

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU103162

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(21)

N° de dépôt: LU103162

(51)

Int. Cl.:
C04B 20/00

(22)

Date de dépôt: 27/06/2023

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):
DOHLEN Michael – Deutschland

(43)

Date de mise à disposition du public: 27/12/2024

(74)

Mandataire(s):
THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PROPERTY GMBH –
45143 Essen (Deutschland)

(47)

Date de délivrance: 27/12/2024

(73)

Titulaire(s):
THYSSENKRUPP AG – 45143 Essen (Deutschland),
THYSSENKRUPP MILLSERVICES & SYSTEMS GMBH –
46149 Oberhausen (Deutschland)

(54)

Mineralischer Dämmbaustoff aus Eisenhüttenschlacke.

(57)

Die vorliegende Erfindung betrifft einen faserförmigen Dämmbaustoff, der aus einer Schlacke der Eisen- und Stahlindustrie hergestellt ist.

Mineralischer Dämmbaustoff aus Eisenhüttenschlacke

Die Erfindung betrifft einen mineralischen, faserartigen Dämmbaustoff, welcher aus Schlacke der Eisen- und Stahlindustrie hergestellt wird.

5

Mineralwolle, zum Beispiel Glas- und Steinwolle, wird zur Dämmung, insbesondere im Bausektor, eingesetzt und ist daher gerade derzeit für die Umsetzung und Erreichung der Klimaziele im Bereich der Gebäudeisolation ein wichtiger Baustoff. Zur Herstellung wird das glasige oder mineralische Ausgangsmaterial aufgeschmolzen und faserartig durch Schleuder- oder Düsenblasverfahren volumenmäßig deutlich vergrößert. Weiterhin wird zur Verbindung der Fasern untereinander ein Bindemittel, zum Beispiel ein Kunstharz, hinzugegeben. Hierbei ist jedoch in der Klimagesamtbilanz zu berücksichtigen, dass für das Herstellungsverfahren zum einen primäre Rohstoffe benötigt werden, zum Beispiel Dolomit, Diabas oder Eisenoxid. Auf der anderen Seite wird für das Aufschmelzen der Materialien eine hohe Menge an thermischer Energie benötigt.

10
15

Aufgabe der Erfindung ist es, einen alternativen mineralischen Dämmbaustoff bereitzustellen, welcher in der Herstellung weniger CO₂-Emissionen verursacht und Ressourcen schont, so dass die Gesamtklimabilanz besser ist.

20

Gelöst wird diese Aufgabe durch den faserförmigen Dämmbaustoff mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch das Verfahren mit den in Anspruch 4 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung.

25

Der erfindungsgemäße faserförmige Dämmbaustoff ist aus einer Schlacke hergestellt. Dieses hat gleich zwei Vorteile. Schlacke ist bereits bei der Herstellung schmelzflüssig. Daher entfällt die Energie, welche zur Verflüssigung der Ausgangsmaterialien benötigt wird. Zum anderen ist Schlacke kein Primärrohstoff, wie zum Beispiel Dolomit, sondern ein industrielles Nebenprodukt. Somit kann sowohl Energie eingespart werden als auch Primärrohstoffe geschont werden. Somit ist ein aus einer Schlacke, direkt nach dem Verlassen des metallurgischen Aggregats, hergestellter faserförmiger Dämmbaustoff insgesamt wesentlich umweltfreundlicher als herkömmliche Mineralwolle.

30

Der Schlacke können, insbesondere zwischen dem Abschlacken aus dem metallurgischen Aggregat und der Herstellung des faserförmigen Dämmbaustoffes, Zusatzstoffe zugeführt werden. Wichtig ist hierbei, dass der Schmelzzustand erhalten bleibt. Mögliche Zusatzstoffe können beispielsweise ausgewählt sein aus der Gruppe umfassend Sand, Ton, Kalk, Zementstein, Bauxit, Alumosilikat. Eine so mit Zusatzstoffen versehene Schlacke wird im Sinne der Erfindung weiter als Schlacke angesehen. Derartige Zusatzstoffe können bevorzugt bereits erwärmt zugeführt werden. Das Einbringen der Zusatzstoffe kann beispielsweise durch Einblasen in die flüssige Schlacke erfolgen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der faserförmige Dämmbaustoff aus einer Hochofenschlacke, einer Schachtofenschlacke, einer LD-Schlacke, einer Elektroofenschlacke oder einer Schlacke aus einer Direkt-Reduktionsanlage hergestellt. Der Schmelzpunkt liegt bei unter 1.450 °C.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der faserförmige Dämmbaustoff die folgende Zusammensetzung auf:

SiO ₂	22 bis 40 Gew.-%,
Al ₂ O ₃	6 bis 18 Gew.-%,
CaO	32 bis 49 Gew.-%,
MgO	5 bis 12 Gew.-%,
Fe ₂ O ₃	0,5 bis 10 Gew.-%,
K ₂ O	0,2 bis 1,2 Gew.-%,
Na ₂ O	0,2 bis 1,2 Gew.-%,
TiO ₂	0,4 bis 1,4 Gew.-%,
MnO	0,2 bis 1,0 Gew.-%,
SO ₃	0,2 bis 1,4 Gew.-%.

Weitere Bestandteile sind vorzugsweise unterhalb folgender Schwellen enthalten:

Hg	≤ 0,05 mg/kg,
As	≤ 5,0 mg/kg,
Pb	≤ 25 mg/kg,

Cd $\leq 0,2 \text{ mg/kg}$,
TOC $\leq 0,5 \text{ Gew.-%}$,
Asbest $\leq 0,0001 \text{ Gew.-%}$.

Des Weiteren sind bevorzugt die Rohdichte $\geq 2,6 \text{ g/cm}^3$ und der Glühverlust $\leq 1 \text{ Gew.-%}$.

5

Schlacken mit einer Zusammensetzung innerhalb dieses Bereichs haben sich als besonders geeignet herausgestellt. Da die Schlacke versponnen wird, ist die Zusammensetzung der Schlacke und des faserförmigen Dämmbaustoffs gleich.

- 10 In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen faserförmigen Dämmbaustoffs. Die Schlacke wird direkt nach dem Abschlacken mittels eines Schleuder- oder Düsenblasverfahrens verarbeitet. Wesentlich ist, dass eine direkte, also sofortige Verarbeitung nach dem Abschlacken und somit in flüssiger Form erfolgt. Dieses hat zwei wesentliche Vorteile. Zum einen wird die Energie
15 für das Aufschmelzen gespart. Zum anderen erfolgt ein Abkühlen von Schlacke üblicherweise in Schlackebeeten, also im Freien und somit unter nur bedingt kontrollierten Bedingungen, sodass eine Veränderung der mineralogischen Eigenschaften durch ein „Verwittern“ nicht vollständig kontrolliert beziehungsweise reproduzierbar ist. Die direkte Verarbeitung führt somit auch zu einem einheitlicheren
20 faserförmigen Dämmbaustoff.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Schlacke bei 1700°C bis 1150°C , bevorzugt bei 1600°C bis 1400°C , besonders bevorzugt bei 1450°C bis 1350°C , verarbeitet.

25

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird der versponnenen Schlacke ein Bindemittel zugegeben. Dieses erfolgt bevorzugt unmittelbar auf das frisch versponnene Material, also im warmen Zustand. Dieses dient dem Zusammenhalt des faserförmigen Dämmbaustoffs. Als Bindemittel werden üblicherweise Bindemittel auf Harnstoffbasis,
30 auf Zuckerbasis oder auf Acrylbasis eingesetzt.

Patentansprüche

1. Faserförmiger Dämmbaustoff, wobei der faserförmige Dämmbaustoff aus einer Schlacke hergestellt ist.
- 5 2. Faserförmiger Dämmbaustoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der faserförmige Dämmbaustoff aus einer Hochofenschlacke, einer Schachtofenschlacke, einer LD-Schlacke, einer Elektroofenschlacke oder einer Schlacke aus einer Direkt-Reduktionsanlage hergestellt ist.
- 10 3. Faserförmiger Dämmbaustoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der faserförmige Dämmbaustoff die folgende Zusammensetzung aufweist:

SiO ₂	22 bis 40 Gew.-%,
Al ₂ O ₃	6 bis 18 Gew.-%,
15 CaO	32 bis 49 Gew.-%,
MgO	5 bis 12 Gew.-%,
Fe ₂ O ₃	0,5 bis 10 Gew.-%,
K ₂ O	0,2 bis 1,2 Gew.-%,
Na ₂ O	0,2 bis 1,2 Gew.-%,
20 TiO ₂	0,4 bis 1,4 Gew.-%,
MnO	0,2 bis 1,0 Gew.-%,
SO ₃	0,2 bis 1,4 Gew.-%.
- 25 4. Verfahren zur Herstellung eines faserförmigen Dämmbaustoffs nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlacke direkt nach dem Abschlacken mittels eines Schleuder- oder Düsenblasverfahrens verarbeitet wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlacke bei 1700 °C bis 1150 °C, bevorzugt bei 1600 °C bis 1400 °C, besonders bevorzugt bei 1450 °C bis 1350 °C, verarbeitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der versponnenen Schlacke ein Bindemittel zugegeben wird.