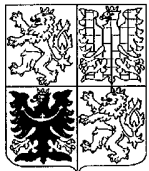


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.01.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **25.01.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/19702699**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.03.2000**
(Věstník č. 3/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/EP98/00149**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/32713**

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 2573

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 04 B 38/08

C 04 B 28/26

C 04 B 14/18

(71) Přihlašovatel:

MARMORIT GMBH, Bollschweil, DE;

(72) Původce:

Pfemeter Alfred, Bad Krozingen, DE;

(74) Zástupce:

Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,
110 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob výroby lehčeného materiálu

(57) Anotace:

Při výrobě lehčeného materiálu obsahujícího lehčený perlit, alkalické křemičitany, popřípadě přísady tvrdidel pro vodné alkalické křemičitany, se expandovaný perlit s velikostí zrna 0,8 až 6 mm mísí se směsí vodných alkalických křemičitanů, hydrofobizačního prostředku, a popřípadě rozpustného nebo suspendovatelného tvrdidla, na stále ještě tečení schopný produkt, plní se do forem, popřípadě stlačuje a pak se zahřívá pomocí mikrovln.

Lehčený materiál obsahující pěnový perlit a způsob jeho výroby

Oblast techniky

Předmětem předloženého vynálezu je lehčený materiál obsahující pěnový perlit, alkalické křemičitany, popřípadě přísady tvrdidel pro vodné alkalické křemičitany, jakož i způsob jejich výroby.

Dosavadní stav techniky

Lehčené materiály obsahující pěnový perlit jsou předmětem WO 96/04217 téhož přihlašovatele. Vyrábějí se tím, že se křemičitanové lehké přísady jako například perlit aktivují pomocí hydroxidu alkalických zemin a trochy vody, načež se hydrotermálně zpracují vodní párou, čímž se částičky navzájem spojí.

Způsob je časově náročný a kvůli hydrotermálnímu zpracování také relativně energeticky náročný. Vystává tak potřeba rychlejšího, jednoduššího a s menší energetickou náročností proveditelného způsobu výroby lehčené hmoty.

Z DE-A-28 13 745 je znám pevný kompozitní materiál, tuhý v ohybu, získaný zahřátím 20 až 50 hmotn. dílů expandovaného perlitu ve formě jemně mletého prášku s 9,5 až 19 hmotn. díly křemičitanu sodného nebo křemičitanu draselného, 2 až 9 hmotn. díly oxidu zinečnatého a 21,5 až 67 hmotn. díly vody včetně vody obsažené v křemičitanech. Směs s výhodou dále obsahuje tužidlo, jako například

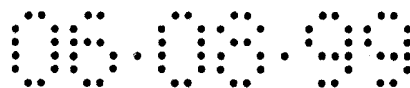
05.08.99

fluorokřemičitan sodný. Materiál se s výhodou upravuje do tvaru poloskořepin opatřených perem a drážkou, a je tak vhodný k tepelné izolaci potrubí. Jako výhoda tohoto materiálu se uvádí, že má hladký, kosmeticky líbivý povrch a vysokou odolnost proti oleji a horké vodě. Namíchaný materiál se po asi 2,5 hodinách odležení zahřeje, přičemž kromě pomalého ohřevu zvnějšku je možné použít také mikrovlnné energie. Výroba se provádí nalitím do forem a následným stlačením v hydraulickém lisu. Namísto fluorokřemičitanu sodného se může provádět tvrzení také vtlačováním oxidu uhličitého.

Další rozvinutí tohoto materiálu je popsáno v EP-A-0 048 570, přičemž se tuhost v ohybu zvyšuje přísadou fosforečnanů nebo hlinek.

Ze záznamu Derwent 93-218464/27 je znám tepelně izolační produkt, který sestává ze směsi expandovaného politu a vodního skla, jakož i hydrofobizačního činidla, a pro vytvrzení se zpracovává oxidem uhličitým. Tento produkt obsahuje 60 hmotn. % expandovaného perlitu s 40 hmotn. % vodního skla a organokřemičitého hydrofobizačního prostředku. Faktor zhuštění činí 2,5, což odpovídá snížení objemu na 40 %. Stlačený systém se musí plynovat pomocí CO_2 a následně sušit 24 až 48 hodin při teplotě okolí za větrání. Poté se provádí tvrzení při 300 až 450 °C ve více cyklech v atmosféře CO_2 .

Z DE-C-44 38 627 je známa izolační a vyrovnávací zálivková hmota, sestávající ze 70 obj. % expandovaného perlitu a 30 obj. % lehkého granulátu jako pemzy nebo lehčeného betonu. Tato směs se mísí pomocí míchačky s nuceným mícháním s vodním sklem. Tento produkt se balí do



pytlů a vyndává se na staveništi, kde se zhutní o 20 až 30 % a vytvrdí se na vzduchu. Tento materiál nevykazuje dobrou mechanickou pevnost. Další nevýhodou tohoto materiálu je, že často rychle tvrdne již při použití mechanického tlaku.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je poskytnout anorganickou, vláken prostou nehořlavou a vodoodpudivou lehčenou hmotu na bázi expandovaného perlitu, alkalických křemičitanů jakož i popřípadě přísad tvrdidel pro vodné alkalické křemičitany, která je snadno a jednoduše vyrobitelná, nepotřebuje toxické chemikálie a může se jednoduchým způsobem zpracovávat na desky, tvarová tělesa nebo bloky, vhodné pro tepelnou izolaci, zejména stěn a budov.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tím, že se používá expandovaný perlit s velikostí zrna 0,8 až 6 mm a je přítomen hydrofobizační prostředek, přičemž výchozí hustota je v rozmezí 60 až 500 kg/m³. Obsah expandovaného perlitu se přitom s výhodou zvýší na alespoň 50 hmotnostních %. Na rozdíl od stavu techniky se expandovaný perlit nemele na prášek s maximální velikostí zrna 0,3 mm, nýbrž používá se v pokud možno netknutém stavu s velikostí zrna 0,8 až 6 mm, s výhodou s velikostí zrna v rozmezí 0,8 až 3,5 mm.

Jako alkalické křemičitany se s výhodou používá sodné vodní sklo s hmotn. modulem 2,0 až 4,0, s výhodou 2,5 až 3,7 nebo draselné vodní sklo s hmotn. modulem 1,0 až 3,0, s výhodou 1,8 až 2,7. Mouhou se použít také směsi různých sodných a draselných vodních skel.

08.08.99

Pro vynález je podstatné, že jako pojiva použité alkalické křemičitany obsahují hydrofobizační prostředek. Jako hydrofobizační prostředky se osvědčily zejména alkylsilikonáty. Principiálně jsou použitelné také jiné typické hydrofobizační prostředky, které jsou rozpustné ve vodním skle a odolné vůči alkáliím, a vedou tak k hydrofobizaci ve hmotě odpuzující vodu s vodní hodnoutou menší než $0,5 \text{ kg/m}^2 \text{h}^{0,5}$.

Jako tvrdidla pro vodné alkalické křemičitany se mohou použít obvyklá kapalná nebo pevná tvrdidla. Typická vhodná tvrdidla jsou přípravky obsahující zinek, hliník, hlinitan a křemičitan, ferosilicium nebo fosforečnan hlinitý. Mohou být přimísena k vodnému alkalickému křemičitanu ve zředěné nebo suspendované formě nebo se mohou dodatečně nastříkat na tečení schopný produkt. Dále se může perlit buď nejdříve postříkat 20 hmotn. % vody a potom smísit s nerozpustným tvrdidlem, dříve než se nanáší směs vodného alkalického křemičitanu a hydrofobizačního prostředku, nebo se perlit postříkuje rozpuštěným nebo suspendovaným tvrdidlem předtím, než se se smísí se směsí vodného alkalického křemičitanu a hydrofobizačního činidla. Konečně se také může tečení schopný produkt smísit se suchým práškovým tvrdidlem.

Množství vodného alkalického křemičitanu jakož i přidaného hydrofobizačního činidla a popřípadě tvrdidla je v zásadě jen tak velké, že perlit zůstává ve formě tečení schopného sypkého materiálu. Je třeba se vyvarovat větších množství vodných alkalických křemičitanů a vody, která vedou ke zhrudkování nebo slepení perlitu nebo dokonce ztekucení směsi. Takovéto materiály jsou nemanipulovatelné nebo

08.08.99

obtížně manipulovatelné a obtížně plnitelné do forem, nebo obsahují nadbytečně mnoho vody. Ta je nežádoucí, neboť její odstranění stojí mnoho energie.

Pro zvýšení pevnosti v tahu může být lehčená hmota podle vynálezu opatřena na jednom nebo více površích krycí vrstvou pevnou v tahu. K tomu jsou vhodné zejména pro vodní páru otevřené nebo proti vodní páře těsné, avšak vždy v tahu pevné, tkaniny ze skelných vláken, rouna ze skelných vláken, pásy ze skelných vláken, rohože nebo pásy všeho druhu jako kovové fólie, které mohou být děrované nebo perforované, jakož i kovové tkaniny nebo kovové pásy. Mohou být upevněny již při výrobě tvarovaných lehčených hmot tak, že se dno a/nebo boční stěny formy před naplněním tečením schopným sypkým materiálem pokryje materiály pevnými v tahu, přičemž tyto materiály se předem natírají, máčejí nebo stříkají pojivem, s výhodou vodným alkalickým křemičitanem. Je-li požadováno, může se také po naplnění forem položit takováto vrstva nahoru, dříve než se naplněná forma popřípadě poněkud stlačí a pak zahřeje. Je také možné povrchy, zůstávající v prvním kroku výroby nepokryté, dodatečně polepit takovouto vrstvou pevnou v tahu. To však vyžaduje většinou krok dalšího zahřívání.

Způsob výroby lehčené hmoty podle vynálezu se provádí tak, že se pěnový perlit o velikosti zrna 0,8 až 6 mm mísí se směsí vodného alkalického křemičitanu a hydrofobizačního činidla, jakož i popřípadě rozpustných nebo suspendovaných tvrdidel, na stále ještě tečením schopný produkt, který se plní do forem, popřípadě poněkud stlačuje a poté zahřívá.

Pokud se používají tvrdidla pro vodné alkalické křemičitany, stříkají se s výhodou jako roztok nebo suspenze

08.08.99

na tečení schopný produkt. Je však také možné tato tvrdidla přidávat již ke směsi vodného alkalického křemičitanu a hydrofobizačního činidla, pokud přitom již nedochází k příliš rychlé reakci s alkalickým křemičitanem. Zejména nerozpustná tvrdidla se s výhodou nalepují na zvlhčený perlit, zatímco ten se předtím zvlhčí až na 20 hmotn. % vody, vztaženo na hmotnost perlitu. Tento zvlhčený perlit se pak smísí se směsí vodného alkalického křemičitanu a hydrofobizačním činidlem.

Zahřívání naplněné a popřípadě poněkud stlačené formy se provádí prostřednictvím mikrovln, neboť to vede ke zvlášť rovnoměrnému zahřátí také uvnitř. Kromě toho bylo zjištěno, že při zahřívání prostřednictvím mikrovln leží pevnost až 400 % výše než při zahřívání v peci.

Po naplnění materiálu do forem se s výhodou zmenšuje konečný objem mírným přitlačením nebo stlačením. Vždy podle zvolené navážky a zvoleného konečného objemu se tak může řídit také výchozí hustota lehčené hmoty. Příliš silné lisování vede k vyšším výchozím hustotám než 500 kg/m^3 .

Pokud se tvarování podporuje lisováním, mohou se tvarová tělesa před zahřátím uvolnit z formy a tento tvar se může dopravovat přes mikrovlnné zařízení. Přitom může být účelné ponechat tvarová tělesa na spodní desce propustné pro mikrovlny a dopravovat je na ní průchozím nebo pásovým zařízením. Při použití pásového zařízení se tělesa suší procházením mikrovlnnou zónou tam a zpět.

Kromě spodní strany a horní strany tvarového tělesa mohou být podle potřeby vyloženy materiálem pevným v tahu také boční stěny, které jsou předem natřeny, napuštěny nebo

08.08.99

nastříkány pojivem jako vodným alkalickým křemičitanem.

Velkou výhodou lehčené hmoty podle vynálezu je, že zahřívání slouží převážně k pevnému slepení perlitových zrn, avšak není nutné odpařením odstraňovat větší množství vody. To je podstatný nákladový faktor, který přispívá k tomu, že materiál je vyrobitelný energeticky úsporně.

Lehčené hmoty podle vynálezu sestávají celkově z 50 až 500 hmotnostních dílů pěnového perlitu, 100 hmotnostních dílů vodného alkalického křemičitanu a 2,0 až 18,5 hmotnostních dílů hydrofobizačního prostředku. Pokud se přidává tvrdidlo, činí jeho množství 0 až 100 hmotnostních dílů.

Lehčená hmota podle vynálezu má, vztaženo na výchozí hustotu, velmi vysokou soudržnost a pevnost v tahu, ohybu a tlaku, a dobrou izolační schopnost. Obsahuje málo nebo žádné hořlavé látky a obsahuje jen zdravotně nezávadné složky. Lehčená hmota může být propustná pro difuzi vodní páry. Může však být v případě potřeby opatřena také pro vodní páru nepropustnou vnější vrstvou. Její struktura s otevřenými póry vede k dobré absorpci zvuku. Hydrofobizace hmoty vede k celkově hydrofóbním vlastnostem také v místech lomu a řezu.

Příklady provedení vynálezu

Lehčená hmota podle vynálezu a způsob její výroby je blíže objasněna v následujících příkladech.

Příklad 1

08.08.99

173,4 hmotn. dílů pěnového perlitu s velikostí zrna mezi 1,4 a 2,2 mm se smísí se 103,5 hmotn. dílů směsi ze 100 hmotn. dílů sodného vodního skla (modul 3,3) a 3,5 hmotn. dílu hydrofobizačního prostředku (alkylsilikonát) na tečení schopný sypký materiál. Ten se plní do forem, lehce se slisuje a zahřeje pomocí mikrovln. Získá se produkt s výchozí hustotou 115 kg/m^3 a pevností v tahu 132 kN/m^2 .

Příklad 2

Analogicky jako bylo posáno v příkladu 1 se zpracuje 147,8 hmotn. dílů pěnového perlitu s velikostí zrna mezi 2,2 a 2,7 mm se 103,5 hmotn. díly stejné směsi ze sodného vodního skla a hydrofobizačního prostředku na tečení schopný sypký materiál. Po formování, lehkém slisování a zahřátí pomocí mikrovln se získá produkt s výchozí hustotou 101 kg/m^3 a pevností v tahu 134 kN/m^2 .

Příklad 3

Stejný produkt jako v příkladu 2 byl zpracován nikoliv pomocí mikrovln, ale vysušen v sušárně. Pevnost v tahu nyní činila jen 33 kN/m^2 .

Příklad 4

167,2 hmotn. dílů pěnového perlitu s velikostí zrna mezi 1,4 a 2,2 mm se smísí se 103,5 hmotn. dílů směsi ze 100 hmotn. dílů draselného vodního skla (modul 2,2) a 3,5 hmotn. dílu hydrofobizačního prostředku na tečení schopný sypký materiál. Po formování a zahřátí pomocí

06.06.99

mikrovln se získá produkt s výchozí hustotou 107 kg/m^3 a pevností v tahu 111 kN/m^2 .

Příklad 5

Stejným způsobem jako v příkladu 4 se zpracuje 175 hmotn. dílů pěnového přlitu s 103,5 hmotn. díly směsi vodního skla a hydrofobizačního prostředku na tečení schopný sypký materiál. Vodní sklo je směs 70 hmotn. dílů sodného vodního skla (modul 3,3) a 30 hmotn. dílů draselného vodního skla (modul 2,2). Hotový produkt vykazuje výchozí hustotu 113 kg/m^3 a pevnost v tahu 122 kN/m^2 .

08.08.99

UPRAVENÉ STRANY

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby lehčeného materiálu obsahujícího pěnový perlit, alkalické křemičitany, a popřípadě přísady tvrdidel pro vodné alkalické křemičitany, **vyznačující se tím**, že se pěnový perlit o velikosti zrna 0,8 až 6 mm mísí se směsí vodného alkalického křemičitanu a hydrofobizačního činidla, a popřípadě rozpustných nebo suspendovatelných tvrdidel, na stále ještě tečení schopný produkt, který se plní do forem, popřípadě stlačuje a poté zahřívá pomocí mikrovln.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že velikost zrna činí 0,8 až 3,5 mm.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že se tvrdidla jako roztok nebo suspenze dodatečně stříkají na tečení schopný produkt.

4. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že se perlit nejprve postříká až 20 % hmotn. vody, a pak se smísí s nerozpustným tvrdidlem, předtím než se nanese směs vodného alkalického křemičitanu a hydrofobizačního činidla.

5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že se dno a/nebo boční stěny formy před naplněním vyloží materiály pevnými v tahu, které jsou předem natřeny, napuštěny nebo nastříkány pojivem, s výhodou vodnými alkalickými křemičitany, a popřípadě se jimi pokryje

05.08.99

také naplněná forma, předtím než se naplněná forma popřípadě poněkud stlačí a poté zahřeje pomocí mikrovln.

6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že povrchy, zůstávající v prvním kroku výroby nepokryté, se dodatečně polepí vrstvami pevnými v tahu a poté se znovu zahřejí.

7. Způsob podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že některén nebo všechny povrchy se dodatečně pokrývají alkáliím odolným materiálem, propustným pro difuzi vodní páry nebo nepropustným pro vodní páru.