

⑫ **CERTIFICAT D'UTILITÉ** **B3**

⑤④ Matériau d'isolation et procédé pour sa production.

②② Date de dépôt : 05.10.23.

③③ Priorité : 05.10.22 CZ 2022-419.

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SPANIEL Petr —CZ et
CHLANDOVA GABRIELA — CZ.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 12.04.24 Bulletin 24/15.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
certificat d'utilité : 01.11.24 Bulletin 24/44.

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne font pas l'objet d'un
rapport de recherche.

⑦② Inventeur(s) : SPANIEL Petr et CHLANDOVA
GABRIELA.

⑦③ Titulaire(s) : SPANIEL Petr, CHLANDOVA
GABRIELA.

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.

FR 3 140 569 - B3



Description

Titre de l'invention : Matériau d'isolation et procédé pour sa production

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le maïs soufflé, en particulier un matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur, fabriqué à partir de maïs soufflé, en particulier un matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur, fabriqué à partir de maïs soufflé pour la fabrication de panneaux, ainsi qu'un procédé pour sa production.

Technique antérieure

- [0002] Un certain nombre de modèles de panneaux fabriqués à partir de copeaux de bois, de fibres de verre, de basalte et d'autres fibres, de granulés de verre, de céramique et de basalte, de cendres volantes, de ciment, etc. sont connus dans l'état actuel de la technique.
- [0003] Des liants polyuréthanes ou des résines synthétiques, par exemple des résines phénol-formaldéhyde ou urée-formaldéhyde, sont utilisés comme liants, par exemple.
- [0004] Le brevet EP2081743 fait état d'un panneau de fibres de bois auquel a été ajouté du maïs soufflé d'une taille de 2 à 10 mm, avec des résines phénol-formaldéhyde comme liants. L'inconvénient du panneau est que le liant est de nature organique et que le mélange est hautement inflammable, qu'il n'est pas perméable à la vapeur et qu'il n'est pas résistant aux influences extérieures.
- [0005] Le brevet WO2008128589 fait état d'un modèle de panneau de copeaux de bois dans lequel on ajoute du maïs soufflé écrasé d'une taille maximale de 10 mm afin de retenir le formaldéhyde libéré. Une résine formaldéhyde est utilisée comme liant. Les inconvénients du panneau sont sa grande inflammabilité, sa très faible perméabilité à la vapeur et sa faible résistance aux influences extérieures.
- [0006] Le brevet WO2014131801 fait état d'un matériau composite dans lequel une couche de maïs soufflé est insérée entre deux couches de bois. Un inconvénient est la grande inflammabilité du panneau.
- [0007] Il ressort clairement de l'état de la technique susmentionné que le principal inconvénient de la technique antérieure réside dans le fait que les panneaux connus sont presque toujours inflammables ou hautement inflammables. Un autre problème est leur faible résistance à l'eau. L'utilisation de liants organiques volatils qui commencent à libérer des substances toxiques, en particulier du formaldéhyde, à partir du matériau pose également problème. Le fait que les matériaux ne soient pas perméables à la vapeur constitue également un inconvénient. Un autre inconvénient est que les

panneaux ne sont pas résistants aux influences extérieures et aux attaques biologiques. Ils ne sont pas recyclables et représentent un fardeau pour l'environnement.

- [0008] L'objectif de l'invention est de fournir un matériau d'isolation thermique et acoustique résistant à l'eau, présentant une résistance élevée au feu et perméable à la vapeur, respectueux de l'environnement, non nocif pour la santé, recyclable et résistant aux influences extérieures ainsi qu'aux attaques biologiques.

Résumé de l'invention

- [0009] Les inconvénients susmentionnés sont éliminés dans une large mesure et les objectifs de l'invention sont atteints grâce à un matériau fabriqué à partir de maïs soufflé, en particulier un matériau non inflammable et résistant à l'eau fabriqué à partir de maïs soufflé, en particulier un matériau non inflammable et résistant à l'eau pour la fabrication de panneaux à partir de maïs soufflé, dont les caractéristiques résident dans le fait qu'il est composé d'un mélange comprenant 23 à 28 % en poids de maïs soufflé, 55.9 à 68 % en poids d'une solution aqueuse de silicate, 2 à 5 % en poids d'hydroxyde d'aluminium, 1 à 3 % en poids d'eau, et 0,1 à 1 % en poids d'un stabilisateur de verre soluble. Les avantages de ce matériau sont sa légèreté, sa résistance, sa grande perméabilité à la vapeur, sa grande résistance au feu ainsi que sa grande résistance à l'eau. Simultanément, le matériau présente d'excellentes propriétés d'isolation thermique et acoustique, des effets anti-moisissure et une résistance aux influences extérieures. Il est respectueux de l'environnement et ne nuit pas à la santé. Il est capable de résister aux effets de la chaleur dégagée par un objet en feu en retardant et en réduisant considérablement le dégagement de chaleur.
- [0010] L'hydroxyde d'aluminium utilisé agit de préférence comme un agent ignifuge. Il est avantageux que le mélange de verre soluble et d'hydroxyde d'aluminium soit incorporé en profondeur dans le matériau de manière très serrée et stable.
- [0011] De préférence, la taille du maïs soufflé est comprise entre 10 et 50 mm. Très préférentiellement, la surface du maïs soufflé est recouverte de noir de carbone, le noir de carbone pur représentant 0,025 à 0,25 % en poids du poids total. L'avantage est que le noir de carbone ainsi disposé réduit l'inflammabilité du fait que le noir de carbone est de préférence absorbé par le maïs soufflé, dans une certaine mesure, ce qui stabilise sa liaison au noir de carbone. Un autre avantage est que le noir de carbone agit comme un agent ignifuge.
- [0012] De préférence, la solution aqueuse de silicate est une solution aqueuse de silicate de sodium.
- [0013] De préférence, le stabilisateur de verre soluble est une (hydroxyalkyl)éthylènediamine.
- [0014] De préférence, la solution aqueuse de silicate de sodium présente une densité

comprise entre 1 370 et 1 400 kg/m³ et un rapport molaire entre SiO₂ et Na₂O compris entre 3,2 et 3,4. Il est avantageux que ce verre soluble soit partiellement flexible après durcissement.

- [0015] De préférence, le matériau fabriqué à partir de maïs soufflé comprend en outre un durcisseur pour verre soluble.
- [0016] En outre, les inconvénients susmentionnés sont éliminés dans une large mesure et les objectifs de l'invention sont atteints grâce à un procédé de production d'un matériau isolant, en particulier un procédé de production d'un matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur à base de maïs soufflé, en particulier un matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur à base de maïs soufflé destiné à la fabrication de panneaux d'isolation thermique et acoustique, dont les caractéristiques résident dans le fait que, tout d'abord, de l'hydroxyde d'aluminium est mélangé à de l'eau, puis le maïs soufflé est mélangé à une solution de noir de carbone de manière à ce que toute sa surface soit recouverte par le noir de carbone, puis il est ajouté à la solution d'hydroxyde d'aluminium, et tous les composants sont mélangés pour former un mélange à base de maïs soufflé, puis un stabilisateur de verre soluble est ajouté à une solution aqueuse de silicate, et enfin un durcisseur de verre soluble est mélangé à cette solution. Cette solution est ensuite agitée pendant 1 à 10 minutes afin de former une solution de liant, puis le mélange à base de maïs soufflé est ajouté à la solution de liant avec une agitation continue, et tous les composants sont mélangés et le mélange obtenu est versé sur le lieu d'application.
- [0017] De préférence, le mélange obtenu est finalement laissé au repos jusqu'à ce qu'il durcisse.
- [0018] Le principal avantage du matériau isolant et de son procédé de production selon l'invention est qu'il est hautement non inflammable. Le maïs soufflé est recouvert sur toute sa surface de noir de carbone et d'hydroxyde d'aluminium, qui agissent comme des agents ignifuges. Il est très avantageux d'utiliser comme liant du verre soluble qui, après séchage, ressemble au verre standard par sa composition et ses propriétés. Il est très dur, résistant à l'abrasion, résistant à la chaleur jusqu'à des températures avoisinant les 1 000 °C, résistant à l'eau et perméable à la vapeur. En même temps, il est respectueux de l'environnement et ne nuit pas à la santé. Il réfléchit bien les rayons UV. Il ne libère aucune substance organique toxique. Ce liant présente d'excellents effets adhésifs et de liaison, ainsi qu'une bonne adhérence aux substrats habituels. Ce liant permet de lier le maïs soufflé de manière très efficace. En même temps, le maïs soufflé est recouvert de ce liant sur toute sa surface, ce qui le protège contre les effets de l'eau, des flammes et des rayons UV, ce qui ralentit la décomposition du maïs soufflé, par exemple en raison d'une humidification. Les panneaux isolants contenant ce liant sont durs, solides, résistants à l'abrasion, non inflammables et résistants à la

chaleur, résistants à l'eau, perméables à la vapeur, résistants aux attaques biologiques, respectueux de l'environnement et non nocifs pour la santé, sans émissions de substances organiques.

Exemples de modes de réalisation de l'invention

[0019] Exemple 1

[0020] Le matériau non inflammable résistant à l'eau fabriqué à partir de maïs soufflé est composé d'un mélange comprenant 28 % en poids de maïs soufflé, 68 % en poids d'une solution aqueuse de silicate de sodium, 2 % en poids d'hydroxyde d'aluminium, 1 % en poids d'eau et 0,1 % en poids d'un stabilisateur de verre soluble.

[0021] Le stabilisateur de verre soluble est une (hydroxyalkyl)éthylènediamine hydrophile, sous la forme d'une solution aqueuse à 98 % de N,N,N',N'-Tétrakis(2-hydroxypropyl)éthylènediamine.

[0022] La solution aqueuse de silicate de sodium a une densité de 1 380 kg/m³, et son rapport molaire entre SiO₂ et Na₂O est de 3,3.

[0023] Le matériau fabriqué à partir de maïs soufflé comprend en outre un durcisseur de verre soluble, qui est un mélange de diacétate/triacétate de glycérol pur dans un rapport de 7:3 parties par volume, avec une concentration de 0,5 à 5 % en poids, par rapport au verre soluble pur.

[0024] Selon le procédé de production du matériau non inflammable et résistant à l'eau fabriqué à partir de maïs soufflé, l'hydroxyde d'aluminium est d'abord mélangé à l'eau, le maïs soufflé est mélangé à une solution de noir de carbone de manière à ce que toute sa surface soit recouverte de noir de carbone, puis il est ajouté à la solution d'hydroxyde d'aluminium, et tous les composants sont mélangés pour former un mélange de maïs, puis le stabilisateur de verre soluble est ajouté à la solution aqueuse de silicate, puis le durcisseur de verre soluble est mélangé à cette solution. Cette solution est ensuite agitée pendant 5 minutes pour former une solution de liant, puis le mélange de maïs est ajouté à la solution de liant sous agitation continue, et tous les composants sont mélangés, et enfin le mélange résultant est versé dans le lieu d'application, qui est un moule en silicone en forme de panneau.

[0025] Enfin, le mélange obtenu est laissé au repos jusqu'à ce qu'il durcisse.

[0026] Exemple 2

[0027] Le matériau non inflammable résistant à l'eau fabriqué à partir de maïs soufflé est composé d'un mélange comprenant 36 % en poids de maïs soufflé, 55,9 % en poids d'une solution aqueuse de silicate de sodium, 5 % en poids d'hydroxyde d'aluminium, 3 % en poids d'eau et 0,1 % en poids d'un stabilisateur de verre soluble.

[0028] Le stabilisateur du verre soluble est une (hydroxyalkyl)éthylènediamine, sous la forme d'une solution aqueuse à 98 % de N,N,N',N'-Tétrakis(2-hydroxypropyl)éthylènediamine.

- [0029] La solution aqueuse de silicate de sodium a une densité de 1 370 kg/m³, et son rapport molaire entre SiO₂ et Na₂O est de 3,2.
- [0030] Le matériau fabriqué à partir de maïs soufflé comprend en outre un durcisseur de verre soluble, qui est un mélange de diacétate/triacétate de glycérol pur dans un rapport de 7:3 parties par volume, avec une concentration de 0,5 à 5 % en poids, par rapport au verre soluble pur.
- [0031] Selon le procédé de production du matériau non inflammable et résistant à l'eau fabriqué à partir de maïs soufflé, l'hydroxyde d'aluminium est d'abord mélangé à l'eau, le maïs soufflé est mélangé à une solution de noir de carbone de manière à ce que toute sa surface soit recouverte de noir de carbone, puis il est ajouté à la solution d'hydroxyde d'aluminium, et tous les composants sont mélangés pour former un mélange de maïs, puis le stabilisateur de verre soluble est ajouté à la solution aqueuse de silicate, puis le durcisseur de verre soluble est mélangé à cette solution. Cette solution est ensuite agitée pendant 5 minutes pour former une solution de liant, puis le mélange de maïs est ajouté à la solution de liant sous agitation continue, et tous les composants sont mélangés, et enfin le mélange résultant est versé dans le lieu d'application, qui est un moule en silicone en forme de panneau.
- [0032] Enfin, le mélange obtenu est laissé au repos jusqu'à ce qu'il durcisse.
- [0033] Exemple 3
- [0034] Le matériau non inflammable résistant à l'eau fabriqué à partir de maïs soufflé est composé d'un mélange comprenant 31 % en poids de maïs soufflé, 63 % en poids d'une solution aqueuse de silicate de sodium, 3 % en poids d'hydroxyde d'aluminium, 2 % en poids d'eau et 1 % en poids d'un stabilisateur de verre soluble.
- [0035] Le stabilisateur du verre soluble est une (hydroxyalkyl)éthylènediamine, sous la forme d'une solution aqueuse à 98 % de N,N,N',N'-Tétrakis(2-hydroxypropyl)éthylènediamine.
- [0036] La solution aqueuse de silicate de sodium a une densité de 1 400 kg/m³, et son rapport molaire entre SiO₂ et Na₂O est de 3,4.
- [0037] Le matériau fabriqué à partir de maïs soufflé comprend en outre un durcisseur de verre soluble, qui est un mélange de diacétate/triacétate de glycérol pur dans un rapport de 7:3 parties par volume, avec une concentration de 0,5 à 5 % en poids, par rapport au verre soluble pur.
- [0038] Selon le procédé de production du matériau non inflammable et résistant à l'eau fabriqué à partir de maïs soufflé, l'hydroxyde d'aluminium est d'abord mélangé à l'eau, le maïs soufflé est mélangé à une solution de noir de carbone de manière à ce que toute sa surface soit recouverte de noir de carbone, puis il est ajouté à la solution d'hydroxyde d'aluminium, et tous les composants sont mélangés pour former un mélange de maïs, puis le stabilisateur de verre soluble est ajouté à la solution aqueuse

de silicate, puis le durcisseur de verre soluble est mélangé à cette solution. Cette solution est ensuite agitée pendant 5 minutes pour former une solution de liant, puis le mélange de maïs est ajouté à la solution de liant sous agitation continue, et tous les composants sont mélangés, et enfin le mélange résultant est versé dans le lieu d'application, qui est un moule en silicone en forme de panneau.

[0039] Enfin, le mélange obtenu est laissé au repos jusqu'à ce qu'il durcisse.

Applicabilité industrielle

[0040] Le matériau d'isolation thermique et acoustique fabriqué à partir de maïs soufflé selon l'invention peut être utilisé pour fabriquer des articles façonnés ou des panneaux plats, qui sont utilisables en particulier dans l'industrie du bâtiment.

Revendications

- [Revendication 1] Matériau isolant fabriqué à partir de maïs soufflé, en particulier matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur fabriqué à partir de maïs soufflé, en particulier matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur fabriqué à partir de maïs soufflé pour la fabrication de panneaux isolants, caractérisé en ce qu'il est composé d'un mélange comprenant de 23 à 38 % en poids de maïs soufflé, de 55,9 à 68 % en poids d'une solution aqueuse de silicate, 2 à 5 % en poids d'hydroxyde d'aluminium, 1 à 3 % en poids d'eau, et 0,1 à 1 % en poids d'un stabilisateur de verre soluble.
- [Revendication 2] Matériau isolant fabriqué à partir de maïs soufflé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface du maïs soufflé est recouverte de noir de carbone, le noir de carbone représentant de 0,025% à 0,25% en poids du poids total.
- [Revendication 3] Matériau isolant à base de maïs soufflé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la solution aqueuse de silicate est une solution aqueuse de silicate de sodium.
- [Revendication 4] Matériau isolant à base de maïs soufflé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le stabilisateur de verre soluble est une (hydroxyalkyl)éthylènediamine hydrophile.
- [Revendication 5] Matériau isolant fabriqué à partir de maïs soufflé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la solution aqueuse de silicate de sodium présente une densité comprise entre 1 370 et 1 400 kg/m³.
- [Revendication 6] Matériau isolant fabriqué à partir de maïs soufflé selon les revendications 3 ou 5, caractérisé en ce que la solution aqueuse de silicate de sodium présente un rapport molaire de SiO₂ et Na₂O compris entre 3,2 et 3,4.
- [Revendication 7] Matériau isolant à base de maïs soufflé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un durcisseur pour verre soluble.
- [Revendication 8] Procédé de production d'un matériau, en particulier d'un matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur, en particulier d'un matériau non inflammable, résistant à l'eau et perméable à la vapeur pour la fabrication de panneaux d'isolation thermique et acoustique légers selon la revendication 7, caractérisé en ce que, tout d'abord, de l'hydroxyde d'aluminium est mélangé à de l'eau, ensuite du maïs soufflé est mélangé à une solution de noir de carbone de manière à

ce que toute sa surface soit recouverte de noir de carbone, et, ensuite, il est ajouté à la solution d'hydroxyde d'aluminium, et tous les composants sont mélangés pour former un mélange, puis un stabilisateur de verre soluble est ajouté à une solution aqueuse de silicate, puis un durcisseur de verre soluble est mélangé à cette solution, qui est ensuite agitée pendant 1 à 10 minutes pour former une solution de liant, puis le mélange à base de maïs soufflé est ajouté à la solution de liant, en agitant continuellement, et tous les composants sont mélangés, puis le mélange résultant est versé sur le lieu d'application.

[Revendication 9]

Procédé de production d'un matériau isolant selon la revendication 8, caractérisée en ce que le mélange obtenu est finalement laissé au repos jusqu'à ce qu'il durcisse.