



(11) **EP 2 058 821 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.11.2012 Patentblatt 2012/48

(51) Int Cl.:
C04B 26/00 ^(2006.01) **G21F 1/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07021908.4**

(22) Anmeldetag: **12.11.2007**

(54) **Röntgenstrahlung absorbierender Mineralguss**

Cast mineral composite that absorbs x-rays

Composition minérale coulable absorbante les rayons X

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.2009 Patentblatt 2009/20

(73) Patentinhaber: **EPUCRET Mineralgusstechnik
GmbH & Co. KG
73117 Wangen bei Göppingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Sekanic, Mirjana
73098 Rechberghausen (DE)**

• **Kockoth, Sascha
70567 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Wetzel, Philipp
Meissner, Bolte & Partner GbR
Beselerstraße 6
22607 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**AU-B2- 595 453 FR-A- 2 358 729
GB-A- 1 036 646**

EP 2 058 821 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Röntgenstrahlung absorbierenden Mineralguss mit einer ersten Komponente, die wenigstens ein Harz aufweist, mit einem Anteil von 0,1 bis 15 Gew.-%, mit einer zweiten Komponente, die wenigstens einen Härter aufweist, mit einem Anteil von 0,1 bis 15 Gew.-%, mit einer dritten Komponente, die wenigstens einen Füllstoff aufweist, mit einem Anteil von 50 bis 99 Gew.-%, wobei die dritte Komponente mindestens einen Röntgenstrahlen absorbierenden Stoff aufweist.

[0002] Zur Abschirmung von Röntgenstrahlung werden gemäß Stand der Technik verschiedene Materialien zur Abschirmung von Strahlung eingesetzt. Darunter befinden sich hauptsächlich die in der DIN 54113 genannten Werkstoffe wie Blei, Barytbeton etc..

[0003] Derzeit werden die Gehäuse in der industriellen, elektronischen und medizinischen Röntgendiagnostik hauptsächlich in Sandwichbauweise wie z.B. aus Stahl/Blei/Stahl oder ähnlichen Materialien gefertigt, die beispielsweise in einem zusätzlichen Stahlrahmen integriert sind und zusammengefügt werden. Verbesserungsbedarf besteht hierbei hinsichtlich fehlender Passgenauigkeit der einzelnen Bauteile zueinander, die mit nachträglichem Bleieintrag abgedichtet werden müssen. Zusätzliche Gerüste für Strahlenquelle, Objektträger, Manipulator und Detektor sind nötig und müssen zusätzlich integriert werden.

[0004] Die Hauptanwendungen mit Hämatit, Magnetit und Baryt sind im Bereich des Betonbaus zur Abschirmung von Strahlungen zu finden. Die Fertigung von Strahlenschutzwänden/-böden oder Füllungen wie in DE 103 14 855 A1 beschrieben basieren auf der Verfestigung mit herkömmlichen Zement und Wasser. Hier ist das Verhältnis der Masse zur Absorption relativ groß.

[0005] GB 1 036 646 offenbart ein Material, das geeignet ist für die Konstruktion von Gefäßen oder Gebäuden, bei denen es notwendig ist, dass sie eine Absorptionseigenschaft von radioaktiver Strahlung aufweisen. Das Material weist eine Mischung aus einem granulatformigen und einem pulverförmigen angereicherten Uranoxid in Verbindung mit Zement und Wasser auf. Das Uranoxid wird mit einem Epoxidharz und einem dazu passenden Härter verbunden. Nachteilig dabei ist der Einsatz eines Absorptionsmaterials, das selber radioaktiv strahlt.

[0006] Eigensteife Konstruktionen wie in Patentschrift DE 36 170 91 A1 werden oft mit Stahlarmierungen ausgeführt und müssen im Nachhinein noch mit Blei zusätzlich ausgekleidet werden um den gewünschten Strahlenschutz zu erhalten.

[0007] Ein System auf Polymerbasis das bei Raumtemperaturen aushärtet und vor Ort vergossen werden kann, wird in DD 27 11 93 A1 beschrieben, jedoch werden hier Füllstoffe < 83µ verwendet, die zusammen mit dem Bindersystem oft eine unzureichende Eigensteifigkeit als Konstruktionswerkstoff aufweisen.

[0008] Die oben genannten Werkstoffe besitzen den

Nachteil, dass diese nicht die nötigen Festigkeiten für eine eigene Konstruktion aufbringen oder das das Verhältnis der Masse zur Absorption relativ groß ist.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gießbaren Konstruktionswerkstoff mit genügend Eigensteifigkeit und Strahlenschutzfunktion bereitzustellen, der eine integrative Konstruktionsbauweise zulässt. Weiterhin ist angestrebt, dass ein einfach herzustellender und zu fügender Konstruktionswerkstoff mit Strahlenschutzfunktion bereitgestellt wird und auf Blei als Strahlenschutzwerkstoff verzichtet werden kann. Weiterhin soll im Zusammenhang mit immer schnelleren Analysemethoden und den damit höheren Geschwindigkeiten, mit denen die zu prüfenden Bauteile die Diagnosegeräte durchlaufen, die dabei verursachten Schwingungen gedämpft werden.

[0010] Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch, dass der Röntgenstrahlen absorbierenden Stoff Baryt (BaSO_4) ist, und dass der absorbierende Stoff ein erstes Korngrößenspektrum von 0 bis 32 mm und ein zweites Korngrößenspektrum von 0 bis 500 µm aufweist.

[0011] Vorteilhaft dabei ist, dass dieser Werkstoff eine hinreichende Strahlenschutzfunktion aufweist und ein optimiertes Masse/Absorptionsverhältnis besitzt. Vorteilhaft ist auch, dass die Erfindung einen alternativen Werkstoff aufgezeigt, der die Substitution von Blei unter gewissen konstruktiven Bedingungen ermöglicht. Die Erfindung weist weiterhin sehr gute Eigenschaften zur Herstellung von eigensteifen Strahlenschutzbauteilen und -komponenten auf. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass unter bestimmten Voraussetzungen der erfindungsgemäße Konstruktionswerkstoff Mineralguss als elektrischer Isolator mit Strahlenschutzfunktion und als schwingungsdämpfender und/oder lärmdämpfender Konstruktionswerkstoff mit Strahlenschutzfunktion einsetzbar ist. Mit Baryt wird die Strahlenschutzleistung des Mineralgusses herbeigeführt. Die Korngröße 0 bis 32 mm wirkt sich positiv auf die Strahlenschutzeigenschaft sowie die Eigensteifigkeit des erfindungsgemäßen Werkstoffes aus. Die Feinstkornfraktion von 0 bis 500 µm bildet in Verbindung mit der ersten und zweiten Komponente die Matrix des Mineralgusses und erhöht die Strahlenabsorptionseigenschaft durch eine verbesserte Packungsdichte.

[0012] Vorteilhaft ist es weiterhin, eigensteife Werkstücke in einem Guss herstellen, wobei die Herstellung kalt- oder heißhärtend erfolgen kann. Durch diese Möglichkeit des Herstellungsverfahrens in einem Guss reduzieren sich evtl. Montagearbeiten aber vor allem werden möglich Undichtigkeitsstellen durch den Wegfall des Zusammenfügens von Einzelbauteilen minimiert. Weiterhin ist ein Verguss vor Ort möglich. Die Werkstücke aus dem hergestellten erfindungsgemäßen Material sind ohne weiteres einfach mechanisch bearbeitbar.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen dargestellt.

[0014] Eine vorteilhafte Lösung der Erfindung sieht vor, dass die erste Komponente einen Anteil von 1 bis

10 %, bevorzugt 5 bis 8 % aufweist und dass es sich bevorzugt bei dem Harz der ersten Komponente um ein PUR-, Epoxid-, Polyester-, Vinylester-, und/oder ein Methacrylatharz. handelt.

[0015] Weiterhin ist es eine vorteilhafte Lehre der Erfindung, dass die zweite Komponente einen Anteil von 0,5 bis 10 %, bevorzugt 1 bis 5 % aufweist und dass es sich bevorzugt bei dem Härter der zweiten Komponente um ein Isocyanat, Anhydrid, Amin und/oder Polyamin handelt.

[0016] Weiterhin ist vorteilhaft, dass entweder die erste, zweite oder dritte Komponente ein Benetzungsmittel aufweist. Dadurch wird der Verbund und die Anhaftung mit dem Matrixbildenden Material verbessert.

[0017] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die dritte Komponente einen Anteil von 60 bis 97 %, bevorzugt 85 bis 95 % aufweist. Ein Bestandteil der dritten Komponente ist bevorzugt Quarz, Basalt, Granit, Diabas, Kreide und/oder ein Thixotropierungsmittel. Mit den Aggregaten wird die mechanische Festigkeit des Mineralgusses erhöht. Das Thixotropierungsmittel sorgt dafür, dass die Stoffe der dritten Komponente gleichmäßig im Werkstoff verteilt bleiben

[0018] Weiterhin ist es eine vorteilhafte Lehre der Erfindung, dass der Röntgenstrahlen absorbierende Stoff zusätzlich Hämatit (Fe_2O_3), Wismut (Bi), Blei (Pb) und/oder Magnetit (Fe_3O_4) ist, wobei Hämatit besonders bevorzugt wird. Mit diesen Stoffen wird die Strahlenschutzleistung des Mineralgusses herbeigeführt. Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 16 mm aufweist. Diese Korngröße wirkt sich positiv auf die Strahlenschutzleistung sowie die Eigensteifigkeit des erfindungsgemäßen Werkstoffes aus. Zusätzlich sehen bevorzugte Ausführungsformen vor, dass der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 5 mm, bevorzugt 0 bis 2 mm aufweist.

[0019] Zusätzlich hat sich vorteilhaft herausgestellt, dass der Hämatit oder Baryt ein weiteres Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm aufweist. Diese Feinstkornfraktion bildet in Verbindung mit dem Polymer der ersten und zweiten Komponente die Matrix des Mineralgusses und erhöht die Strahlenabsorptionsfähigkeit durch eine verbesserte Packungsdichte.

[0020] Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen zuvor dargestellten Mineralgusses für das Herstellen von Röntgenstrahlung absorbierenden formeigenen Bauteilen, bevorzugt Wand-Decken- Bodenelemente und Verschlusssysteme für Strahlenschutz- oder Linearbeschleunigungsbunker, Gestelle und/oder Komponenten für Röntgeninspektionssystemen wie beispielsweise Diagnoseapparate und Röntgengeräte für die Bereiche Medizin, Sensorik, Elektronik, Material- und Naturwissenschaften sowie der Industrie. Eine weitere Anwendung ist das Füllen von Röntgenstrahl absorbierenden Bauteilen in verlorenen Formen wie z.B. Stahlschweißkonstruktionen, verschiedenen Kunststoffformen etc.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsformen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0022] Eine erste erfindungsgemäße Ausführung des erfindungsgemäßen Mineralgusses weist als erste Komponente ein PUR-Harz mit einem Benetzungsmittel mit insgesamt 2 bis 5 Gew-% auf. Als zweite Komponente wird ein Isocyanathärter mit insgesamt 2 bis 5 Gew-% verwendet. Die dritte Komponente besteht aus einer ersten Hämatitfraktion mit einem Korngrößenspektrum von 0,1 bis 6 mm und einem Gewichtanteil von 70-80 Gew-% und aus einer zweiten Hämatitfraktion als Matrixbilder mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm und einem Gewichtsanteil von 10-15 Gew-%. Weiterhin wird ein Thixotropierungsmittel zugegeben.

[0023] Eine zweite erfindungsgemäße Ausführung des erfindungsgemäßen Mineralgusses weist als erste Komponente ein Epoxidharz mit einem Benetzungsmittel mit insgesamt 6 bis 9 Gew-% auf. Als zweite Komponente wird ein Epoxidharzhärter 1 bis 4 Gew-% verwendet. Die dritte Komponente besteht aus einer ersten Hämatitfraktion mit einem Korngrößenspektrum von 0,1 bis 6 mm und einem Gewichtanteil von 30-50 Gew-% und aus einer zweiten Hämatitfraktion als Matrixbilder mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm und einem Gewichtsanteil von 5-15 Gew-%. Weiterhin wird ein Thixotropierungsmittel zugegeben. Weiterhin wird Quarz und ein Eruptivgestein, beispielsweise Rhyolith, mit einem Korngrößenspektrum von 5 bis 16 mm mit einem Gewichtsanteil von 30 bis 50 Gew-% hinzugefügt.

[0024] Eine dritte erfindungsgemäße Ausführung des erfindungsgemäßen Mineralgusses weist als erste Komponente ein Epoxidharz mit einem Benetzungsmittel mit insgesamt 6 bis 9 Gew-% auf. Als zweite Komponente wird ein Epoxidharzhärter 1 bis 4 Gew-% verwendet. Die dritte Komponente besteht aus einer ersten Barytfraktion mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 16 mm und einem Gewichtsanteil von 60 bis 85 Gew-% und aus einer zweiten Barytfraktion als Matrixbilder mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm und einem Gewichtsanteil von 5-15 Gew-%. Weiterhin ist eine Hämatitfraktion mit 0 bis 15 Gew-% vorgesehen mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 6 mm. Weiterhin wird ein Thixotropierungsmittel zugegeben.

[0025] Eine vierte erfindungsgemäße Ausführung des erfindungsgemäßen Mineralgusses weist als erste Komponente ein Epoxidharz mit einem Benetzungsmittel mit insgesamt 6 bis 9 Gew-% auf. Als zweite Komponente wird ein Epoxidharzhärter 1 bis 4 Gew-% verwendet. Die dritte Komponente besteht aus einer ersten Barytfraktion mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 16 mm und einem Gewichtsanteil von 40 bis 85 Gew-% und aus einer zweiten Barytfraktion als Matrixbilder mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm und einem Gewichtsanteil von 5-15 Gew-%. Weiterhin wird ein Thixotropierungsmittel zugegeben. Zusätzlich wird Quarz und ein Eruptivgestein mit einem Korngrößenspektrum von 5 bis 16 mm mit einem Gewichtanteil von 30 bis 60 Gew-%

hinzugefügt.

Patentansprüche

1. Mineralguss mit einer ersten Komponente, die wenigstens ein Harz aufweist, mit einem Anteil von 0,1 bis 15 Gew.-%, mit einer zweiten Komponente, die wenigstens einen Härter aufweist, mit einem Anteil von 0,1 bis 15 Gew.-%, mit einer dritten Komponente, die wenigstens einen Füllstoff aufweist, mit einem Anteil von 50 bis 99 Gew.-%, wobei die dritte Komponente mindestens einen Röntgenstrahlen absorbierenden Stoff aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Röntgenstrahlen absorbierende Stoff Baryt (BaSO_4) ist, und dass der absorbierende Stoff ein erstes Korngrößenspektrum von 0 bis 32 mm und ein zweites Korngrößenspektrum von 0 bis 500 μm aufweist.
2. Mineralguss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Komponente einen Anteil von 1 bis 10 %, bevorzugt 5 bis 8 % aufweist.
3. Mineralguss nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Komponente einen Anteil von 0,5 bis 10 %, bevorzugt 1 bis 5 % aufweist.
4. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Komponente einen Anteil von 60 bis 97%, bevorzugt 85 bis 95 % aufweist.
5. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Komponente als Bestandteil Quarz, Basalt, Granit, Diabas, Kreide und/oder ein Thixotropierungsmittel aufweist.
6. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Röntgenstrahlen absorbierende Stoff zusätzlich Hämatit (Fe_2O_3), Wismut (Bi), Blei (Pb) und/oder Magnetit (Fe_3O_4) aufweist.
7. Mineralguss nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 16 mm aufweist.
8. Mineralguss nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 5 mm bevorzugt 0 bis 2 mm aufweist.
9. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Harz ein PUR-, Epoxid-, Polyester-, Vinylester-, und/oder ein Methacrylatharz ist.

11. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Härter der zweiten Komponente um ein Isocyanat, Anhydrid, Amin und/oder Polyamin handelt.

12. Verwendung eines Mineralgusses nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für das Herstellen von Röntgenstrahlung absorbierenden Bauteilen, bevorzugt Wand-, Decken-, Bodenelemente und Verschlusssysteme für Strahlenschutz- oder Linearbeschleunigungsbunker, Gestelle und/oder Komponenten für Röntgeninspektionssystemen wie beispielsweise Diagnoseapparate und Röntgengeräte für die Bereiche Medizin, Sensorik, Elektronik, Material- und Naturwissenschaften sowie der Industrie.

13. Verwendung eines Mineralgusses nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für das Verfüllen in verlorenen Formen wie z.B. Stahlschweißkonstruktionen, verschiedenen Kunststoffformen etc.

Claims

1. Cast mineral material having a first component which comprises at least one resin and is present in a proportion of from 0.1 to 15% by weight, a second component which comprises at least one hardener and is present in a proportion of from 0.1 to 15% by weight and a third component which comprises at least one filler and is present in a proportion of from 50 to 99% by weight, where the third component comprises at least one X-ray-absorbing substance, **characterized in that** the at least one X-ray-absorbing substance is barite (BaSO_4) and **in that** the absorbing substance has a first particle size spectrum from 0 to 32 mm and a second particle size spectrum from 0 to 500 μm .
2. Cast mineral material according to Claim 1, **characterized in that** the first component is present in a proportion of from 1 to 10%, preferably from 5 to 8%.
3. Cast mineral material according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the second component is present in a proportion of from 0.5 to 10%, preferably from 1 to 5%.
4. Cast mineral material according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** the third component is present in a proportion of from 60 to 97%, preferably from 85 to 95%.

5. Cast mineral material according to any of Claims 1 to 4, **characterized in that** the third component comprises quartz, basalt, granite, diabase, chalk and/or a thixotrope as constituent.
6. Cast mineral material according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that** the X-ray-absorbing substance additionally comprises haematite (Fe_2O_3), bismuth (Bi), lead (Pb) and/or magnetite (Fe_3O_4).
7. Cast mineral material according to Claim 6, **characterized in that** the absorbing substance has a particle size spectrum from 0 to 16 mm.
8. Cast mineral material according to Claim 6, **characterized in that** the absorbing substance has a particle size spectrum from 0 to 5 mm, preferably from 0 to 2 mm.
9. Cast mineral material according to any of Claims 1 to 8, **characterized in that** the absorbing substance has a particle size spectrum from 0 to 100 μm .
10. Cast mineral material according to any of Claims 1 to 9, **characterized in that** the resin is a PUR resin, epoxy resin, polyester resin, vinyl ester resin and/or a methacrylate resin.
11. Cast mineral material according to any of Claims 1 to 10, **characterized in that** the hardener of the second component is an isocyanate, anhydride, amine and/or polyamine.
12. Use of a cast mineral material according to any of Claims 1 to 11 for producing X-ray-absorbing components, preferably wall, ceiling or floor elements and closure systems for radiation protection or linear acceleration bunkers, stands and/or components for X-ray inspection systems such as diagnostic apparatuses and X-ray appliances for the fields of medicine, sensor technology, electronics, materials science and natural sciences and also in industry.
13. Use of a cast mineral material according to any of Claims 1 to 11 for introduction into lost moulds such as steel welding constructions, various plastic moulds, etc.

Revendications

1. Fonte minérale comprenant un premier composant, qui comprend au moins une résine, en une proportion de 0,1 à 15 % en poids, comprenant un deuxième composant, qui comprend au moins un agent de durcissement, en une proportion de 0,1 à 15 % en poids, comprenant un troisième composant, qui comprend au moins une charge, en une proportion

de 50 à 99 % en poids, le troisième composant comprenant au moins une substance absorbant les rayons X, **caractérisée en ce que** la ou les substances absorbant les rayons X sont la baryte (BaSO_4) et **en ce que** la substance absorbante présente un premier spectre de tailles de grain de 0 à 32 mm et un second spectre de tailles de grain de 0 à 500 μm .

- 5
- 10 2. Fonte minérale selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le premier composant présente une proportion de 1 à 10 %, de préférence de 5 à 8 %.
- 15 3. Fonte minérale selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le deuxième composant présente une proportion de 0,5 à 10 %, de préférence de 1 à 5 %.
- 20 4. Fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le troisième composant présente une proportion de 60 à 97 %, de préférence de 85 à 95 %.
- 25 5. Fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le troisième composant comprend en tant que constituant du quartz, du basalte, du granite, de la diabase, de la craie et/ou un agent thixotropique.
- 30 6. Fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la substance absorbant les rayons X comprend également de l'hématite (Fe_2O_3), du bismuth (Bi), du plomb (Pb) et/ou de la magnétite (Fe_3O_4).
- 35 7. Fonte minérale selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la substance absorbante présente un spectre de tailles de grain de 0 à 16 mm.
- 40 8. Fonte minérale selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la substance absorbante présente un spectre de tailles de grain de 0 à 5 mm, de préférence de 0 à 2 mm.
- 45 9. Fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la substance absorbante présente un spectre de tailles de grain de 0 à 100 μm .
- 50 10. Fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la résine est une résine de PUR, d'époxyde, de polyester, d'ester de vinyle et/ou de méthacrylate.
- 55 11. Fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** l'agent de durcissement du deuxième composant est un isocyanate, un anhydride, une amine et/ou une poly-

mine.

12. Utilisation d'une fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 pour la fabrication de composants absorbant les rayons X, de préférence d'éléments de murs, de ponts, de sols et de systèmes de fermeture pour bunkers de radioprotection ou d'accélérateur linéaire, de châssis et/ou de composants pour systèmes d'inspection à rayons X tels que par exemple les appareils de diagnostic et les appareils à rayons X pour les domaines de la médecine, de l'analyse sensorielle, de l'électronique, des sciences des matériaux et naturelles, ainsi que de l'industrie.

5

10

15

13. Utilisation d'une fonte minérale selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 pour le remplissage dans des moules perdus tels que p. ex. des constructions en acier soudé, divers moules en plastique, etc.

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- DE 10314855 A1 [0004]
- GB 1036646 A [0005]
- DE 3617091 A1 [0006]
- DD 271193 A1 [0007]