



(11) **EP 2 312 589 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.04.2011 Patentblatt 2011/16**

(51) Int Cl.:  
**H01B 1/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09013115.2**

(22) Anmeldetag: **19.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(71) Anmelder:  
• **Gawol, Manfred**  
**38678 Clausthal-Zellerfeld (DE)**  
• **Vornbaum, Eric**  
**30982 Pattensen (DE)**

• **Liebenthal, Heiko**  
**31832 Springe (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Gawol, Manfred**  
**38678 Clausthal-Zellerfeld (DE)**  
• **Vornbaum, Eric**  
**30982 Pattensen (DE)**  
• **Liebenthal, Heiko**  
**31832 Springe (DE)**

(54) **Elektrisch leitende wärmeerzeugende Substanz multifunktionell einsetzbar**

(57) Die Erfindung betrifft die Verwendung von Elektrographit als elektrisch leitfähigen Stoff in Verbindung mit Zinkoxid, Siliziumoxid, Glimmer und Silikonharzen zur Herstellung von elektrisch leitenden Heizelementen in Verbindung mit Bindemittel aus synthetischen Polymeren vom Typ Dispersionsbindemittel, vom Typ gelöste synthetische Polymere, von Naturharzen gelöst in Wasser, oder organischen Lösemitteln und Zellulose, zur Herstellung von Beschichtungsmassen, welche mit elektrischen Leitungen untereinander verbunden werden,

und so elektrischen Kontakt haben. Diese können zur Beheizung von Wohnhäusern, Gewächshäusern, Rasenflächen, Brücken, Tragflächen von Flugzeugen, Dächern von Hallen oder anderen Gebäuden, Straßen und Wegen, genutzt werden.

Des Weiteren kann sie als Hochtemperaturbeschichtung zur Erhitzung von Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, eingesetzt werden.

**EP 2 312 589 A2**

## Beschreibung

### Erfindungsgebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft die Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von Beschichtungsmitteln, die eine elektrische Leitfähigkeit besitzen.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Beim Anlegen elektrischer Spannung entsteht Wärme. Die elektrische Leitfähigkeit und der exakt berechnete Widerstand, der jeweils zwischen den Anschlusspunkten vorhanden und entscheidend für die Heizleistung der Beschichtung ist, ist variabel, und jeweils von der gewünschten Temperatur abhängig.

**[0003]** Es können je nach Bedarf Temperaturen von 20°C bis 400°C erreicht werden.

**[0004]** Durch diese Herstellung ist es möglich, dauerhaft konstante Temperaturen zu erzielen.

**[0005]** Das Auftragen der elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten und Pasten wird im Spritz-, Druck- oder Rakelverfahren durchgeführt.

Durch diese Verfahrensweise können Strahlungsflächen in jedem beliebigen Format, von rund bis eckig, hergestellt werden.

Die so beschichteten Trägermaterialien sind universell einsetzbar, wie auch für die Erhitzung von Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, geeignet.

### Beschreibung der Erfindung

**[0006]** Die Erfindung betrifft neue bisher nicht genannte Stoffe und Substanzen auf der Basis Russ, Elektrographit, Zinkoxid, und/oder Siliziumoxide, und/oder Glimmerpartikel wie Kalziumkarbonat, und/oder Magnesiumsilikat, und/oder Bariumsulfat, sowie organische Füllstoffe in der Art von Stärke, Hartholzmehl, Zellulose usw. als Spreizmittel. So wurde nachgewiesen, dass die bisher bekannten Beschichtungsmittel nur zur Herstellung von Strahlungsflächen dienen, und die daraus erzeugten elektromagnetischen Wellen Nachteile aufweisen, und nur unzureichende Ergebnisse bringen.

**[0007]** Es wurde weiterhin nachgewiesen, dass es nicht möglich ist, eine Gleichmäßigkeit der einzelnen Ansätze bei der Herstellung zu erreichen.

**[0008]** Die Laufzeit der Ansätze der hier beschriebenen Stoffe und Substanzen, sowie Kornform, -größe, -verteilung, Rührgeschwindigkeit und Rührzeit, sind ausschlaggebende Parameter, damit die hier beschriebenen leitenden und nichtleitenden Stoffe und Substanzen immer wieder die geforderten elektrischen Werte liefern.

**[0009]** Es wurde festgestellt, dass die Bindemittelmengen und die eingesetzten Bindemittel ausschlaggebend sind. Physikalisch trocknende Bindemittel werden bevorzugt. Silikonharze werden ab einer Temperatur von 100°C mit eingesetzt.

**[0010]** Während der Trocknungsphase der Beschich-

tungsmasse sollte die Umgebungstemperatur die Normtemperatur und Feuchte betragen. Bei Verdampfung der flüchtigen Anteile entstehen hohe Kapillardrucke und bewirken bei plättchenförmigen Stoffen wie z.B. Graphit ein lamellares Ausrichten der Teilchen, sodass die Teilchen sich großflächig berühren, und damit die Grundvoraussetzung geschaffen wird, dass elektrischer Strom fließen kann.

**[0011]** Isolatoren wie Glimmer, Zinkoxid und Siliziumoxid werden zur Einstellung des spezifischen Widerstandes der Beschichtungsmasse eingesetzt. Unterschiedliche Korngrößen und Kornformen, sowie der Bindemittelanteil, machen es möglich optimale Beschichtungen herzustellen.

**[0012]** Interessante Feststellungen wurden beobachtet, dass fertiggestellte Beschichtungen, die nicht die geforderten elektrischen Werte hatten, durch nachträgliches Beschichten mit Lösemittel gelöst oder wasserlöslichen Bindemitteln dennoch gute Resultate liefern, und somit den elektrischen Start unterstützt.

**[0013]** Die eingesetzten Bindemittel sollten eine gewisse Flexibilität, Wärme- und Kältestandfestigkeit besitzen, wenig Thermoplastizität haben, sowie nicht hygroskopisch sein, und eine gute Untergrundhaftung besitzen, um optimale Beschichtungsmassen zu erhalten.

**[0014]** Bevorzugt werden Bindemittel auf der Basis von synthetischen Polymeren, gelöst in organischen Lösemitteln, und/oder in demeralisierten Wasser, Naturharze, gelöst in organischen Lösemitteln und/oder in demeralisierten Wasser, Dispersionsbindemittel, gelöst in organischen Lösemitteln und/oder demeralisierten Wasser, synthetische Polymere auf der Basis von Polyvinylacetat, Acrylharzen usw., Zellulose auf der Basis von Methylzellulose und/oder Carboxymethylzellulose usw., eingesetzt.

**[0015]** Es ist üblich, und Stand der Technik, dass bei der Herstellung der Massen Additive verwendet werden, die das Benetzungsverhalten und die Benetzungsgeschwindigkeit beeinflussen, sowie die Schaumbildung bei der Herstellung und Verarbeitung reduzieren oder beseitigen, die Viskosität regulieren, und je nach Anwendung das Fließverhalten beeinflussen, Thixotropen und Rheoprixe aufbauen oder verhindern, und des Weiteren Filmbindemittel, Konservierungs-, und Verlaufmittel, einzusetzen.

**[0016]** All diese Stoffe werden bei der Herstellung von Beschichtungsmitteln aller Art verwendet, die auch für die Erfinder gemäß beschriebenen elektrisch leitenden Massen eingesetzt werden können.

**[0017]** In der DD 208029 werden Bindemittel und Beschichtungsmaterialien für Strahlungsflächen zur Erzeugung elektromagnetischer Wellen und dessen Herstellung beschrieben. Das Beschichtungsmaterial ist eine Mischung aus Bindemittel, Isolationsmittel, Dispergiermittel, Wasser und Graphit.

**[0018]** Des Weiteren werden als Bindemittel Polyvinylacetat, Polyacrylat und Polypeptip verwendet, während als Isolationsmittel ein isolierender Russ verwendet

wird.

**[0019]** Graphit, Russ und Bindemittel bilden in dem Beschichtungsmaterial elektrische Dipole aus, die im angeregten Zustand elektrische Wellen aussenden.

5

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0020]** Die Herstellung dieses Beschichtungsmaterials umfasst im Wesentlichen die Vermischung der beschriebenen Materialien mittels Rühraggregats zur Dispergierung und Zerkleinerung von Russ und Graphitpartikeln.

10

**[0021]** Des Weiteren werden für die Herstellung der Beschichtungsmasse Verarbeitungsmaschinen wie Extruder, Knetter, Walzen oder ähnliche Aggregate genannt, die alle für die Herstellung der Masse wenig geeignet sind, weil damit nicht kontrollierbare Korngrößenänderungen entstehen, die zu unterschiedlichen Resultaten führen.

15

20

#### Patentansprüche

1. Herstellung von Stoffen und Substanzen zur Verarbeitung in flüssige Massen zur Herstellung von Flächen-, Winkel-, Rund-, Halbrund- oder Ovalstrahlern bei Anlegen einer elektrischen Spannung von 12-230 Volt Gleichstrom oder Wechselstrom.

25

Beispiel 1: Herstellung von Stoffen und Substanzen zur Verarbeitung in flüssige Massen zur Herstellung von Flächen-, Winkel-, Rund-, Halbrund- oder Ovalstrahlern, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass:**

30

35

a) Elektrographit mit einer Korngrößenverteilung von 1-100 µm als leitende Komponente eingesetzt wird.

b) Zinkoxid mit einer spezifischen Oberfläche von 1-10 m<sup>2</sup> pro Gramm als Isolator eingesetzt wird.

40

c) Russ als Isolator und leitende Komponente mit einer spezifischen Oberfläche von 2-100 m<sup>2</sup> pro Gramm eingesetzt wird.

45

d) Füllstoffe wie z.B. Siliziumoxide und/oder Glimmerpartikel, Kalziumkarbonat und/oder Magnesium und/oder Bariumsulfat als Isolator eingesetzt werden.

e) Organische Füllstoffe in der Art von Stärke, Hartholzmehl, Zellulose usw. als Spreizmittel eingesetzt werden.

50

Beispiel 2: Herstellung von Stoffen und Substanzen zur Verarbeitung in flüssige Massen zur Herstellung von Flächen-, Winkel-, Rund-, Halbrund- oder Ovalstrahlern, **dadurch gekennzeichnet,**

55

**dass:**

a) Elektrographit mit einer Korngrößenverteilung von 5-40 µm als leitende Komponente eingesetzt wird.

b) Als Isolator hochdispersive pyrogene Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche von 80-200 m<sup>2</sup> pro Gramm eingesetzt wird.

c) Russ als Isolator und leitende Komponente mit einer spezifischen Oberfläche von 2-100 m<sup>2</sup> pro Gramm eingesetzt wird.

d) Füllstoffe wie z.B. Siliziumoxide und/oder Glimmerpartikel, Kalziumkarbonat und/oder Magnesium und/oder Bariumsulfat als Isolator eingesetzt werden.

e) Organische Füllstoffe in der Art von Stärke, Hartholzmehl, Zellulose usw. als Spreizmittel eingesetzt werden.

Beispiel 3: Herstellung von Stoffen und Substanzen zur Verarbeitung in flüssige Massen zur Herstellung von Flächen-, Winkel-, Rund-, Halbrund- oder Ovalstrahlern, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass:**

a) Elektrographit mit unterschiedlichen Korngrößen sowie Korngrößenverteilung als leitende Komponente eingesetzt wird.

b) Glimmer vom Typ Muscovite, Biotit oder Phlogopit, mit einer ausgeprägten Plättchenstruktur zugesetzt wird.

c) Der Glimmer eine ähnliche Kornverteilungskurve wie der Graphit, vorzugsweise 1-100 µm, aufweisen sollte.

d) Füllstoffe, wie z.B. Siliziumoxide und/oder Glimmerpartikel, Kalziumkarbonat und/oder Magnesium und/oder Bariumsulfat, als Isolator eingesetzt werden.

e) Organische Füllstoffe, in der Art von Stärke, Hartholzmehl, Zellulose usw., als Spreizmittel eingesetzt werden.

Beispiel 4: Herstellung von Stoffen und Substanzen zur Verarbeitung in flüssige Massen zur Herstellung von Flächen-, Winkel-, Rund-, Halbrund- oder Ovalstrahlern, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass:**

Aus den in Tabellen angegebenen Bestandteilen Beschichtungsmassen hergestellt werden.

Demeralisiertes Wasser vorgelegt wird, Benetzungsmittel zugegeben werden, und Amin mit einem PH-Wert von 8-10, vorzugsweise Aminopropanol, zugegeben wird.

Zugaben von Methylzellulose bzw. Carboxidmethylzellulose, Polyacrylaten, Polypeptiden zur Erhöhung der Viskosität eingesetzt werden.

Nach kurzer Rührzeit, mit langsam laufendem Dissolver, Graphit, Zinkoxid, hochdispersive pyrogene Kieselsäure oder Glimmer zugesetzt, und von dem Dissolver dispergiert wird.

5

10

Beispiel 5: Herstellung von Stoffen, hier Hochtemperaturbeschichtungen, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

15

Bindemittel, auf der Basis von Silikonharzen, vorwiegend Monoaluminiumphosphat, Natron oder Kaliumwasserglas mit geeigneten Additiven, Metallpulver oder Flex, vorwiegend aus Kupfer, Aluminium, Bronze usw., verwendet werden.

20

Als Trägermaterial eignen sich Glimmerplatten, aber auch keramische Materialien auf der Basis von gebranntem Ton, Porzellan, Quarz usw..

25

Die Massen werden im hohen Viskositätsbereich dispergiert. Falls erforderlich müssen schon jetzt Schaumverhütungsmittel zugegeben werden. Nach einer Dispergierzeit von 15-45 Minuten, je nach Größe des Ansatzes, wird das Bindemittel zugegeben. Es ist darauf zu achten, dass beim Dispergieren eine Zerkleinerung der eingesetzten plättchenförmigen Stoffe vermieden wird.

30

Damit bei ungünstigen Lagerbedingungen ein Befall von Mikroorganismen wie Pilzen, Bakterien, Hefen usw. weitgehend vermieden wird, und ausreichende Lagerstabilität erreicht wird, müssen Konservierungsmittel zugesetzt werden.

35

40

Je nach Verarbeitungsverfahren zum Aufbringen der Beschichtungsmassen auf die entsprechenden Untergründe, muss die Viskosität nochmals durch Zugabe von Wasser oder Thixotropenmittel eingestellt werden. Das Aufbringen der Massen auf den entsprechenden tragfähigen Untergrund wird vorzugsweise im Druckverfahren durchgeführt.

45

Auch das maschinelle Aufbringen im Flexodruckverfahren oder das Aufrakeln ist möglich.

50

Die Beschichtungsmassen sind in flüssigem Zustand nahezu unbegrenzt haltbar, und zeigen nur wenig Neigung zu Semittieren. Die Beschichtungsmassen lassen sich auf beliebige Untergründe applizieren, sofern diese nicht stark saugen oder offen-

55

porig sind. Für diesen Fall muss eine entsprechende Untergrundbehandlung vorgenommen werden.

Als Untergründe sind Papier, Karton, Holz, Gipskarton, Glas, textiles Material, Glimmer usw. geeignet.

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DD 208029 [0017]