



(11) **EP 2 058 821 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2009 Patentblatt 2009/20

(51) Int Cl.:
G21F 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07021908.4**

(22) Anmeldetag: **12.11.2007**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **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**
Heublink 79
D-22391 Hamburg (DE)

(54) **Röntgenstrahlung absorbierender Mineralguss**

(57) Die Erfindung betrifft einen Röntgenstrahlung absorbierenden Mineralguss. 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 zu fügender Konstruktionswerkstoff mit Strahlenschutzfunktion bereitgestellt wird und auf Blei im Strahlenschutz verzichtet werden kann. Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch Mineralguss mit einer er-

sten 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 einen Röntgenstrahlen absorbierenden Stoff von feiner bis grobe Körnung aufweist.

EP 2 058 821 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Röntgenstrahlung absorbierenden Mineralguss.

[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] 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.

[0006] 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 $< 83\mu$ verwendet, die zusammen mit dem Bindersystem oft eine unzureichende Eigensteifigkeit als Konstruktionswerkstoff aufweisen.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch einen 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.-%, und 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. Die Körnung kann feiner bis grob sein.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen dargestellt.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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

[0017] Weiterhin ist es eine vorteilhafte Lehre der Erfindung, dass der Röntgenstrahlen absorbierenden Stoff Hämatit (Fe_2O_3), Baryt (BaSO_4), Wismut (Bi), Blei (Pb) und/oder Magnetit (Fe_3O_4) ist, wobei Baryt oder Hämatit besonders bevorzugt werden. 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 32 mm bevorzugt 0 bis 16 mm aufweist. Diese Korngröße wirkt sich positiv auf die Strahlenschutzleistung sowie die Elgenstelligkeit 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.

[0018] Zusätzlich hat sich vorteilhaft herausgestellt, dass der Hämatit oder Baryt ein weiteres Korngrößenspektrum von 0 bis 500 μm , bevorzugt 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.

[0019] Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen zuvor dargestellten Mineralgusses für das Herstellen von Röntgenstrahlung absorbierenden formeigenen Bauteilen, bevorzugt Wand-Decken- Bodenelemente und Verschlussysteme 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.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsformen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0021] 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 Gewichtanteil von 10-15 Gew-%. Weiterhin wird ein Thixotropierungsmittel zugegeben.

[0022] 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 Gewichtanteil 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 Gewichtanteil von 30 bis 50 Gew-% hinzugefügt.

[0023] 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 Gewichtanteil von 60 bis 85 Gew-% und aus einer zweiten Barytfraktion als Matrixbilder mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm und einem Gewichtanteil 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.

[0024] 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 Gewichtanteil von 40 bis 85 Gew-% und aus einer zweiten Barytfraktion als Matrixbilder mit einem Korngrößenspektrum von 0 bis 100 μm und einem Gewichtanteil von 5-15 Gew-%. Weiterhin wird ein Thixotropierungsmittel zugegeben.

[0025] 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
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 ge-**

kennzeichnet, dass die zweite Komponente einen Anteil von 0,5 bis 10 %, bevorzugt 1 bis 5 % aufweist.

schiedenen Kunststoffformen etc.

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
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. 10
6. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Röntgenstrahlen absorbierenden Stoff Baryt (BaSO_4), Hämatit (Fe_2O_3), Wismut (Bi), Blei (Pb) und/oder Magnetit (Fe_3O_4) ist. 15
7. Mineralguss nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 32 mm bevorzugt 0 bis 16 mm aufweist. 20
8. Mineralguss nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 5 mm bevorzugt 0 bis 2 mm aufweist. 25
9. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der absorbierende Stoff ein Korngrößenspektrum von 0 bis 500 μm , bevorzugt 0 bis 100 μm aufweist. 30
10. Mineralguss nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Harz ein PUR-, Epoxid-, Polyester-, Vinylester-, und/oder ein Methacrylatharz ist. 35
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. 40
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. 45
50
55
13. Verwendung eines Mineralgusses nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für das Verfüllen in verlorenen Formen wie z.B. Stahlschweißkonstruktionen, ver-



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 1908

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 036 646 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY UK) 20. Juli 1966 (1966-07-20) * das ganze Dokument *	1-13	INV. G21F1/04
A	FR 2 358 729 A (KYOWA GAS CHEM IND CO LTD [JP]) 10. Februar 1978 (1978-02-10) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 20 * * Seite 4, Zeile 19 - Zeile 38 *	1-13	
A	AU 595 453 B2 (PLASTER SUPPLIES LIMITED) 29. März 1990 (1990-03-29) * Seite 2, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 1 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G21F B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. April 2008	Prüfer Zanotti, Laura
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 02 1908

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1036646	A	20-07-1966	KEINE	

FR 2358729	A	10-02-1978	AU 515757 B2	30-04-1981
			AU 2707077 A	18-01-1979
			BR 7704689 A	16-05-1978
			CA 1082845 A1	29-07-1980
			CS 196213 B2	31-03-1980
			DD 131880 A5	26-07-1978
			DE 2732006 A1	19-01-1978
			ES 461464 A1	01-06-1978
			GB 1575698 A	24-09-1980
			IT 1079338 B	08-05-1985
			PL 199696 A1	17-07-1978
			US 4129524 A	12-12-1978

AU 595453	B2	29-03-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]
- DE 3617091 A1 [0005]
- DD 271193 A1 [0006]