEXAUER ERIC L [US] ET AL) 7. April 2011 (2011-04-07)	7-14
	Absatz [0019]; Ansprüche 4-20; Tabelle 1	
	-----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

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

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

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/10/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Friedrich, Christof

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/064983

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 2013192336	A1	27-12-2013	CA	2876893	A1	27-12-2013
			US	2015192698	A1	09-07-2015
			WO	2013192336	A1	27-12-2013
-----						
US 2011086201	A1	14-04-2011	US	2011086201	A1	14-04-2011
			US	2014248467	A1	04-09-2014
-----						
US 2005072114	A1	07-04-2005	CA	2483969	A1	06-04-2005
			CA	2813028	A1	06-04-2005
			US	2005072114	A1	07-04-2005
			US	2008008832	A1	10-01-2008
			US	2010285306	A1	11-11-2010
			US	2012094076	A1	19-04-2012
			US	2013034696	A1	07-02-2013
			US	2014120316	A1	01-05-2014
-----						
US 2011081537	A1	07-04-2011	CA	2775818	A1	07-04-2011
			CN	102612580	A	25-07-2012
			EP	2483494	A1	08-08-2012
			JP	2013506777	A	28-02-2013
			US	2011081537	A1	07-04-2011
			US	2015259922	A1	17-09-2015
			WO	2011041033	A1	07-04-2011
-----						