

C04B 18/22 (2006.01)
C04B 28/26 (2006.01)
C04B 111/52 (2006.01)
C04B 111/28 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2019-446
(22) Přihlášeno: 05.07.2019
(40) Zveřejněno: 16.09.2020
(Věstník č. 38/2020)
(47) Uděleno: 12.08.2020
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 16.09.2020
(Věstník č. 38/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 1990-2151 A3; CN 106810879 A; CN 107501766 A; CN 107254103 A.

(73) Majitel patentu:
First Point a.s., Hodonín, CZ
(72) Původce:
Mgr. Gabriela Chlandová, Borohrádek, CZ
Petr Španiel, České Meziříčí, CZ
(74) Zástupce:
Milan Škoda, Nahořanská 308, 549 01 Nové Město
nad Metují, Krčín

(54) Název vynálezu:
Izolační materiál a způsob jeho výroby

(57) Anotace:
Izolační materiál, zejména prodyšný protipožární zvukově izolační materiál obsahující vodní sklo a pryž, zejména recyklovanou pryž, je tvořen vytvrditelnou směsí, která obsahuje 47 až 61 % hmotn. pryžového granulátu, 30 až 50 % hmotn. vodného křemičitanu sodného, 0,1 až 0,5 % hmotn. stabilizátoru vodního skla, 0,4 až 1,5 % hmotn. tvrdidla vodního skla a 2 až 6 % hmotn. hydroxidu hlinitého, přičemž povrch pryžového granulátu je opatřen sazemi, přičemž saze tvoří 0,1 až 1 % hmotn. celkové hmotnosti. Způsob výroby izolačního materiálu spočívá v tom, že nejprve se pryžové granule promíchají s vodným roztokem sazí tak, že celý jejich povrch se obalí sazemi, dále se přidá hydroxid hlinitý a vše se promíchá tak, že vznikne izolační směs, a dále se do roztoku křemičitanu sodného přidá stabilizátor vodního skla a následně se do tohoto roztoku přimíchá tvrdidlo vodního skla, přičemž tento roztok se následně od 1 do 10 minut míchá tak, že vznikne pojivový roztok, a dále se izolační směs vmíchá do pojivového roztoku, a dále se výsledná směs nalije do aplikačního místa.

Izolační materiál a způsob jeho výroby

Oblast techniky

5

Vynález se týká izolačního materiálu, zejména prodyšného protipožárního zvukově izolačního materiálu obsahujícího vodní sklo a pryž a způsobu jeho výroby.

10 Dosavadní stav techniky

Ze stavu techniky je znám technický problém, kterým je řešení recyklace použité pryže, zejména pak použitých pneumatik vozidel.

15 Použité pneumatiky jsou obvykle ukládány na skládky nebo se likvidují spalováním. Oba dva způsoby nejsou ekologické.

20 Známe je i použití recyklátů pneumatik ve formě gumového granulátu. Tento gumový granulát různé hrubosti je například používán v automobilovém průmyslu, kde slouží k výrobě nárazníků, těsnění a pneumatik. Využití nachází také ve stavebnictví jako příměs do asfaltu při budování silnic. Další uplatnění nalézá při úpravě povrchů dětských a sportovních hřišť, při výrobě bezpečnostních prahů na železničních přejezdech, zámkové dlažby či poklopů a mříží, které jsou relativně více odolné proti chemickým posypům a mrazu.

25 Dále existují materiály, které využívají spojení pryžového granulátu, nebo granulátu jiných plastických pěnových hmot, a organických polymerních pojiv. Toto spojení představuje řadu nevýhod, mezi které především patří vysoká hořlavost a nestabilita.

30 Z patentové přihlášky CZ 2017-127 A3 je známý akustický a tepelný izolant pro použití ve stavebnictví, který je tvořen kašovitou na vzduchu vytvrditelnou směsí obsahující 5 až 76 % hmotn. sypkého tepelně izolačního materiálu s měrnou objemovou hmotností menší než 300 kg/m^3 , 9 až 36 % hmotn. cihelného prachu frakce 0,001 až 1 mm, 6 až 30 % hmotn. vodního skla, 7 až 30 % hmotn. vody a do 5 % hmotn. saponátu. Nevýhodou tohoto materiálu je to, že má nižší tepelně izolační vlastnosti, velkou hmotnost, vyšší hořlavost a díky velkému množství vody malou soudržnost.

40 Z další patentové přihlášky CZ 02151-90.Z A3 je známá tepelně izolační hmota s protipožárním účinkem, která obsahuje vodní disperzi filmotvorného termoplastického polymeru, hydrosol oxidu křemičitého, inertní minerální plniva, odpadní oxid křemičitý z výroby feroslitin, expandované vulkanické hydraulické sklo, sypké směsi korkové a pryžové drti, a vodu. Pojivo zde je polymerní termoplastická vodní disperze. Nevýhodou je nižší izolační schopnost a hlavně nižší požární odolnost.

45 Z výše uvedeného stavu techniky je zřejmé, že hlavní nevýhodou známého stavu techniky jsou nižší izolační schopnosti známých materiálů a jejich relativně nízká požární odolnost.

50 Cílem vynálezu je konstrukce izolačního materiálu, který bude využívat recyklovaný pryžový a plastický odpad, přičemž bude mít vysokou požární odolnost, přičemž zároveň bude pružný a ohebný, a bude odolný proti degradaci.

Podstata vynálezu

55 Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje a cíle vynálezu naplňuje izolační materiál, zejména prodyšný protipožární zvukově izolační materiál obsahující vodní sklo a pryž, zejména

recyklovanou pryž podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen vytvrditelnou směsí, která obsahuje 47 až 61 % hmotn. pryžového granulátu, 30 až 50 % hmotn. vodného křemičitanu sodného, 0,1 až 0,5 % hmotn. stabilizátoru vodního skla, 0,4 až 1,5 % hmotn. tvrdidla vodního skla, a 2 až 6 % hmotn. hydroxidu hlinitého, přičemž povrch pryžového granulátu je opatřen
 5 sazemi, přičemž saze tvoří 0,1 až 1 % hmotn. celkové hmotnosti. Výhodou izolačního materiálu je vysoká nehořlavost a žáruvzdornost.

Další výhodou je velmi dobrá prodyšnost a protiplísňové účinky. Velkou výhodou je pak velmi dobrá přilnavost na všechny povrchy, a výborné lepicí a tmelící účinky. Hlavní výhodou je pak
 10 velmi dobrá zvukově izolační schopnost. Pryžový granulát může být s výhodou nahrazen jiným ekvivalentním granulátem se stejnými nebo s podobnými vlastnostmi, například plastovým granulátem, přičemž materiálem tohoto granulátu může být pak například molitan. Výhodou použití hydroxidu hlinitého je to, že výrazně zlepšuje retardaci hoření. Výhodou opatření povrchu pryžového granulátu sazemi je to, že takto uspořádané saze snižují tepelnou vodivost s tím, že saze
 15 s výhodou do určité míry absorbují do pryžového granulátu, čímž je stabilizována jejich vazba s pryžovým granulátem ve výsledné směsi. Výhodou je dále to, že saze fungují jako koretardér hoření. Výhodou je také to, že saze plní funkci zpomalovače degračních procesů v důsledku slunečního záření. Zachycují běžné volné radikály kyslíku a zpomalují tak přirozenou degradaci polymeru. Tvrdidlem vodního skla může být glycerol mono až triacetát nebo jejich směs.

20 Ve výhodném provedení je pryžový granulát recyklovaný. S výhodou mohou recyklovaný pryžový granulát nahradit jiné plastové pěnové materiály, jako například PUR a PIR pěny a molitanu.

Výhodné také je, když jsou stabilizátorem vodního skla hydrofilní alkoxylové alkylamoniové soli.

25 Velkou výhodou pak je, když má vodný roztok křemičitanu sodného hustotu v rozsahu 1370 až 1400 kg/m³ a molární poměr SiO₂ a Na₂O je v rozsahu 3,2 až 3,4. Poměr molárních hmotností oxidu křemičitého a oxidu sodného a s ním spojená hustota roztoku a koncentrace roztoku mají významný vliv na reologické vlastnosti vodního skla jako polymerní směsi, na elektrické
 30 vlastnosti, stlačitelnost a lepivost jako u elektrolytu, dále na tvrdost, pevnost apod. Výhodou výše uvedených parametrů je to, že výsledný izolační materiál je po zatuhnutí částečně pružný a tvarově poddajný.

35 Uvedené nedostatky dále do značné míry odstraňuje a cíle vynálezu naplňuje způsob výroby izolačního materiálu, zejména způsob výroby prodyšného protipožárního zvukově izolačního materiálu obsahujícího vodní sklo a pryž, podle vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že nejprve se pryžové granule promíchají s vodným roztokem sazí tak, že celý jejich povrch se obalí sazemi, dále se přidá hydroxid hlinitý a vše se promíchá tak, že vznikne izolační směs, a dále se do roztoku křemičitanu sodného přidá stabilizátor vodního skla a následně se do tohoto roztoku přimíchá
 40 tvrdidlo vodního skla, přičemž tento roztok se následně od 1 do 10 minut míchá tak, že vznikne pojivový roztok, a dále se izolační směs vmíchá do pojivového roztoku, a dále je se výsledná směs nalije do aplikačního místa. Výhodou je to, že je možné vyrábět jak pevné výrobky, jakou jsou například izolační desky, tak lze izolační materiál aplikovat i v jeho tekutém stavu.

45 Velmi výhodné je, když se pojivový roztok před vložením izolační směsi předeřeje přibližně na teplotu 65 °C. Při této teplotě dojde k vytvoření slabých interakcí mezi skupinami vodního skla a pryže a vzniká pružné a pevné spojení.

50 Výhodou je, když se výsledná směs nalije do aplikačního místa, kterým je forma, přičemž dále se z výsledné směsi pomocí lisu vytlačí takové množství pojivového roztoku, aby vznikl požadovaný poměr izolační směsi a pojivového roztoku. Výhodou je to, že je možné jednoduše vyrobit výrobek s přesnými parametry.

55 Výhodné také je, když se nakonec výsledná směs ponechá v klidu do vytvrzení. Výhodou je to, že lze výslednou izolaci vytvořit přesně s ohledem na tvarové parametry izolovaného prostoru s tím,

že díky tomu, že lze regulovat délku vytvrzení, lze izolační materiál přesně vytvarovat do požadovaného tvaru.

Hlavní výhodou izolačního materiálu a způsobu jeho výroby podle vynálezu je to, že má výrazně lepší izolační vlastnosti a vyšší požární odolnost, než dosud známé izolační materiály využívající recyklovanou pryž nebo recyklované pěnové materiály, přičemž je paropropustný, odolný proti srážkové vodě a vlhkosti, protiplišňový, pružný, odolný vůči vnějším vlivům, jako je UV záření. Další výhodou jsou jednoduché způsoby aplikace. Z izolačního materiálu lze vytvářet jak obkladové desky a tvarovky, tak ho lze jednoduše aplikovat jako kapalnou směs natahováním, litím a stříkáním. Izolační materiál je tak vhodný na podlahy a stropy, vodorovné i mírně šikmé střechy. Výhodou je to, že křemičitan sodný po vytvrnutí účinně odráží plamen, a protože má záporné spalné teplo, snižuje účinně hoření každé směsi, ve které se nachází. Dokonale obalí pryžový granulát a chrání jej před ohněm.

Dobře se na rozdíl od izolace pomocí desek z minerální vaty nebo polystyrenu aplikuje do málo přístupných míst a do členitých krajů plochy. Má dobrou přilnavost na různé podklady včetně trapézových a falcovaných plechů, eternitu nebo asfaltu, které bývají na střechách. Izolační materiál je současně dostatečně pevný, může být i pochozí. Velkou výhodou izolačního materiálu podle vynálezu je oproti stávajícím materiálům i možnost kombinace desek a tvarovek a kapalně směsi. Jedním z problémů spojených s kotvením desek z běžného polystyrenu je výplň spár mezi deskami a otvorů okolo hmoždinek. Díky možnosti vyplnění těchto mezer a otvorů kapalnou formou izolačního materiálu vznikne velmi jednoduše a rychle jednolitá plocha bez tepelných mostů. Velkou výhodou je také to, že polotovar izolačního materiálu ve formě kapalně směsi lze aplikovat jako izolační obklad v průmyslu, např. spotřebním, v elektrotechnice, automobilismu atd.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

Prodyšný protipožární zvukově izolační materiál je tvořen vytvrditelnou směsí, která obsahuje 54 % hmotn. recyklovaného pryžového granulátu, 40 % hmotn. vodného křemičitanu sodného, 0,3 % hmotn. stabilizátoru vodního skla, 4 % hmotn. hydroxidu hlinitého a 1,2 % hmotn. tvrdidlo vodního skla.

Povrch pryžového granulátu je opatřen sazemi, přičemž saze tvoří 0,5 % hmotn. celkové hmotnosti.

Stabilizátorem vodního skla jsou hydrofilní alkoxylové alkylamoniové soli, ve formě 98% vodného roztoku N,N',N'-Tetrakis(2-hydroxypropyl)ethylendiaminu.

Vodný roztok křemičitanu sodného má hustotu v rozsahu 1380 kg/m³ a molární poměr SiO₂ a Na₂O v rozsahu 3,3.

Tvrdidlem vodního skla je směs čistého diacetátu/triacetátu glycerolu v poměru 7:3 objemových dílů, s koncentrací 3 % hmotn. k čistému vodnímu sklu.

Podle způsobu výroby prodyšného protipožárního zvukově izolačního materiálu se nejprve pryžové granule promíchají s vodným roztokem s koncentrací 25 % hmotn. sazí tak, že celý jejich povrch se obalí sazemi, dále se přidá hydroxid hlinitý a vše se promíchá tak, že vznikne izolační směs, a dále se do roztoku křemičitanu sodného přidá stabilizátor vodního skla a následně se do tohoto roztoku přimíchá tvrdidlo vodního skla, přičemž tento roztok se následně 3 minuty míchá tak, že vznikne pojivový roztok, který se předeřeje na teplotu 65 °C, a dále se izolační směs vmíchá do pojivového roztoku, a dále se výsledná směs nalije do silikonové formy, přičemž se dále z výsledné směsi pomocí lisu vytlačí takové množství pojivového roztoku, aby vznikl požadovaný poměr izolační směsi a pojivového roztoku.

Výsledným výrobkem je izolační deska nebo izolační tvarovka.

Příklad 2

5

Prodyšný protipožární zvukově izolační materiál je tvořen vytvrditelnou směsí, která obsahuje 61 % hmotn. recyklovaného pryžového granulátu, 30 % hmotn. vodného křemičitanu sodného, 0,1 % hmotn. stabilizátoru vodního skla, 6 % hmotn. hydroxidu hlinitého a 1,5 % hmotn. tvrdidlo vodního skla.

10

Povrch pryžového granulátu je opatřen sazemi, přičemž saze tvoří 1 % hmotn. celkové hmotnosti.

Stabilizátorem vodního skla jsou hydrofilní alkoxylové alkylamoniové soli, ve formě 98% vodného roztoku N,N,N',N'-Tetrakis(2-hydroxypropyl) ethylendiaminu.

15

Vodný roztok křemičitanu sodného má hustotu v rozsahu 1400 kg/m³ a molární poměr SiO₂ a Na₂O v rozsahu 3,4.

20

Tvrdidlem vodního skla je směs čistého diacetátu/triacetátu glycerolu v poměru 7:3 objemových dílů, s koncentrací 5 % hmotn. vzhledem k vodnímu sklu.

25

Podle způsobu výroby prodyšného protipožárního zvukově izolačního materiálu se nejprve pryžové granule promíchají s vodným roztokem s koncentrací 25 % hmotn. sazí tak, že celý jejich povrch se obalí sazemi, dále se přidá hydroxid hlinitý a vše se promíchá tak, že vznikne izolační směs, a dále se do roztoku křemičitanu sodného přidá stabilizátor vodního skla a následně se do tohoto roztoku přimíchá tvrdidlo vodního skla, přičemž tento roztok se následně od 10 minut míchá tak, že vznikne pojivový roztok, který se předeřeje na teplotu 65 °C, a dále se izolační směs vmíchá do pojivového roztoku, a dále se výsledná směs nalije do aplikačního místa, kterým je silikonová forma, přičemž se dále z výsledné směsi pomocí lisu vytlačí takové množství pojivového roztoku, aby vznikl požadovaný poměr izolační směsi a pojivového roztoku.

30

Nakonec se výsledná směs ponechá v klidu do vytvrzení.

Výsledným výrobkem je izolační tvarovka.

35

Příklad 3

40

Prodyšný protipožární zvukově izolační materiál je tvořen vytvrditelnou směsí, která obsahuje 47 % hmotn. recyklovaného pryžového granulátu, 50 % hmotn. vodného křemičitanu sodného, 0,5 % hmotn. stabilizátoru vodního skla, 2 % hmotn. hydroxidu hlinitého a 0,4 % hmotn. tvrdidlo vodního skla.

45

Povrch pryžového granulátu je opatřen sazemi, přičemž saze tvoří 0,1 % hmotn. celkové hmotnosti.

Stabilizátorem vodního skla jsou hydrofilní alkoxylové alkylamoniové soli, ve formě 98% vodného roztoku N,N,N',N'-Tetrakis(2-hydroxypropyl) ethylendiaminu.

50

Vodný roztok křemičitanu sodného má hustotu v rozsahu 1370 kg/m³ a molární poměr SiO₂ a Na₂O v rozsahu 3,2.

Tvrdidlem vodního skla je směs čistého diacetátu/triacetátu glycerolu v poměru 7:3 objemových dílů, s koncentrací 0,8 % hmotn. vzhledem k vodnímu sklu.

Podle způsobu výroby prodyšného protipožárního zvukově izolačního materiálu se nejprve pryžové granule promíchají s vodným roztokem s koncentrací 25 % hmotn. sazí tak, že celý jejich povrch se obalí sazemi, dále se přidá hydroxid hlinitý a vše se promíchá tak, že vznikne izolační směs, a dále se do roztoku křemičitanu sodného přidá stabilizátor vodního skla a následně se do
5 tohoto roztoku přimíchá tvrdidlo vodního skla, přičemž tento roztok se následně 1 minutu míchá tak, že vznikne pojivový roztok, který se předeřeje na teplotu 65 °C, a dále se izolační směs vmíchá do pojivového roztoku, a dále je výsledná směs nalita do aplikačního místa, kterým je plochý členitý prostor půdy, kde se výsledná směs rozetře, povrchově se upraví a ponechá se v klidu do vytvrzení.

10

Průmyslová využitelnost

Izolační materiál podle vynálezu lze zejména využít pro vytvoření prodyšného protipožárního zvukově izolačního systému ve stavebnictví.
15

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Izolační materiál, zejména prodyšný protipožární zvukově izolační materiál obsahující vodní sklo a pryž, zejména recyklovanou pryž, **vyznačující se tím**, že je tvořen vytvrditelnou směsí, která obsahuje 47 až 61 % hmotn. pryžového granulátu, 30 až 50 % hmotn. vodného křemičitanu sodného, 0,1 až 0,5 % hmotn. stabilizátoru vodního skla, 0,4 až 1,5 % hmotn. tvrdidla vodního skla, a 2 až 6 % hmotn. hydroxidu hlinitého, přičemž povrch pryžového granulátu je opatřen sazemi, přičemž saze tvoří 0,1 až 1 % hmotn. celkové hmotnosti.
- 10 2. Izolační materiál, podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pryžový granulát je recyklovaný.
3. Izolační materiál, podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že stabilizátorem vodního skla jsou hydrofilní alkoxylové alkylamoniové soli.
- 15 4. Izolační materiál, podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že vodný roztok křemičitanu sodného má hustotu v rozsahu 1370 až 1400 kg/m³.
- 20 5. Izolační materiál, podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že vodný roztok křemičitanu sodného má molární poměr SiO₂ a Na₂O v rozsahu 3,2 až 3,4.
- 25 6. Způsob výroby izolačního materiálu, zejména způsob výroby prodyšného protipožárního zvukově izolačního materiálu obsahujícího vodní sklo a pryž, podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že nejprve se pryžové granule promíchají s vodným roztokem sazí tak, že celý jejich povrch se obalí sazemi, dále se přidá hydroxid hlinitý a vše se promíchá tak, že vznikne izolační směs, a dále se do roztoku křemičitanu sodného přidá stabilizátor vodního skla a následně se do tohoto roztoku přimíchá tvrdidlo vodního skla, přičemž tento roztok se následně od 1 do 10 minut míchá tak, že vznikne pojivový roztok, a dále se izolační směs vmíchá do pojivového roztoku, a dále se výsledná směs nalije do aplikačního místa.
- 30 7. Způsob výroby izolačního materiálu, podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že pojivový roztok se před vložením izolační směsi předeheře na teplotu 65 °C.
- 35 8. Způsob výroby izolačního materiálu, podle nároků 6 a 7, **vyznačující se tím**, že výsledná směs se nalije do aplikačního místa, kterým je forma, přičemž se dále z výsledné směsi pomocí lisu vytlačí takové množství pojivového roztoku, aby vznikl požadovaný poměr izolační směsi a pojivového roztoku.
- 40 9. Způsob výroby izolačního materiálu, podle některého z nároků 6 až 8, **vyznačující se tím**, že nakonec se výsledná směs ponechá v klidu do vytvrzení.