

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7685764号
(P7685764)

(45)発行日 令和7年5月30日(2025.5.30)

(24)登録日 令和7年5月22日(2025.5.22)

(51)国際特許分類		F I	
C 0 4 B	28/26 (2006.01)	C 0 4 B	28/26
C 0 4 B	14/24 (2006.01)	C 0 4 B	14/24
C 0 4 B	14/46 (2006.01)	C 0 4 B	14/46
C 0 4 B	20/10 (2006.01)	C 0 4 B	20/10
C 0 4 B	24/12 (2006.01)	C 0 4 B	24/12
		Z	
請求項の数 5 (全8頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号 特願2022-506594(P2022-506594)		(73)特許権者	522006650
(86)(22)出願日 令和2年6月26日(2020.6.26)			ファースト ポイント エー . エス .
(65)公表番号 特表2022-543088(P2022-543088			F I R S T P O I N T A . S .
A)			チェコ共和国 6 9 5 0 1 ホドニーン ,
(43)公表日 令和4年10月7日(2022.10.7)			ブルニェンスカー 4 4 0 4 / 6 5 エー
(86)国際出願番号 PCT/CZ2020/000031			B r n e n s k a 4 4 0 4 / 6 5 a ,
(87)国際公開番号 WO2021/023321			6 9 5 0 1 H o d o n i n (C Z)
(87)国際公開日 令和3年2月11日(2021.2.11)		(74)代理人	100186060
審査請求日 令和5年6月5日(2023.6.5)			弁理士 吉澤 大輔
(31)優先権主張番号 PV2019-509		(74)代理人	100145458
(32)優先日 令和1年8月6日(2019.8.6)			弁理士 秋元 正哉
(33)優先権主張国・地域又は機関		(72)発明者	チャンドヴァ , ガブリエラ
チェコ(CZ)			チェコ共和国 5 1 7 2 4 ボロフラーデ
			ク , ヤン ジシュカ 5 0 0
		(72)発明者	スパニエル , ペトル
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 耐火性断熱材料とその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 9 ~ 3 7 . 8 重量 % の多孔質ガラスボールと、
1 3 7 0 ~ 1 4 0 0 k g / m 3 の範囲の密度および 3 . 2 ~ 3 . 4 の範囲の S i O 2 対 N a 2 O のモル比を有する 6 0 ~ 8 1 重量 % のケイ酸ナトリウム水溶液と、
0 . 1 ~ 1 重量 % の水ガラスバインダー安定剤と、を含む硬化性コンパウンドからなり、
さらに 2 ~ 1 0 重量 % のチョップドバサルトファイバーとを含み、
0 . 3 ~ 1 m m の径を有する多孔質ガラスボールの全体表面にカーボンブラックが設けられ、カーボンブラックが総重量の 0 . 1 ~ 0 . 9 重量 % を構成し、
前記水ガラスバインダー安定剤は、親水性アルコキシアルキルアンモニウム塩であることを特徴とする耐火性断熱材料。

10

【請求項 2】

前記多孔質ガラスボールが 1 2 ~ 1 6 重量 % の酸化アルミニウムを含有することを特徴とする請求項 1 に記載の耐火性断熱材料。

【請求項 3】

さらに水ガラス硬化剤を含有することを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の耐火性断熱材料。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに 1 項に記載の耐火性断熱材料の製造方法であって、
まず、前記多孔質ガラスボールをその全体表面がカーボンブラックで被覆されるように

20

カーボンブラック水溶液に混合し、

次いでカーボンブラックを備えた前記多孔質ガラスボールをチョップドバサルトファイバーと混合して断熱コンパウンドを形成し、

そして前記ケイ酸ナトリウム水溶液に水ガラスバインダー安定剤を添加した後、この溶液に硬化剤を添加し、1～10分間攪拌してバインダー溶液を形成し、

次いで、前記断熱コンパウンドを絶えず攪拌しながら前記バインダー溶液に注ぎ、全体を混合し、

次いで、得られた混合物を適用部位に注ぎ、

最後に、前記得られた混合物を硬化するまで静置することを特徴とする耐火性断熱材料の製造方法。

10

【請求項5】

前記適用部位が型であることを特徴とする請求項4に記載の耐火性断熱材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐火性断熱材料、特に水ガラスを含有するコンパウンドからなる耐火性断熱材料、およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の技術から、一般的な建築材料としてだけでなく、防火や建築物の断熱にも使われている、全範囲のモルタルとコンクリートの混合物が知られている。

20

【0003】

公知の発泡断熱メーソリー材料の中には、例えば、ポリスチレンコンクリートが挙げられる。そのベースは、直径2～6mmの様々なサイズの発泡ポリスチレンボールである。これらのボールは表面処理され、静電引力を排除するように分離したままである。ポリスチレンコンクリートは、コンクリートと同様に水平面に施工されるか、パネル化される。

【0004】

チェコ特許文献CZ PV 2003-2196から、充填剤としてパーライトを含有し、絶縁体としてベントナイトを含有する、吸音および耐火層として意図された、プラスターの最上層用のモルタルが知られている。このモルタルの欠点は、ベントナイトが耐火性および断熱性が低いことである。さらなる欠点はベントナイトが高い吸収性を有し、水中で膨潤することであり、これが、ベントナイトが外装用プラスターとして適していない理由である。

30

【0005】

さらなるロシア特許文献RU 2687816から、パーライトおよびカオリンウール、セルロースおよびケイ酸塩ファイバーを有する発泡コンクリートが知られている。欠点は、この材料が有意な耐火特性を有さず、機械的強度も低く、脆いことである。

【0006】

チェコ特許文献CZ PV 2004-536から、その結合材が灰溶液であるメーソリー材料が知られている。充填材はスラグ、粘土、砕石英、石灰石である。材料は鋼線で補強されている。欠点は、それが断熱材料ではないことである。別の欠点は、それが比較的吸収性であることである。

40

【0007】

別のチェコ特許文献CZ PV 1990-6611から、可溶性セルロースの形態のバインダーおよび分散物を有するメーソリーおよび被覆材料が知られている。この材料は水ガラスを含有するが、ここではバインダーの機能を満たさないが、添加剤である。塩基性粉碎充填剤に加えて、粒状ポリスチレンまたはパーライトが添加される。この材料の欠点は耐火性でもないが、断熱および遮音特性が低いことである。

【0008】

チェコ実用新案CZ 23529から、スラグと水ガラスに基づくジオポリマーが知ら

50

れている。水ガラスを水酸化ナトリウムで処理する。軽量化のためにセラミックボールを加える。欠点は、この材料が重く、耐熱性がなく、比較的吸収性であることである。

【0009】

さらなる中国特許文献CN102964107から、パーライト、ガラスファイバー、粘土およびシリカゲルから構成されるパネルが知られており、ここで主な結合材は粘土である。欠点はパネルが断熱特性が低く、吸収性があり、耐火性がないことである。

【0010】

チェコ実用新案CZ 31096からはガラスをベースとした透過性耐火性発泡断熱システム用のコンパウンドが知られており、これには1000までの熱安定性を有するガラスボールが含まれている。欠点は、圧縮強度がより低く、耐熱性がより低いことである。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【文献】チェコ共和国特許出願明細書第CZ PV 2003-2196号公報

【文献】ロシア特許第RU 2687816号公報

【文献】チェコ共和国特許出願明細書第CZ PV 2004-536号公報

【文献】チェコ共和国特許出願明細書第CZ PV 1990-6611号公報

【文献】チェコ共和国特許出願明細書第CZ 23529号公報

【文献】中国特許第CN102964107号公報

【文献】チェコ共和国実用新案第CZ 31096号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上記の現在の技術から、現在の技術の主な欠点は既知の材料が低い耐熱性および耐火性であると同時に、それらがしばしば非常に吸収性であることであることが明らかである。

【0013】

本発明の目的は、高い耐火性を有すると同時に優れた断熱特性を有する耐火性断熱材料を構築することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

30

上記の欠点は大幅に取り除かれ、本発明の目的は耐火性断熱材料、特に水ガラスを含有する耐火性断熱材料用コンパウンドによって達成され、これは、本発明によれば、19~40重量%の多孔質ガラスボールと、1370~1400kg/m³の範囲の密度および3.2~3.4の範囲のSiO₂対Na₂Oのモル比を有する60~81重量%のケイ酸ナトリウム水溶液と、0.1~1重量%の水ガラスバインダー安定剤とを含み、さらに2~10重量%のチョップドバサルトファイバーとを含み、0.3~1mmの径を有する多孔質ガラスボールの表面にカーボンブラックが設けられ、カーボンブラックが総重量の0.1~0.9重量%を構成することを特徴とする。この断熱材料の利点は、耐火性が高く、絶縁特性に優れていることである。この断熱材料はまた、優れた抗真菌効果を有し、環境に優しい。この耐火性断熱材料の利点は、著しく高い耐火性と優れた断熱性である。ケイ酸ナトリウム水溶液を使用する利点は、得られる材料が優れた接着および密封効果を有することである。その耐熱性は1000超である。硬化後、それはガラスの形態を有するので、それは十分に硬く、強く、耐水性であり、同時にそれは蒸気透過性でさえある。酸化ナトリウムに対するシリカのモル質量比、および溶液の関連密度および溶液の濃度は、ポリマー混合物としての水ガラスのレオロジー特性、電解質におけるような電気特性、圧縮性および接着強度、さらに硬度、強度などに有意な影響を及ぼす。上述のパラメータの利点は、得られる断熱材料が部分的に可撓性であり、また凝固後に柔軟であることである。多孔質ガラスボールの表面にカーボンブラックを備える利点は、このようにして提供されるカーボンブラックが熱伝導率を増加させず、カーボンブラックが多孔質ガラスボールを有利に包み、それによって放射線不透過性を増加させることである。

40

50

【 0 0 1 5 】

有利にはバサルトファイバーは、6 mmの長さおよび0.014 mmの厚さを有する。ファイバーは可撓性であり、高強度および可撓性であり、低い熱伝導率、高い耐熱性を有し、耐水性であり、アルカリ、酸および有機溶媒に対して化学的耐性を有し、高い吸音係数を有し、不燃性である。

【 0 0 1 6 】

多孔質ガラスボールが12～16重量%の酸化アルミニウムを含有することも非常に有利である。このおかげで、それらは、より高い耐熱性を有し、非常に硬く、化学的および機械的耐性がある。それらは純粋な無機起源のものであり、それらは環境に優しく、健康を害さない。従来のガラスボールとは対照的に、それらは1,400 までの温度に耐えることができる。同時に、例えば、セラミックボールとは異なり、薄肉であり、大量の空気を含んでいるので、優れた断熱材である。

10

【 0 0 1 7 】

水ガラス安定剤が親水性アルコキシアルキルアンモニウム塩であることも有利である。

【 0 0 1 8 】

さらに有利な耐火性断熱材料は、水ガラス硬化剤を含む。利点は、硬化速度を最適化することが可能であることである。

【 0 0 1 9 】

上述の欠点は大幅に取り除かれ、本発明の目的は耐火性断熱材料を製造する方法、特に、水ガラスを含有する耐火性断熱材料を製造する方法によって達成され、本発明はまず、多孔質ガラスボールを、それらの表面全体が被覆されるようにカーボンブラック水溶液と混合し、次いで、カーボンブラックを備えた多孔質ガラスボールを、チョップドバサルトファイバーと混合し、そしてこれらを混合して断熱コンパウンドを形成し、水ガラス安定剤をケイ酸ナトリウム水溶液に添加し、次いで、硬化剤をこの溶液に添加し、次いで、溶液を1～10分間攪拌してバインダー溶液を形成し、次いで、断熱コンパウンドを、絶えず攪拌しながらバインダー溶液に注ぎ、全体を混合し、次いで、得られた混合物を適用部位に注ぎ、得られた混合物を硬化するまで静置することを特徴とする。

20

【 0 0 2 0 】

適用部位が型であることが、さらに有利である。この利点は、正確なパラメータを有する製品を容易に製造することが可能であることである。

30

【 0 0 2 1 】

本発明による耐火性断熱材料及びその製造方法の主な利点は、得られた材料が優れた耐火性及び断熱特性を有すると同時に、透過性であり比較的軽量であることである。また、使用される水ガラスがコンパウンド全体の不燃性を保証するという利点もある。さらなる利点はガラスボール、バサルトファイバー、カーボンブラックおよびケイ酸ナトリウム水ガラスの組み合わせが、同時に非常に硬く、強く、高圧に耐える材料を作り出すことである。それは非引火性であるが、耐火粘土またはダイナスアース（シリカ）に匹敵する耐熱性を有する。同時に、それは純粋に無機物であり、したがって環境に優しく無害な材料である。これは、発泡コンクリートのためのコンパウンドとして、床充填材などとして同様に使用することができるか、またはパネルおよびブロックを製造するために乾燥および硬化させた後に使用することができる。これらは、メーソンリー材料として使用することができ、または既存のメーソンリーの断熱または保護のために使用することができる。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

実施例 1

【 0 0 2 3 】

耐火性断熱材料は、30重量%の多孔質ガラスボールと、64重量%のケイ酸ナトリウム水溶液と、0.5重量%の水ガラスバインダー安定剤とを含有する硬化性コンパウンドから構成される。

【 0 0 2 4 】

50

耐火性断熱材料には、さらに 5 重量 % のチョップドバサルトファイバーが含まれている。

【 0 0 2 5 】

多孔質ガラスボールは、0.5 mm の直径を有し、15 重量 % の酸化アルミニウムを含有する。

【 0 0 2 6 】

多孔質ガラスボールの表面には、全重量の 0.5 重量 % を構成するカーボンブラックが設けられている。

【 0 0 2 7 】

水ガラス安定剤は、N, N, N', N' - テトラキス (2 - ヒドロキシプロピル) エチレンジアミンの 98 % 水溶液の形態の親水性アルコキシアルキルアンモニウム塩である。

10

【 0 0 2 8 】

耐火性断熱材料は、純粋水ガラスに対して 2 重量 % の濃度で、7 : 3 の体積部の比で純粋なグリセロールジアセテート / トリアセテートの化合物である水ガラス硬化剤をさらに含有する。

【 0 0 2 9 】

ケイ酸ナトリウム水溶液の密度は 1380 kg/m^3 で、 Na_2O に対する SiO_2 のモル比は 3.3 である。

【 0 0 3 0 】

断熱材料の製造方法によれば、まず、多孔質ガラスボールをその全体表面が被覆されるようにカーボンブラック水溶液と混合し、次いで、カーボンブラックを備えた多孔質ガラスボールをチョップドバサルトファイバーと混合し、そしてこれらを混合して断熱コンパウンドを形成し、このケイ酸ナトリウム水溶液に水ガラス安定剤を添加し、次いで、この溶液に硬化剤を添加し、次いで、この溶液を 5 分間攪拌してバインダー溶液を形成し、次いで、断熱コンパウンドを絶えず攪拌しながらバインダー溶液中に注ぎ、さらに全体を混合し、次いで、得られた混合物をシリコン型である塗布部位に注ぎ、得られた混合物を硬化するまで静置する。カーボンブラックは、25 重量 % の濃度の水溶液の形態でコンパウンドに添加される。

20

【 0 0 3 1 】

実施例 2

【 0 0 3 2 】

耐火性断熱材料は、37 重量 % の多孔質ガラスボールと、60 重量 % のケイ酸ナトリウム水溶液と、0.9 重量 % の水ガラスバインダー安定剤とを含有する硬化性コンパウンドから構成される。

30

【 0 0 3 3 】

防火材料には、さらに 2 重量 % のチョップドバサルトファイバーが含まれている。

【 0 0 3 4 】

多孔質ガラスボールは、1 mm の直径を有し、12 重量 % の酸化アルミニウムを含有する。

【 0 0 3 5 】

多孔質ガラスボールの表面には、全重量の 0.1 重量 % を構成するカーボンブラックが設けられている。

40

【 0 0 3 6 】

水ガラス安定剤は、N, N, N', N' - テトラキス (2 - ヒドロキシプロピル) エチレンジアミンの 98 % 水溶液の形態の親水性アルコキシアルキルアンモニウム塩である。

【 0 0 3 7 】

防火材料は、純粋水ガラスに対して 0.5 重量 % の濃度で、7 : 3 の体積部の比で純粋なグリセロールジアセテート / トリアセテートの化合物である水ガラス硬化剤をさらに含有する。

【 0 0 3 8 】

ケイ酸ナトリウム水溶液の密度は 1370 kg/m^3 で、 Na_2O に対する SiO_2 のモ

50

ル比は 3 . 2 である。

【 0 0 3 9 】

断熱材料の製造方法によれば、まず、多孔質ガラスボールをその全体表面が被覆されるようにカーボンブラック水溶液と混合し、次いで、カーボンブラックを備えた多孔質ガラスボールをチョップドバサルトファイバーと混合し、これらを混合して断熱コンパウンドを形成し、このケイ酸ナトリウム水溶液に水ガラス安定剤を添加し、次いで、この溶液に硬化剤を添加し、次いで、この溶液を 1 分間攪拌してバインダー溶液を形成し、次いで、断熱コンパウンドを絶えず攪拌しながらバインダー溶液中に注ぎ、さらに全体を混合し、次いで、得られた混合物をシリコン型である塗布部位に注ぎ、得られた混合物を硬化するまで静置する。カーボンブラックは、25 重量 % の濃度の水溶液の形態でコンパウンドに

10

【 0 0 4 0 】

実施例 3

【 0 0 4 1 】

耐火性断熱材料は、19 重量 % の多孔質ガラスボールと、70 重量 % のケイ酸ナトリウム水溶液と、0 . 1 重量 % の水ガラスバインダー安定剤とを含有する硬化性コンパウンドから構成される。

【 0 0 4 2 】

防火材料には、さらに 10 重量 % のチョップドバサルトファイバーが含まれている。

【 0 0 4 3 】

20

多孔質ガラスボールは、0 . 5 mm の直径を有し、16 重量 % の酸化アルミニウムを含有する。

【 0 0 4 4 】

多孔質ガラスボールの表面には、全重量の 0 . 9 重量 % を構成するカーボンブラックが設けられている。

【 0 0 4 5 】

水ガラス安定剤は、N , N , N ' , N ' - テトラキス (2 - ヒドロキシプロピル) エチレンジアミンの 98 % 水溶液の形態の親水性アルコキシアルキルアンモニウム塩である。

【 0 0 4 6 】

耐火性断熱材料は、純粋水ガラスに対して 5 重量 % の濃度で、7 : 3 の体積部の比で純粋なグリセロールジアセテート / トリアセテートの化合物である水ガラス硬化剤をさらに含有する。

30

【 0 0 4 7 】

ケイ酸ナトリウム水溶液の密度は 1400 kg / m^3 で、 Na_2O に対する SiO_2 のモル比は 3 . 4 である。

【 0 0 4 8 】

断熱材料の製造方法によれば、まず、多孔質ガラスボールをその全体表面が被覆されるようにカーボンブラック水溶液と混合し、次いで、カーボンブラックを備えた多孔質ガラスボールをチョップドバサルトファイバーと混合し、これらを混合して断熱コンパウンドを形成し、このケイ酸ナトリウム水溶液に水ガラス安定剤を添加し、次いで、この溶液に硬化剤を添加し、次いで、この溶液を 10 分間攪拌してバインダー溶液を形成し、次いで、断熱コンパウンドを絶えず攪拌しながらバインダー溶液中に注ぎ、さらに全体を混合し、次いで、得られた混合物をシリコン型である塗布部位に注ぎ、得られた混合物を硬化するまで静置する。カーボンブラックは、25 重量 % の濃度の水溶液の形態でコンパウンドに

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 9 】

本発明に係る耐火性断熱材料は、特に建設業において幅広い用途を有する。例えば、施工荷重の少ない床や天井のレベリング用発泡コンクリートの代替品として、また耐火、耐熱および耐水断熱材としても利用することができる。さらに、断熱性、耐火性、透過性お

50

よび抗真菌性のメーソンリー材料として、または既存のメーソンリー上の被覆材として供されるパネルまたはブロックをそれから製造することが可能である。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

E 0 4 B	1/80 (2006.01)	E 0 4 B	1/80	A
E 0 4 B	1/78 (2006.01)	E 0 4 B	1/78	A
E 0 4 B	1/76 (2006.01)	E 0 4 B	1/76	4 0 0 G

チェコ共和国 5 1 7 7 1 チェスケー メジジーチー, ボジェニ ニェムツォヴェー 6 1

審査官 大西 美和

(56)参考文献 中国特許出願公開第 1 0 6 6 3 0 9 0 9 (C N , A)

特開 2 0 1 5 - 0 9 8 4 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

C 0 4 B 2 / 0 0 - 3 2 / 0 2

C 0 4 B 4 0 / 0 0 - 4 0 / 0 6

E 0 4 B 1 / 6 2 - 1 / 9 9